

Die Erfindung des Verblendsteins

Bautechnik des Backstein-Rohbaus im Zeitalter der Industrialisierung

Monograph**Author(s):**

Potgeter, Wilko

Publication date:

2022-03-15

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000546683>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

Originally published in:

Berichte zur Bauforschung und Konstruktionsgeschichte 1

DIE ERFINDUNG DES VERBLENDSTEINS

DIE ERFINDUNG DES VERBLENDSTEINS

**BAUTECHNIK DES BACKSTEIN-ROHBAUS
IM ZEITALTER DER INDUSTRIALISIERUNG**

Wilko Potgeter

MICHAEL IMHOF VERLAG

Inhalt

Zum Geleit 6

Vorwort 8

Einleitung 12

Eine kurze Geschichte des (Sicht-)Backsteins 20

Backstein in der römischen Antike 22

Backstein im Mittelalter 30

Backstein in der Neuzeit 38

TEIL I

DIE ERFINDUNG DES VERBLENDSTEINS 50

Prolog

Italien als Vorbild für den
deutschen Backstein-Rohbau 54

München 61

Leo von Klenze und der Bau der Pinakothek 62

Friedrich von Gärtner 68

Protagonisten neben von Klenze und von Gärtner 78

Berlin 86

Schinkel als Ausgangspunkt 88

Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV. 104

Die Übergangszeit 126

Die Gründerzeit im Kaiserreich 148

Zürich 174

Der Zürcher Backsteinboom 179

Produkte und Produzenten 187

Epilog 196

Die Hannoversche Architekturschule und
das Streben nach Wahrheit 199

Expressionistische Klinkerarchitektur und das
Streben nach dem Lebendigen und Natürlichen 204

Der Untergang der Verblendziegelindustrie 216

TEIL II

HERSTELLUNG 222

- Abbau 228
- Aufbereitung 232
- Formgebung 238
 - Handstrich* 239
 - Ölsteine* 241
 - Nachpressen* 243
 - Schneidesteine* 244
 - Strangpressen* 245
 - Formsteine* 258
 - Terrakotten* 260
- Trocknung 262
- Farbe, Engobe und Glasur 268
- Brand 272
 - Ablauf eines Brandes* 272
 - Meiler & Feldöfen* 273
 - Deutscher & Holländischer Ofen* 274
 - Kasseler Ofen* 275
 - Ofen mit überschlagender Flamme* 276
 - Ringofen* 277
 - Brennstoffe und Brennstoffverbrauch* 282
 - Brand der Verblendsteine* 283
 - Gas- und Muffelöfen* 284
 - Einsetzen und Stapelungsspuren* 286
- Qualitätskontrolle 288
- Distribution 290
 - Distribution über das Wasser* 290
 - Distribution per Eisenbahn* 293
- Aufbau einer Ziegelei 296
 - Handstrichziegeleien für Verblendsteine* 296
 - Handstrichziegeleien für Hintermauersteine* 297
 - Maschinenziegeleien für Hintermauersteine* 298
 - Maschinenziegeleien für Verblendsteine* 301
 - Tonwarenfabriken für die Terrakottaherstellung* 304

TEIL III

AUSFÜHRUNG 306

- Die Außenwand als konstruktives System 310
- Steintypen, Qualitäten und Kosten 318
- Format 322
- Präzision 328
- Abstimmung der Bau- auf die Ziegelmaße 336
- Bauablauf 350
- Verbände 356
- Ecken 364
- Öffnungen 372
- Formsteine 378
- Zierbänder und Zierverbände 388
- Fugen 394
- Wetterbeständigkeit 402

Resümee

- Materialgerechtigkeit im Backstein-Rohbau 406

Appendix

- Bibliografie 414
- Abbildungsverzeichnis 438
- Dank 444
- Über die Reihe 447

Zum Geleit

Die neue Publikationsreihe der Professur *Bauforschung und Konstruktionsgeschichte* an der ETH Zürich wird mit der vorliegenden Studie von Wilko Potgeter zur Geschichte des Verblendbacksteins eröffnet. Das Buch stellt die umgearbeitete und erweiterte Fassung einer im Herbst 2020 eingereichten Dissertation dar. Wilko Potgeters Arbeit eignet sich vorzüglich dazu, das Spektrum des Wissenschaftsgebietes *Bauforschung und Konstruktionsgeschichte* exemplarisch zu erläutern, und stellt daher einen besonders geeigneten Auftakt zu unserer neuen Buchreihe dar.

Der Backstein zählt zu den ältesten Baustoffen überhaupt und er scheint auf den ersten Blick wenig Fragen offenzulassen. Gut bekannt sind sowohl die Prozesse seiner handwerklichen Fertigung – Handstrich und Brand im Feldofen – als auch die allmähliche Wandlung zur industriellen Produktion – Strangpressen und Brand im Ring- oder Kammerofen. Im Gegensatz zum Werkstein, wo jeder Bearbeitungsschritt vom Rohling bis zum fertigen Quader auf der Oberfläche des Blockes bis heute ablesbare Werkzeugspuren hinterlassen hat, scheint der Backstein auf den ersten Blick relativ gleichförmig und wenig aufschlussreich. Über die Schritte der technologischen Entwicklung im 19. Jahrhundert informiert überdies eine reichhaltige zeitgenössische Fachliteratur.

Welchen Mehrwert kann es also bieten, Backsteinbauwerke vor Ort bauforscherisch zu untersuchen? Das erst etwas abseitig wirkende Experiment, trotz strahlenden Sonnenscheins einmal einen Backstein an einer historischen Fassade im extremen Streiflicht

einer Taschenlampe zu betrachten, hat uns vor einigen Jahren innerhalb kürzester Zeit überzeugt, dass die vermeintliche Gleichförmigkeit einer Backsteinoberfläche nur scheinbar ist. Auch der Backstein kann eine reiche Geschichte erzählen. Der Zufall wollte es, dass wir damals als erstes Untersuchungsobjekt überhaupt das ehemalige Chemiegebäude des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich gewählt hatten, das sich nachher als eines der Schlüsselbauwerke des Zürcher Backsteinbooms erwies und uns durch das Projekt kontinuierlich weiterbegleiten sollte. Erstaunlicherweise hatte sich bis dahin die Erforschung der Genese des modernen Backsteins ausschließlich auf die Auswertung der literarischen Quellen beschränkt, während die Bauwerke selbst allenfalls aus kunsthistorischer Sicht untersucht worden waren. Die Betrachtung des Materials am Bauwerk selbst bringt aber den unschätzbaren Vorteil mit sich, dass der Einzelstein direkt in einen konstruktiven Kontext gebracht wird. Was die Fabrik als mehr oder weniger perfektes Einzelobjekt verlässt, bildet nachher ein Element einer komplexen konstruktiven Gesamtstruktur.

Die Lektüre der Spuren am Einzelstein wäre für sich allein auch schon eine spannende Sache. Hat man einmal anhand der zeitgenössischen Fachliteratur den Überblick über die unterschiedlichen Formgebungs-, Trocknungs- und Brennverfahren gewonnen, so lassen sich diese Prozesse *in situ* hervorragend mit den Beobachtungen am Objekt in Verbindung bringen. Ohne die Fassade öffnen zu müssen, kann man zum Beispiel ohne Weiteres sofort sagen, ob es sich um Hoch- oder Lang-

lochziegel handelt. Das kann für denkmalpflegerische Maßnahmen oder Umbauten auch schon eine wertvolle Information sein. Auch die auf wenige Jahre genaue Datierung des Backsteins ist anhand der Herstellungsspuren meist problemlos möglich.

Die Einbindung in den Wand-Kontext aber ermöglicht noch viel tiefere Einsichten. Erst im Kontext einer ganzen Wand werden Maße und Maßtoleranzen, Formate, Ecklösungen in ihrer ganzen Bedeutung erfassbar. Der Stein wird Teil einer Struktur, und die Entwicklung der strukturellen Konzepte erweist sich als ebenso spannend wie die Entwicklung der Technologie zur Herstellung des Einzelsteins. Es geht dabei beileibe nicht nur um die verschiedenen Arten des Backsteinverbandes, zumal der an der Sichtbacksteinfassade vermeintlich ablesbare Verband sehr trügerisch sein kann und mit der tatsächlichen Struktur oftmals nur wenig zu tun hat.

Wilko Potgeter hat sich dieser Themen angenommen. Schnell stellte es sich heraus, dass wir in Zürich nur die letzte Phase des großen Jahrhunderts des Backsteins mitbekommen und dass die eigentlich faszinierendsten Prozesse in München und Berlin stattgefunden haben. Was sich in der Forschung Wilko Potgeters mehr und mehr herauskristallisierte war, dass der Backstein seit jeher eine große Bedeutung als Verblendmaterial hatte, und dass sein Einsatz als Verblendmaterial die treibende Kraft der technologischen Entwicklung war. Erst aus dem konstruktiven Gesamtgefüge heraus wird verständlich, warum die Anforderungen an den Einzelstein im Verlaufe des 19. Jahrhunderts all-

mählich bis in schier unvorstellbare Anforderungen an Präzision und Gleichförmigkeit gesteigert wurden. Der maschinell produzierte Stein löste nicht etwa als billiges Massenprodukt den teureren Handstrichstein ab, sondern konnte als Verblendstein trotz höheren Preises den Low-Tech-Stein aus handwerklicher Produktion von der Fassade verdrängen. Es ergab sich also eine ganz andere Geschichtserzählung als die konventionelle Geschichte der Ausbreitung kostengünstiger – womöglich minderwertiger – industrieller Massenware.

Der Arbeit Potgeters gelingt es, ausgehend vom Einzelstein am Bauwerk, den Bogen bis zu den großen wirtschaftlichen und politischen Umwälzungen des 19. Jahrhunderts zu schlagen – eine echte ›Geschichte von unten‹, die von der Alltagswelt der Menschen dieser Zeit bis zu den geopolitischen Zusammenhängen aufsteigt. Die Arbeit zeigt somit exemplarisch auf, was Konstruktionsgeschichte und Bauforschung am überlieferten Bauobjekt zu leisten vermögen. Man wird nach der Lektüre dieses Buches mit neu geöffneten Augen durch die zahlreichen Backsteinstädte Europas gehen, denn man sieht schließlich nur, was man weiß. Ich wünsche dem vorliegenden Buch eine große Leserschaft; den Lesern kann ich eine unterhaltsame und überraschend aufschlussreiche Lektüre garantieren!

*Zürich, Januar 2022
Stefan M. Holzer*

Vorwort

Die vorliegende Arbeit zur »Erfindung des Verblendsteins« entstand zwischen 2017 und 2021 als Dissertation am Institut für Bauforschung und Denkmalpflege der ETH Zürich. Schon in den Jahren zuvor war der Backstein als Fassadenmaterial wieder vermehrt ins Interesse der Architekten gerückt. Die Begeisterung für die ästhetischen Qualitäten ziegelsichtiger Fassaden wurde jedoch von einem idealistischen Konflikt überschattet: Dass ein eigentlich dem Tragen zugeordnetes Material wie der Backstein im heute verbreiteten Konstruktionsystem der zweischaligen Wand technisch als reine Verkleidung verstanden werden muss, scheint dem mit der angestrebten Ästhetik verbundenen Ideal des soliden und massiven Mauerwerks entgegensetzen.

Schon während meines Studiums beschäftigte mich dieser Widerspruch zwischen Ideal und Praxis und so interessierte mich der Gedanke, den Ursprüngen des Materials Backstein, seines sichtbaren Einsatzes in der Fassade sowie den Hintergründen des umrissenen Konfliktes im Besonderen nachzuspüren. Die Promotion bot dafür den denkbar besten Rahmen. Denn während die Geschichte des Backsteins im europäischen Kontext von der Römischen Kaiserzeit bis ins späte Mittelalter schon ausführlich bearbeitet wurde, stellten sich die bautechnischen Hintergründe unseres heutigen Verständnisses vom (Sicht-)Ziegel als erstaunlich unerforscht heraus.

Dabei ist die Epoche mit dem größten Einfluss auf unser heutiges Bild vom Backstein das 19. Jahrhundert. Nachdem der Mauerziegel im deutschsprachigen Raum nach seiner Blütezeit im Mittelalter ab dem Beginn der

Neuzeit nur selten repräsentativ eingesetzt wurde, markierte die Architektur Karl Friedrich Schinkels in Berlin die letztendlich bis heute wirksame Wiedereinführung des Sichtbacksteins in die Architektur. Gleichzeitig war das 19. Jahrhundert von tiefgreifenden Veränderungen geprägt, die vor dem Hintergrund der Industrialisierung auch das Baugewerbe so umfassend und schnell umgestalteten wie nie zuvor.

Beide Aspekte, also die künstlerische Wiederentdeckung des Sichtbacksteins und der technische Wandel in der Produktion und Konstruktion, wären schon jeweils für sich hinreichend interessante Ausgangspunkte für eine tiefere Beschäftigung mit der Materie. Es ist jedoch gerade ihre Kombination, die die Bedeutung dieser Ära ausmacht. Im 19. Jahrhundert entwickelte sich sowohl ästhetisch als auch technisch ein vollkommen neuer Umgang mit dem Material Backstein. Dabei ist die Symbiose zwischen baukünstlerischen Idealen und herstellungstechnischem Fortschritt aus heutiger Sicht beeindruckend. Interessant ist, dass der schon zeitgenössisch so betitelte »Verblendstein« mit den an ihn gestellten künstlerischen Anforderungen nicht einfach ein Nebenprodukt der fortschreitenden Industrialisierung auf den Ziegeleien darstellte, sondern ganz im Gegenteil zu einem nicht unbedeutenden Motor der Mechanisierung der Produktionsprozesse wurde.

Ich bin überzeugt, dass für unseren heutigen Umgang mit dem Material Backstein, insbesondere in der Funktion als Verblendstein, keine andere Epoche der Geschichte derart relevant ist wie das 19. Jahrhundert.

Selbstverständlich reichen die Wurzeln der Backsteinbaukunst im deutschsprachigen Raum (mindestens) bis in die römische Antike und es ist unstrittig, dass im Mittelalter durch die Entwicklung des handlichen quaderförmigen Mauerziegelformates ein entscheidender Sprung in der Bautechnik gemacht wurde. Das größte Erbe hat uns jedoch das 19. Jahrhundert hinterlassen. Unser heutiges konstruktives und ästhetisches Verständnis backsteinsichtiger Fassadenausführungen geht direkt auf die in den 1820er-Jahren angestoßenen Entwicklungen zurück, ganz zu schweigen von der Herstellungstechnik, deren Grundprinzipien sich seit den Erfindungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kaum verändert haben.

Die vorliegende Buchfassung der ursprünglich als Dissertation verfassten Arbeit entspricht inhaltlich zu großen Teilen dem Original, ist jedoch kein vollständig wortgetreuer Abdruck. Der Text ist für die Publikation in Buchform etwas umstrukturiert und minimal erweitert worden. Im Zentrum steht nun mit der »Erfindung des Verblendsteins« die Erzählung vom Aufstieg des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert. Um den Charakter eines zum Lesen anregenden Buches nicht überzustrapazieren, sind einige Bemerkungen zu rein methodischen Details entfallen, die im Anhang der im Internet frei zugänglichen Originalfassung der Dissertation zu finden sind.

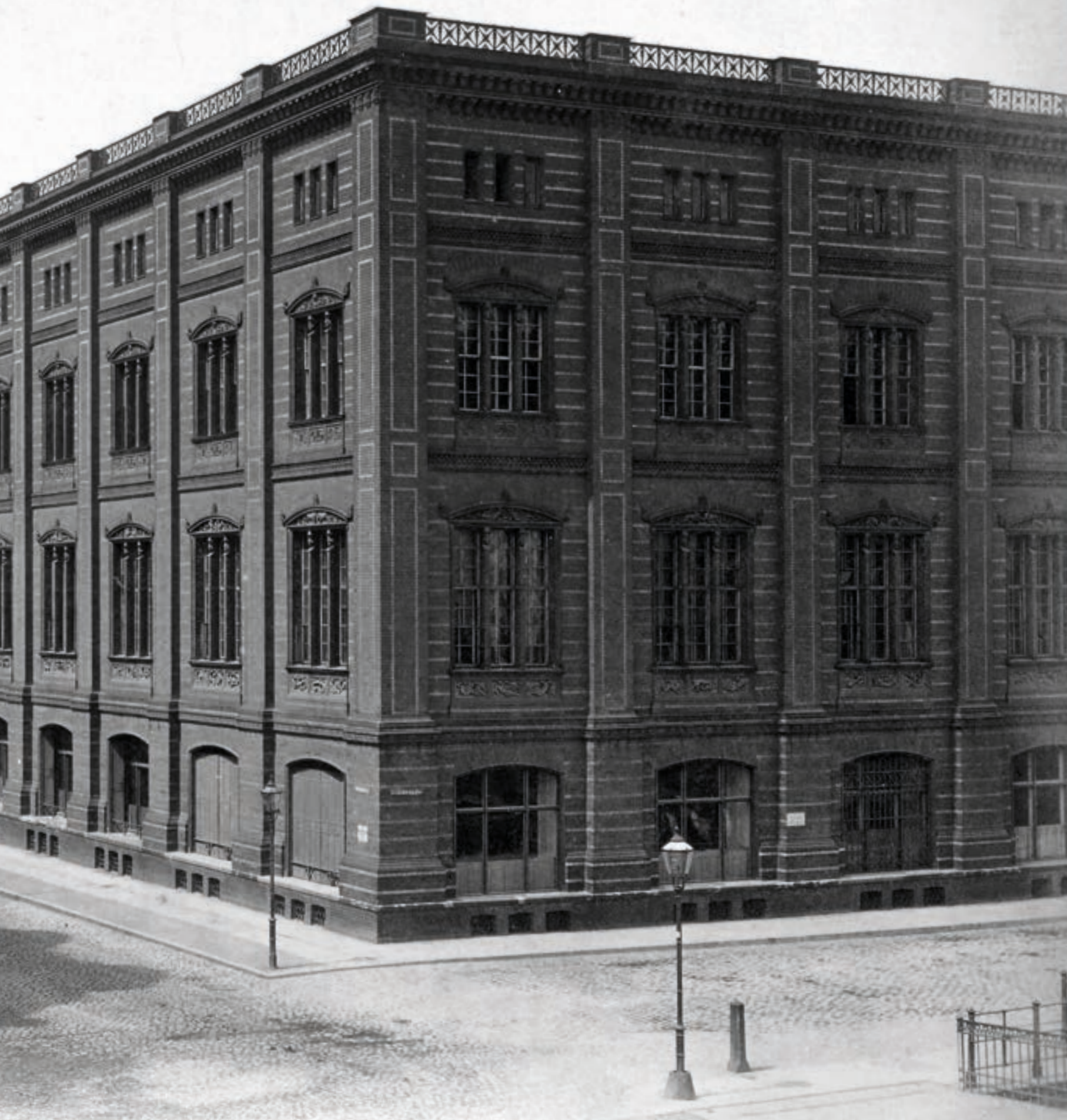
Zuletzt sei erwähnt, dass die Arbeit zu allererst als akademischer Beitrag zur Disziplin der Bautechnikgeschichte entstanden ist und daher auch als solcher ver-

standen werden will. Wenn die Publikation in Buchform nun dazu führt, dass der Inhalt über den rein wissenschaftlichen Anspruch hinaus Denkanstöße für die aktuelle Debatte zum Umgang mit dem Material Backstein in der Architektur liefern kann, wäre noch ein weiterer Zweck erfüllt.

Zürich, Januar 2022
Wilko Potgeter



1 Die Bauakademie (1832-1836) am Schinkelplatz in Berlin auf einer Fotografie von F. Albert Schwartz um 1885.



Einleitung

Backstein ist eines der ältesten Baumaterialien und bis heute weitverbreitet. Die Ursprünge der künstlichen Steine aus gebranntem Ton führen nach Mesopotamien, wo schon 4000 Jahre vor unserer Zeitrechnung Lehmziegel nicht mehr nur an der Sonne getrocknet, sondern durch den Brand bei hohen Temperaturen zu einem wetterfesten Baumaterial umgewandelt wurden. In den europäischen Kontext wurde der gebrannte Ziegel durch die Römer eingeführt und erlebte eine wechselhafte Geschichte, die bis heute reicht.

Jede Epoche brachte ihre eigene Bautechnik und Kunstform hervor – Backstein hat viele Gesichter. So führen uns die Ruinen römischer Städte, man denke an die Hafenstadt Ostia oder das Trajansforum im Herzen Roms, noch heute vor Augen, in welchem Ausmaß der Ziegelstein in der antiken römischen Architektur ab der Kaiserzeit als konstruktives Baumaterial verwendet wurde. Im deutschen Kontext drängen sich die Bilder mittelalterlicher Backsteinbauwerke in den Vordergrund, angefangen von den Backsteinkirchen in den norddeutschen Küstenregionen über die Marienburg bis hin zur Münchener Frauenkirche, bei denen der Backstein nicht nur konstruktiv, sondern bewusst auch als sichtbares Fassadenmaterial eingesetzt wurde. Zu welchen Leistungen die Backsteinarchitektur des Mittelalters fähig war, zeigt nicht zuletzt die Kathedrale von Albi, die wohl größte Backsteinkirche der Welt. Obwohl der Sichtziegel mit Renaissance und Barock weniger verbunden zu sein scheint, entstanden auch in diesen Epochen beeindruckende Sichtbacksteinbauten, allerdings

weniger im deutschen Sprachraum. Hier lohnt sich der Blick nach Nord- und Mittelitalien, wo die ursprünglich durch den Palazzo Ducale in Urbino begründete Bauweise der geschliffenen gelblichen Ziegel das Rom des 16. Jahrhunderts nicht unwesentlich prägen konnte, während Bauten wie der Palazzo Carignano in Turin vorführten, dass auch opulente und formenreiche Barockfassaden in Sichtbackstein umsetzbar waren.

Bis heute hat das historisch weit zurückreichende Material Backstein nichts von seiner Relevanz eingebüßt. Backsteinfassaden kleiden nicht nur Ikonen der Architektur des 20. Jahrhunderts, wie Fritz Högers Chilehaus in Hamburg (1922–1924) oder Louis Kahns Phillips Exeter Library (1965–1972), sondern erfreuen sich etwa seit der Jahrtausendwende wieder steigender Beliebtheit. Man denke an David Chipperfields Bauten in Berlin, wie der Anbau an das Neue Museum (1993–2009) oder die Galerie Am Kupfergraben (2003–2007), an Peter Zumthors Museum Kolumba in Köln (2003–2007), Christ & Gantenbeins Erweiterung des Kunstmuseums in Basel (2010–2016) oder Caruso St. Johns Bremer Landesbank (2011–2016).

In der heutigen Architektur dient der Backstein nicht selten als Projektionsfläche für eine Sehnsucht nach grundlegenden Wahrheiten im Bauen. Als scheinbar relativ primitiv herzustellendes Material verkörpert er eine Natürlichkeit, die Materialien wie Beton, Stahl, Aluminium und Glas nicht zugesprochen wird. Der Ziegel aus gebranntem Lehm setzt anderen, als künstlich empfundenen Materialien eine schein-

bare Ursprünglichkeit der Bautechnik entgegen. Der feste Grundmodul der Mauerziegel verkörpert die Sehnsucht nach fixierten Bezugsmaßen. Die mit dem Schichten kubischer Ziegel verbundene Hoffnung auf eine elementare Tektonik gipfelt in dem Mies van der Rohe zugeschriebenen Ausdruck, dass die »Architektur beginnt, wenn zwei Backsteine sorgfältig zusammengesetzt werden«.¹

Der mit dem sichtbaren Einsatz von Backstein in den Fassaden häufig verknüpfte Wunsch nach einer Rückbesinnung auf elementare und ursprüngliche Bautechniken führt zu einem spezifischen ideologischen Problem. Tatsächlich steht der Sichtbackstein in einem Spannungsfeld, da die dem Ziegel zugeschriebenen Eigenschaften nahezu unlösbar mit einer sehr idealistischen Vorstellung von Materialgerechtigkeit und konstruktiver Wahrheit gekoppelt zu sein scheinen. Ein Anspruch, der sich in der heutigen Deutung nicht zufriedenstellend auflösen lässt, da die meisten – man könnte argumentieren, alle – der genannten historischen und modernen Sichtziegelbauten eigentlich nur verblendet sind. Der außen sichtbare Ziegel ist fast nie ein direkter Ausdruck des konstruktiven Wandaufbaus,

sondern in den allermeisten Fällen ein reines Fassadenmaterial: ein Verblendstein.

Dieser Begriff ist heute zumindest ambivalent, wenn nicht gar negativ konnotiert, weil er den Bruch zwischen äußerem Ausdruck und innerer Konstruktion auch sprachlich konkret vor Augen führt. Es mag scheinen, als hätte dieses theoretische Problem seine Ursprünge in einer durch die klassische Moderne aufgestellten Forderung nach Materialwahrheit, die mit der konstruktiven Umsetzung der verbreiteten zweischaligen Konstruktionssysteme kollidiert. Tatsächlich entstammen nicht nur der Terminus des Verblendsteins sowie das Konstruktionssystem der zweischaligen Wand, sondern auch die Diskussion über die Materialwahrheit bei Sichtbacksteinbauten einer Zeit, als sich die Herstellung und Anwendung des tausende Jahre alten Materials Ziegel in kürzester Zeit auf dramatische Weise gewandelt hat: dem 19. Jahrhundert.

Das 19. Jahrhundert war die Epoche einer grundlegenden »Verwandlung der Welt«,² die in vielen Bereichen die Grundlagen unseres Daseins tiefgehend umgestaltet hat. Das gilt nicht zuletzt auch für das Bauwesen, sowohl in technischer als auch künstlerischer

¹ Dieses im Zusammenhang mit Backsteinarchitektur häufig angeführte Zitat wird interessanterweise erstaunlich selten nachgewiesen. In der deutschsprachigen Literatur findet sich regelmäßig der Verweis auf Kenneth Framptons Vorwort zu David Spaeths Buch *Mies van der Rohe. Der Architekt der technischen Perfektion* (Spaeth 1986, Zitat auf S. 7, im Original auf Englisch, übersetzt von Antje Pehnt). Dort wiederum wird auf den im *Architectural Record* veröffentlichten Nekrolog auf Mies van der Rohe von Walter F. Wagner verwiesen (Wagner 1969, S. 9), wo das Zitat auf Englisch wiedergegeben, aber nicht belegt wurde (»Architecture begins when two bricks are put carefully together.«). Das Zitat findet sich auch in Peter Carters Werk *Mies van der Rohe At Work* (Erstauflage 1974), in der deutschen Ausgabe in einer etwas anderen Übersetzung als hier im Text angegeben (Carter 2005, S. 7).

² So der Titel der viel beachteten Globalgeschichte des 19. Jahrhunderts von Jürgen Osterhammel (Osterhammel 2009).

Hinsicht. Herstellungs- und Bauprozesse wurden auf unterschiedlichste Art von der allgegenwärtigen Industrialisierung beeinflusst, was die Architektur in eine bis heute andauernde Suche nach dem passenden künstlerischen Ausdruck für die neuen Möglichkeiten stürzte. Vom Eisen über den Beton bis hin zum Eisenbeton ermöglichten neue Materialien, unterstützt von der Entwicklung der Disziplin der Baustatik, kühne neue Konstruktionen. Einer der in mehrfacher Hinsicht wichtigsten Baustoffe dieser Epoche war jedoch keines der progressiven neuen Materialien, sondern der altbekannte Backstein.

Vor dem Hintergrund der Industrialisierung vollzog der Ziegel eine grundlegende Wandlung. Das über Jahrtausende mehr oder weniger gleichgebliebene Herstellungsverfahren wurde um die Mitte des 19. Jahrhunderts tiefgreifend modifiziert. Dem manuellen Formen einzelner Ziegel stand nun das kontinuierliche Strangpressverfahren gegenüber. Gegen Ende des Jahrhunderts waren Ziegelmaschinen konstruiert worden, die stündlich so viele Ziegel formten wie ein menschlicher Ziegelstreicher an einem Tag. Die Entwicklung kontinuierlicher Brennöfen, von denen der bekannteste der von Friedrich Eduard Hoffmann entwickelte und mit Julius Albert Gottlieb Licht zum Patent angemeldete Ringofen war, reduzierte den Brennstoffverbrauch auf etwa ein Drittel der vorher benötigten Menge, während die gleichmäßig anfallende Abwärme der Öfen eine ganzjährige Produktion ermöglichte. Backstein ist ein Material, das zwar nicht erst durch die Industrialisierung ermöglicht wurde, sich aber in ihrem Verlauf grundlegend gewandelt hat.

Zum anderen wurde der historisch unvergleichliche Ausbau der Städte in der Gründerzeit wesentlich von Wandkonstruktionen aus Backstein getragen. Die Architektur des 19. Jahrhunderts hatte viele Facetten und gerade die kühnen neuen (Eisen-)Bauten, beispielsweise Joseph Paxtons Crystal Palace zur Londoner Industrieausstellung 1851 oder die Bauten der Weltausstellung von 1889 in Paris, prägen unsere Vorstellung von dieser Zeit als eine Epoche der neuen Möglichkeiten. Rein quantitativ betrachtet war in den meisten Bereichen des deutschen Sprachraums (und darüber hinaus) das wichtigste Baumaterial weiterhin der einfache Backstein. Der Ausbau einer Stadt wie Berlin verschlang jedes Jahr etwa 500 Millionen Mauerziegel, aneinandergelagert würde dieser jährliche Bedarf drei Mal um die Erde reichen.³

Zwischen diesen beiden Entwicklungen, der Industrialisierung der Ziegelherstellung und dem sprunghaften Ausbau der Städte, lässt sich schnell eine direkte Abhängigkeit vermuten, indem die Industrialisierung der Backsteinherstellung als Voraussetzung für das enorme Wachstum gesehen wird. Tatsächlich wurde allerdings noch um 1900 ein großer Teil der konstruktiven Mauerziegel von Hand gestrichen. Berlin beispielsweise war umgeben von einem Ring aus kleineren Ziegeleien, die mit Belegschaften um die 20 Personen eine Jahresproduktion von etwa 2 Millionen Ziegeln erreichten und für die sich die Umstellung auf mechanische Formgebungsverfahren oft nicht lohnte. Im Gegensatz zur kontinuierlichen Formgebung war die Erfindung kontinuierlicher Brennverfahren mit den damit verbundenen Brennstoffeinsparungen eine wichtige Voraussetzung für die massenhafte Ziegelproduktion. Auch viele der kleineren Ziegeleien besaßen Ringöfen, die jedoch im Vergleich zum theoretischen Stand der Technik recht einfach konstruiert waren. Insgesamt ähnelten die Abläufe auf den gewöhnlichen Ziegeleien um 1900 häufig noch mehrheitlich den tradierten vorindustriellen Prozessen. Zum Zeitpunkt des gründerzeitlichen Stadtausbaus wurde der Großteil der konstruktiven gewöhnlichen Ziegel keineswegs wirklich industriell produziert, sondern noch mehrheitlich in Handarbeit gefertigt.

Demgegenüber stachen als die wahren Pioniere technischen Fortschritts einige große, tatsächlich weitgehend vollindustriell produzierende Ziegeleien hervor, die jedoch nicht auf gewöhnliche Mauerziegel ausgerichtet waren. Diese Vorreiter markierten ihren Anspruch, als industrielle Unternehmen aufgefasst zu werden, indem sie sich nicht mehr einfach als ›Ziegeleien‹, sondern als ›Tonwerke‹ bezeichneten. Platzhirsch waren die in Schlesien beheimateten Siegersdorfer Werke. Wesentlich aufgebaut durch Friedrich Eduard Hoffmann, den Erfinder des Ringofens, beschäftigten die Siegersdorfer Werke um 1900 fast 1000 Mitarbeiter und erreichten eine jährliche Produktion von 40 Millionen Ziegeln. Ihr wichtigstes Produkt waren nicht gewöhnliche Hintermauerziegel, sondern Verblendsteine.

Dieser Steintyp hat seinen Ursprung im frühen 19. Jahrhundert, als der über Jahrhunderte hinter Kulissen aus Putz und Werkstein verschwundene Backstein wieder sichtbar in der Fassade eingesetzt wurde. Die zentrale Figur bei der Wiedereinführung des Sichtbacksteins in die deutsche Architektur war Karl Friedrich

³ Genaue Angaben zum Berliner Backsteinverbrauch finden sich bei BusB I 1896, S. 420. Ein Ziegel im Reichsformat war 25 cm lang, 500 Millionen Ziegel ergeben also eine Strecke von 125 000 km, was etwa dem Dreifachen des Erdumfanges entspricht.

Schinkel (1781–1841). Mit der Friedrich-Werderschen Kirche (1824–1831) sowie der Bauakademie (1832–1836) errichtete der preußische Baumeister gleich zwei repräsentative Bauten im Herzen der Hauptstadt mit bewusst backsteinsichtigen Fassaden. Obwohl die Entscheidung für diese ziegelsichtige Bautechnik auch dem Anspruch an konstruktive Wahrheit entstammte, waren die an der Außenseite sichtbaren Ziegel nicht einfach gewöhnliche Backsteine. Typische Mauerziegel waren für den sichtbaren Einsatz nicht denkbar, da sie als viel zu grob empfunden worden wären. Das als unedel wahrgenommene Material Backstein ließ sich erst durch aufwendige Veredelung wieder salonfähig machen.

Die auf lokalen Ziegeleien hergestellten gewöhnlichen Backsteine befriedigten die von Schinkel gestellten ästhetischen Ansprüche an ein in der Fassade sichtbares Material nicht im Mindesten. Der Architekt verkleidete seine Bauten daher mit einer Schicht feiner Ziegel, die schon zeitgenössisch als ›Verblendung‹ betitelt wurde.⁴ Da er auf ein Ziegeleigewerbe traf, das seit Jahrhunderten nur Hintermauerziegel gefertigt hatte, erfolgte die Produktion der feinen Verblendziegel projektspezifisch in enger Abstimmung mit ausgewählten Herstellern, die ihre Produktionsprozesse entsprechend den neuen Qualitätsanforderungen umstellten. Schinkel kann daher vollkommen zu Recht als der Erfinder des Verblendsteins angesehen werden.⁵

Ausgehend von Schinkels Initialbauten wurde die backsteinsichtige Bauweise immer populärer. Man bezeichnete die ziegelsichtigen Bauten als ›Backstein-Rohbauten‹, wobei der Terminus anders als heute nicht ein unfertiges Bauwerk, sondern die bewusst backsteinsichtige Ausführung der Fassaden meinte. Die Schinkels ziegelsichtiger Architektur intrinsische Unterscheidung zwischen einer konstruktiven Hintermauerung und einer Verkleidung aus ästhetisch und bauphysikalisch optimierten Verblendsteinen blieb über das gesamte 19. Jahrhundert und letztendlich bis heute erhalten. Trotz der klaren Trennung zwischen Hintermauerziegeln und Verblendsteinen galt die Backsteinfassade als »wahrhafte Architektur«⁶ und »ungeschminkte Darlegung der Konstruktion«⁷.

Nachdem Schinkel den Backstein-Rohbau in die Architektur des 19. Jahrhunderts eingeführt hatte, griff

die Generation seiner Schüler die Bautechnik begeistert auf. Unter Friedrich Wilhelm IV. präsentierten sich diverse Kirchen und andere öffentliche Gebäude der preußischen Hauptstadt in einem Gewand aus Ziegeln. Die Architekten, zu denen Ludwig Persius, Friedrich August Stüler, Heinrich Strack, Friedrich Adler und viele andere prominente Figuren zählten, konnten dafür auf eine breite Auswahl an Verblendsteinen zurückgreifen, die von spezialisierten Ziegeleien angeboten wurden. Diese Ziegel wurden in modifizierten Varianten des Handstrichverfahrens hergestellt, wobei der Markt von einigen wenigen lokalen Herstellern beherrscht wurde.

Die große Wende kam zwischen der Jahrhundertmitte und der Reichsgründung. Die fortgeschrittene technische Entwicklung, die verbesserte Brenn- und Formgebungsverfahren hervorgebracht hatte, traf auf die durch Veränderungen im Aktienrecht und die allgemeine Stimmung der Gründerzeit ermöglichte Akquisition großer Kapitalmengen. Besonders in den Braunkohleregionen des Deutschen Reiches wurden riesige Verblendsteinwerke gegründet, die sich als kapitalintensiv aufgebaute Spezialisten modernste Technik leisten konnten. Mit neuesten Maschinen und Öfen stellten sie das fortschrittlichste Ziegelprodukt her, das auf dem Markt erhältlich war: gelochte Verblendsteine.

Die Arbeitsweise dieser großen Verblendsteinwerke, die hauptsächlich in Schlesien und Sachsen beheimatet waren, unterschied sich fundamental von den meisten der gewöhnliche Hintermauerziegel liefernden Ziegeleien. Die Feinheit der Produkte mit ihren glatten Oberflächen, scharfen Kanten und gleichmäßigen Farbtönen – die damaligen Qualitätskriterien – war mit derjenigen typischer Hintermauersteine nicht vergleichbar. Die gelochten Verblendsteine wurden aus besonders gut aufbereiteten Tonsorten gebrannt, wobei ein typisches Werk nicht nur ein Farbspektrum von Gelb über Rot bis Braun beherrschen, sondern auch eine enorme Menge normierter Profile auf Lager halten musste. Die fertigen Produkte wurden nicht mehr nur lokal vertrieben, sondern konnten über das ausgebauten Eisenbahnnetz des Deutschen Reiches über Entfernungen von einigen hundert Kilometern versendet werden.

So war die Ausbreitung des in den 1870er-Jahren standardisierten Verblendsteins im ganzen deutschen

4 Ein schon im Zusammenhang mit Schinkels Backsteinbauten verwendeter Begriff. Der Baumeister selbst schrieb über die Friedrich-Werdersche Kirche, diese sei »äußerlich überall auf einen halben Stein verblendet« (Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90). Sein Angestellter Emil Flaminius verwendete im Zusammenhang mit der Bauakademie die Begriffe »Verblendungsmaterial« (Flaminius 1836, S. 4), »Verblendungsziegel« (Flaminius 1836, S. 12) und »Verblendungssteine« (Flaminius 1836, S. 12).

5 Siehe dazu auch Bender 2010a, S. 6.

6 Schinkels eigene Aussage in Hinsicht auf das backsteinsichtige Wohnhaus des Tonwarenfabrikanten Tobias Feilner in Berlin. Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 113, 114.

7 Johann Heinrich Wolff in einem dem Sichtbacksteinbau gewidmeten Vortrag von 1846. Wolff 1846, S. 359.



A



B

- 2 Die Genese des Verblendsteins:
A Gewöhnlicher, handgestrichener Hintermauerziegel aus Werder.
B Handgestrichener Verblendstein der Berliner Bauakademie.
C $\frac{1}{4}$ -Langlochverblender der Greppiner Werke.
D $\frac{1}{2}$ -Verblender der Laubaner Werke.
E $\frac{1}{4}$ -Verblender der Laubaner Werke.

Sprachraum zu spüren. Es gibt wohl keine deutsche Großstadt, in der sich in den Vierteln des gründerzeitlichen Stadtausbaus nicht mindestens ein paar der typischen Fassaden aus meist lederfarbenen Langlochverblendern im Binderverband finden lassen.

Die Backstein-Rohbauten Schinkels und seiner Schüler – weniger jedoch diejenigen des späten 19. Jahrhunderts – sind in der Architekturgeschichte schon häufig behandelt worden, interessanterweise wurde die bautechnische Dimension dabei jedoch kaum beachtet.⁸ Dabei waren ästhetische und technische Entwicklungen untrennbar miteinander verknüpft: Erst durch technische Umstellungen im Herstellungsprozess konnten die ästhetischen Ansprüche der Architekten befriedigt werden, während die mehr und mehr verstetigte und etablierte Produktpalette der Verblendsteine eine backsteinsichtige Fassadenausführung begünstigte. Gerade die Backstein-Rohbauten des späten 19. Jahrhunderts sind ohne das Wissen über die Hintergründe der seit 1879 standardisierten, als Massenware erhältlichen Verblendziegel auch in ihrer künstlerischen Dimension nicht verständlich. Obwohl die Produkte dieser Entwicklung noch heute allgegenwärtig sind, ist das Wissen um die Hintergründe dieser technischen und ästhetischen Strömung größtenteils verloren gegangen.

Dabei war die von Schinkel ausgehende Bewegung des Backstein-Rohbaus nicht nur ein historisches Phänomen, sie legte auch das Fundament für die noch heute angewandten Konstruktionssysteme. Die Verblendtechnik des 19. Jahrhunderts begründete alle heute bewährten konstruktiven Prinzipien des Sichtbacksteinbaus: die Trennung von Hintermauerung und Verblendung, die zweischaligen, mit einer stehenden Luftschicht versehenen Wandkonstruktionen sowie die Anwendung isolierender Hohlziegel. Während wir – meist unbewusst – konstruktiv noch immer Erben der zwei Jahrhunderte alten Architektur sind, hat sich das ästhetische und ideologische Verständnis grundlegend gewandelt.

Backsteinbau ist nicht gleich Backsteinbau. Seit Anfang des 20. Jahrhunderts suchen die Architekten im Ziegel vorrangig dessen Natürlichkeit und begreifen seine Textur als Gegenentwurf zu den glatten Oberflächen künstlicher, industrieller Erzeugnisse wie Stahl, Aluminium, Beton und Kunststoff. Vollkommen gegensätzlich hatten die Architekten des 19. Jahrhunderts versucht, den Ziegel zu einem möglichst stark veredelten Baumaterial zu machen, indem sie nach glatten Oberflächen, scharfen Kanten und einer gleichmäßigen Farbigkeit strebten. Der Ziegel war für sie ein künstliches Produkt, erst seine Veredelung ermöglichte die für

⁸ Der allgemeinen Ausrichtung der Architekturgeschichte entsprechend wurden die meisten Arbeiten als Monografien einzelner Protagonisten oder einzelner Bauwerke entwickelt, diese Arbeiten werden im Zusammenhang mit den den entsprechenden Orten gewidmeten Kapiteln erwähnt. Die wohl wichtigste architekturgeschichtliche Übersichtsdarstellung zum Backstein-Rohbau verfasste Manfred Klinkott, der sich 1988 ausführlich mit der *Backsteinbaukunst der Berliner Schule von K. F. Schinkel bis zum Ausgang des Jahrhunderts* befasste (Klinkott 1988).



eine sichtbare architektonische Anwendung notwendige Nobilitierung.

Das Mittel zum Erreichen dieses Ziels war die Industrialisierung. Durch die Einführung neuer Produktionsprozesse ließen sich immer feinere Ziegel herstellen. Viele der ziegeleitechnischen Erfindungen, von der Aufbereitung über die Formgebung bis hin zum Brand, sind direkt mit der Herstellung von Verblendziegeln verbunden. So ließen sich die feinen Ziegel zwar grundsätzlich im kontinuierlichen Formgebungsverfahren herstellen, benötigten dafür jedoch besonders sauber arbeitende Pressen. Beim Brand griffen nur die wenigsten Verblendziegeleien auf einfache Ringöfen zurück, die meisten Hersteller nutzten technisch deutlich weiterentwickelte Varianten dieses kontinuierlichen Ofentyps, wobei die Spannweite von Abänderungen der Flammführung bis hin zu gasbetriebenen Ofensystemen reichte. Die Verblendziegelproduktion brachte die technisch fortschrittlichsten Maschinen und Öfen hervor; die Industrialisierung des Ziegeleigewerbes wurde zu einem wesentlichen Teil von der Industrialisierung der Verblendsteinwerke vorangetrieben.

Der Verblendstein ist im wahrsten Sinne des Wortes eine Erfindung des 19. Jahrhunderts, auch wenn die Unterscheidung zwischen sichtbarem Fassadenmaterial und innerer Wandkonstruktion bei Backsteinbauten deutlich weiter zurückreicht. Schon altrömische Backsteinwände wurden in einer Technik ausgeführt, die *opus testaceum* genannt wird und bei der die Backsteine als eine Art verlorene Schalung des betonartigen Wandkerns aus Bruchstein und Mörtel fungierten. Allerdings

war wohl nur ein geringer Teil der römischen Backsteinwände sichtbar, üblicherweise verschwand der Ziegel hinter Putzüberzügen oder Marmorverkleidungen.

Anders verhielt es sich im Mittelalter, als die Wiederentdeckung des Materials Backstein nicht selten mit seiner sichtbaren Anwendung einherging. Auch die mittelalterlichen Wände waren üblicherweise nicht im heutigen Verständnis durchgemauert, sondern wurden als Schalenkonstruktion errichtet: Die äußere Sichtschale bestand aus besonders gut gebrannten Ziegeln, während im Kern der Mauer entweder die bei den damaligen Brennverfahren unvermeidliche Fraktion schlecht gebrannter Ziegel, Abbruchmaterial oder gar Bruchsteine verbaut wurden. Dabei kam es vor, dass die außen sichtbaren Ziegel aufwendigen Veredelungsprozeduren unterzogen wurden, die von werksteinmäßigen Überarbeitungen der Oberfläche bis hin zu vollflächigen Polituren der Fassaden reichten; ein Verfahren, das bis in die italienische Neuzeit ausstrahlte.

Die entscheidende Wandlung im 19. Jahrhundert war jedoch, dass die Trennung zwischen Verblendung und Hintermauerung schon ab den frühen Backsteinbauten Schinkels bewusst forciert wurde. Verblendsteine und Hintermauerziegel wurden als zwei grundsätzlich unterschiedlichen Ansprüchen genügende Steintypen aufgefasst. Während gewöhnliche Ziegel weiterhin auf einfachen Ziegeleien produziert wurden, etablierten sich im Verlaufe des Jahrhunderts diverse spezialisierte Verblendsteinhersteller. Verblendsteine waren ein Produkt, das man spezifisch als Fassadenmaterial bestellte.

3 Ein typischer Backstein-Rohbau des späten 19. Jahrhunderts: Baustelle des Neuen Packhofs in Berlin-Moabit, Süd- und Querflügel des Niederlagegebäudes (1882–1885). Sichtbar im vorderen Bereich die aufgestapelten Langlochverblender (links) und gewöhnlichen Hintermauerziegel (rechts).

Von dieser ›Erfindung des Verblendsteins‹ soll das vorliegende Buch handeln. Der zeitliche Rahmen der Untersuchung ist das 19. Jahrhundert, der örtliche Rahmen der deutschsprachige Raum. Die Frage, wann genau das 19. Jahrhundert begann und endete, wurde von so vielen Blickwinkeln aus betrachtet, dass für eine Darstellung der gängigen Definitionen vom kalendarischen bis zum Langen 19. Jahrhundert auf die vorhandene Literatur verwiesen sei.⁹ Aus Sicht des Backstein-Rohbaus startete es mit den frühen backsteinsichtigen Bauten Schinkels, namentlich der 1824 begonnenen Friedrich-Werderschen Kirche, und endete mit dem schleichenden Untergang der deutschen Verblendziegelindustrie im frühen 20. Jahrhundert. Räumlich war der Backstein-Rohbau in der hier behandelten Ausprägung ein Phänomen, das spezifisch für den deutschen Sprachraum war. Die wichtigsten Keimzellen der Entwicklung waren zu Beginn München und Berlin. Während die stark perfektionierte, aber sehr aufwendige Münchener Verblendtechnik ein räumlich und zeitlich beschränktes Phänomen blieb, führten die von Schinkel in Berlin angestoßenen Prozesse zu einer beispiellosen Verbreitung des Verblendsteins im gesamten deutschen Sprachraum. Der Siegeszug des Verblendsteins reichte dabei sogar über die Grenzen des Deutschen Reiches hinaus, wie das Beispiel der Schweizerischen Stadt Zürich zeigen wird.

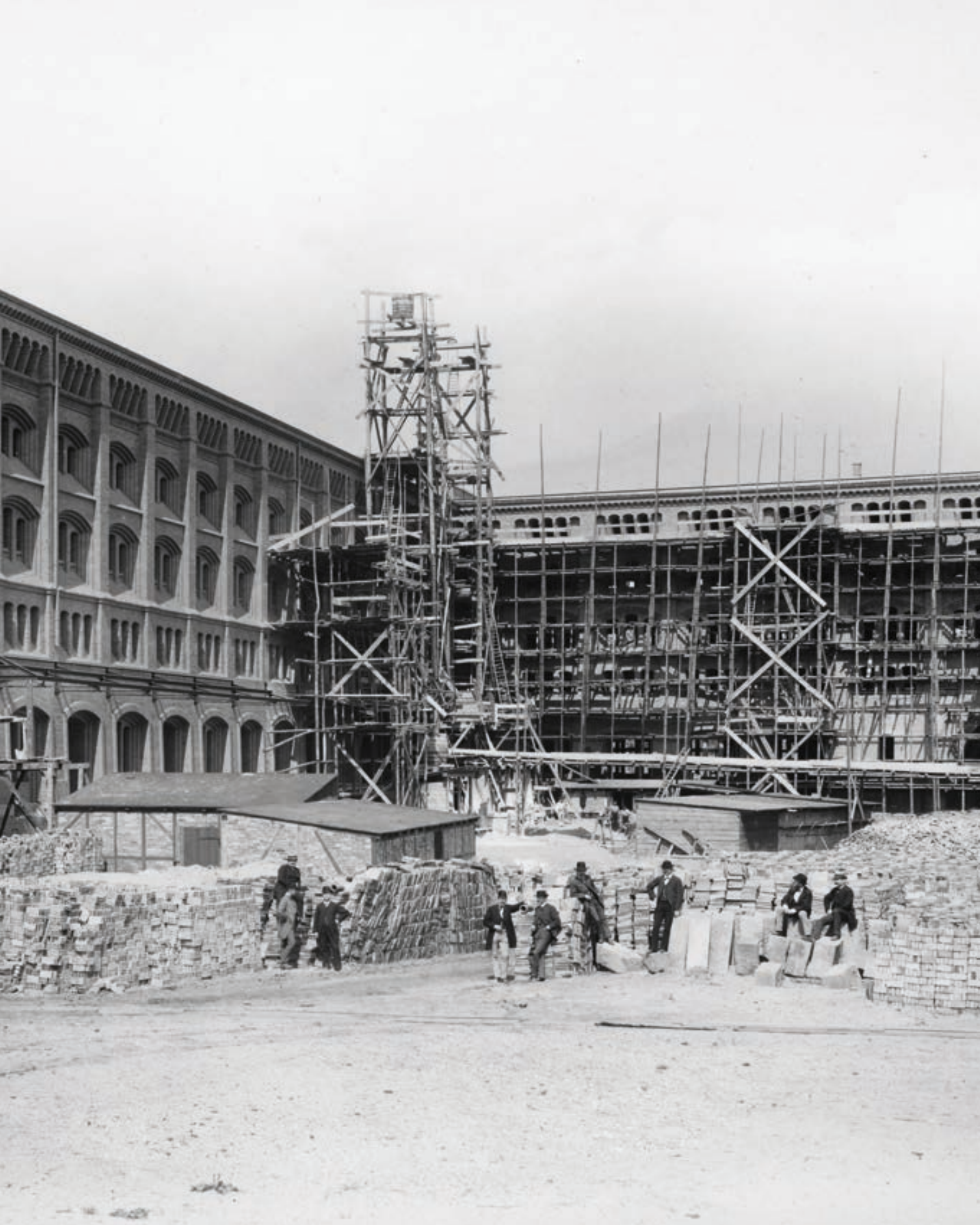
Die Fokussierung auf den Backstein ist eine erstaunlich interessante Linse, um auf das 19. Jahrhundert zu schauen, dessen Fortschrittlichkeit im Bauwesen üblicherweise in der Erfindung moderner Baustoffe, weitgespannter Eisenkonstruktionen oder dem Stahlbeton gesehen wird. Dennoch zeigt auch der Blick auf den Ziegel und im Besonderen den Verblendziegel die Architektur in einem durch die Industrialisierung hervorgerufenen Wandel, der alle Bereiche des Bauwesens umfasste. Lokale Ziegeleien wurden von deutschlandweit operierenden Verblendsteinwerken verdrängt. Neue konstruktive Möglichkeiten erfüllten neue Bedürfnisse: Die Erfindung isolierender Außenwandkonstruktionen ist eng mit dem Backstein verknüpft, entweder in Form zweischaliger Systeme oder durch die Anwendung hohler Ziegel. Ästhetisch suchte die Architektur nach einem Ausdruck für das sich wandelnde Material, wobei künstlerische Form und technischer Fortschritt eng miteinander verflochten waren. Aus heutiger Sicht erstaunlich ist dabei die Symbiose zwischen ästhetischem Anspruch und technischer Umsetzung: Die hohen Qualitätsanforderungen ließen

sich nur technisch erreichen; erst die industrielle Herstellung ermöglichte die Aufwertung des einfachen Backsteins zum edlen Fassadenmaterial.

Auch die moderne Architektur ist ein Erbe der Entwicklungen im 19. Jahrhundert, üblicherweise ohne dass sie sich dessen bewusst ist. Nachdem der feine Verblendstein über etwa 100 Jahre einen beispiellosen Aufstieg erlebte, geriet er in den 1920er-Jahren in Verruf, als die Architekten von Verfechtern möglichst glatter, scharfkantiger und gleichfarbiger Sichtziegel zu deren schärfsten Kritikern wurden. Die Baumeister des Backsteinexpressionismus warfen dem Verblendstein des 19. Jahrhunderts vor, er wäre zu einem toten und leblosen Industrieprodukt geworden. Plötzlich gelangte man zu der Erkenntnis, dass der zu diesem Zeitpunkt schon seit Jahrzehnten hochindustriell hergestellte Sichtbackstein kein totes und künstliches, sondern ein möglichst lebendiges und natürliches Material sein sollte – was bei der gleichzeitigen Forderung nach Materialgerechtigkeit und bei allgemeiner Befürwortung industrieller Herstellungsprozesse eine nicht ganz widerspruchsfreie Position darstellte. Dennoch sind wir in unserem architektonischen Verständnis und dem daraus resultierenden Umgang mit dem Material Backstein über die vor 100 Jahren entwickelte Haltung nicht hinausgekommen. Der nicht aufzulösende Widerspruch zwischen der Sehnsucht nach einem Backstein, auf den sowohl in der Herstellung als auch bei der Konstruktion der Anspruch der Handwerklichkeit projiziert wird, und den eigentlich vorhandenen technischen Möglichkeiten nicht nur der industriellen Fertigung, sondern auch der konstruktiven Durchbildung ist seit Fritz Högers Chilehaus bestehen geblieben.

Die Relevanz des im 19. Jahrhundert prominenten Backstein-Rohbaus für die Architekturgeschichte ist unbestritten. Dass Schinkels Bauakademie noch immer als leuchtendes Vorbild gilt, zeigt sich nicht zuletzt an den Planungen für ihren Wiederaufbau. Dabei ist jedoch in Vergessenheit geraten, dass die ästhetischen Entwicklungen mit den gleichzeitigen technischen Entwicklungen untrennbar verknüpft waren. Erst der bautechnische Blick auf die Sichtbacksteinbauten dieser Epoche öffnet die Augen für eine ganz andere Wahrnehmung des Materials Backstein. Er kann helfen, das durch die Entwicklungen des 20. Jahrhunderts heute verzeichnete Abbild der Geschichte des Backsteins zu entzerren und die in Vergessenheit geratene feine Verblendsteinbauweise des 19. Jahrhunderts in Erinnerung zu rufen. Das ist das Ziel dieses Buches.

⁹ Eine aktuelle Zusammenfassung gibt das Kapitel ›Wann war das 19. Jahrhundert‹ bei Osterhammel 2009, S. 84–128.



EINE KURZE GESCHICHTE

Das Bauen mit Lehm gehört zu den ältesten Bautechniken des Menschen. Schon durch einfaches Trocknen an der Sonne können aus dem durch Verwitterung entstandenen Rohmaterial relativ steife, jedoch nicht witterungsbeständige Lehmziegel hergestellt werden. Erst der Brand bei hohen Temperaturen führt zu einer Umwandlung in ein neues, jetzt wetterfestes Baumaterial, das als ›Backstein‹ oder ›Ziegel‹¹⁰ bezeichnet wird.

Die Technik des Ziegelbrennens reicht etwa bis ins Jahr 4000 vor Christus zurück, knapp zwei Jahrtausende später begann man, die gebrannten Steine auch gestalterisch wirksam einzusetzen.¹¹ Von diesen ersten Ziegeln in Mesopotamien bis zu den industriell produzierten Verblendsteinen des 19. Jahrhunderts, die in großen Teilen des deutschsprachigen Raums die Stadtbezirke der Gründerzeit prägten, war es ein langer Weg. Für Mitteleuropa lässt sich eine zusammenhängende Geschichte der Bautechnik des Backsteins erzählen, die sinnvollerweise bei den Römern ansetzt und bis heute reicht.¹²

Das Interesse an historischen Bautechniken und damit auch die konstruktionsgeschichtliche Aufarbeitung des Backsteins reicht weit zurück. Schon die Autoren der Renaissance, wie Leon Battista Alberti¹³ oder

Vincenzo Scamozzi¹⁴ beschäftigten sich mit der Backsteintechnik der Römer und noch bis heute dient fast jeder Darstellung dieses Themas ein Stich von Giovanni Battista Piranesi¹⁵ als Illustration. Das 19. Jahrhundert brachte eine Fülle von Werken hervor, die sich nicht mehr nur dem Backsteinbau der Antike, sondern auch dem des Mittelalters sowie der italienischen Neuzeit widmeten. Als *opus magnum* dieser Zeit kann Otto Stiehls Publikation zum mittelalterlichen Backsteinbau in Norditalien und Deutschland gelten.¹⁶ Die Forschungstätigkeit zu den Backsteinbauten vergangener Zeiten reicht bis heute, wie nicht zuletzt auch die vorliegende Publikation belegt.

Obwohl ein Großteil der Anpassungen im Herstellungsprozess innerhalb einer relativ kurzen Phase um die Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelt wurde, hat sich sowohl die kunst- als auch die konstruktionsgeschichtliche Forschung auch der neueren Zeit besonders auf die Ziegel der Antike und des Mittelalters fokussiert. Der Reiz des Alters scheint das Ausmaß des Umbruchs sowie das Interesse an den Ursprüngen der noch heute etablierten industriellen Produktionsverfahren bis jetzt mehrheitlich überwogen zu haben.

- 10 Die beiden Wörter werden in diesem Buch synonym verwendet. Eine Abgrenzung zwischen Mauer- und Dachziegeln ist hier nicht notwendig, da bis auf wenige gekennzeichnete Ausnahmen grundsätzlich Mauerziegel gemeint sind.
- 11 Für eine aktuelle Darstellung der Frühgeschichte des Backsteins in Mesopotamien siehe Sievertsen 2014, S. 205–213.
- 12 Eine stark reduzierte Kurzfassung dieser Geschichte des (Sicht-)Backsteins wurde schon in Potgeter/Holzer 2021, S. 18–35 publiziert.
- 13 Buch II, Kapitel 10, für die deutsche Übersetzung siehe Alberti/Theuer 1912, S. 97–101.
- 14 Zweiter Teil, 8. Buch, Kapitel 9, siehe Scamozzi 1615, S. 296–302.
- 15 Tafel 5 des 1756 erstmals herausgegeben Werks *Le antichità romane*, in dieser Arbeit wurde auf eine spätere Ausgabe zurückgegriffen (Piranesi 1784).
- 16 Stiehl 1898.

DES (SICHT-)BACKSTEINS

Um die im Fokus dieses Buches stehenden Entwicklungen im 19. Jahrhundert in einen historischen Kontext einzuordnen, wird diese Arbeit mit einer kurzen Geschichte des (Sicht-)Backsteins von den Römern bis zum Beginn der industriellen Epoche eingeleitet.¹⁷ Im Rahmen der Forschung an dieser in ihrem Kern dem 19. Jahrhundert gewidmeten Arbeit hatte ich die Möglichkeit, auf mehreren kleinen Reisen auch die Bauwerke vorhergehender Zeitalter zu studieren. Die Ausführungen zur Geschichte des Backsteins können daher durch

eigene Bilder und Beobachtungen illustriert werden, was jedoch keinesfalls als elementarer Beitrag zur Forschung über diese Epochen verstanden werden möchte. Alle besuchten Bauwerke und beobachteten Spuren sind schon an anderer Stelle beschrieben worden, wie aus den Fußnoten ersichtlich werden wird, und erst der Rückgriff auf das von anderen mühsam aufbereitete Wissen machte das Zusammentragen des Materials in dieser kompakten Form möglich.

¹⁷ Dieser Teil ist gleichzeitig eine Art Forschungsstand der Konstruktionsgeschichte des Backsteins, da sich die Forschung hauptsächlich auf die vormodernen Epochen fokussiert hat. Anders als häufig praktiziert, ist die Darstellung jedoch nicht anhand der Publikationsdaten der Forschungsberichte geordnet, sondern folgt der Chronologie der historischen Entwicklung. Auf keinen Fall soll dieses Vorgehen als Mangel an Würdigung vorhergehender Forscher verstanden werden. Abgesehen davon, dass der Anspruch auf Vollständigkeit bei der Masse an Publikationen zu einem über zwei Jahrtausende und mehrere Sprachräume reichenden Thema niemals erfüllt werden könnte, sollten sich besonders die relevanten neueren Werke in den Fußnoten der jeweiligen Kapitel wiederfinden. Das primäre Ziel einer Darstellung, die der Chronologie der Geschichte und nicht der Forschung folgt, ist ein Beitrag zur besseren Lesbarkeit.

Backstein in der römischen Antike

Der Backsteinbau in Mitteleuropa, auf den sich dieser historische Überblick beschränken wird, hat seinen wichtigsten Ursprung in der Bautechnik der Römer, die das Bauen mit künstlichen gebrannten Steinen dort erstmals etablierten.¹⁸ Vor der römischen Einflussnahme wurde nördlich der Alpen, also in den Gebieten, auf die sich diese Arbeit konzentrieren wird, wohl nur mit Holz, Lehm oder Naturstein gebaut.¹⁹ Um einen Kontext für die späteren Entwicklungen der Backsteintechnik zu geben, muss daher zuerst ein Blick auf den technischen Umgang der Römer mit dem Material geworfen werden.²⁰

Das vermehrte Aufkommen gebrannter Backsteine im Römischen Reich wird gewöhnlich in die Zeit von Augustus datiert.²¹ Noch in der Architekturlehre des

Marcus Vitruvius Pollo, die in dieser Zeit entstanden ist,²² findet sich im Rahmen der Beschreibung der Baumaterialien nur ein Kapitel ›de lateribus‹.²³ Mit *later* ist der ungebrannte, an der Sonne getrocknete Lehmstein gemeint, im Gegensatz zum gebrannten *testa*, den Vitruv zwar ebenfalls, jedoch nur untergeordnet erwähnte.²⁴ Während die ungebrannten Ziegel aus der Zeit der Republik im europäischen Klima meist nicht überdauert haben, zeugen die Reste der kaiserzeitlich römischen Architektur von der unglaublichen Verbreitung des gebrannten Ziegelsteins ab dem 1. Jahrhundert nach Christus (Abb. 4).²⁵ Grundlage war eine von Jean-Pierre Adam als »Massenproduktion« und sogar »industriell« bezeichnete Herstellung der Backsteine.²⁶ Der Ziegel

18 Die von den Römern ausgehende Verbreitung der Backsteintechnik beschränkte sich nicht nur auf Kontinentaleuropa, sondern reichte bis nach Großbritannien, siehe dazu Lynch 1994a, S. 2.

19 Als Nachweis hierfür gilt ein häufig angegebener (beispielsweise bei Perlich 2007, S. 25) Absatz aus Tacitus' *Germania* (hier in der Übersetzung von Josef Lindauer): »Auch Bruchsteine und Ziegel sind bei ihnen nicht in Gebrauch; zu allem verwenden sie unbehauenes Bauholz mit seinem unschönen, reizlosen Aussehen. Manche Wandstellen bestreichen sie freilich recht sorgfältig mit so sauberem, glänzenden Lehmverputz, daß es wie Bemalung und farbige Verzierung wirkt.« Tacitus/Lindauer 1977, S. 31.

20 Grundlegende Arbeit zur Backsteintechnik der Römer leistete die Archäologin Esther Boise van Deman, die sich schon bei ihrer Untersuchung des Hauses der Vestalinnen detailliert mit den aus unterschiedlichen Zeiten stammenden Ziegelkonstruktionen auseinandergesetzt hatte (van Deman 1909) und die 1912 einen ausführlichen Artikel zu diesem Thema publizieren konnte (van Deman 1912). Auch auf die Publikationen der 1920er-Jahre sei hingewiesen, wie die Ausführungen zur römischen Bautechnik von Giovanni Teresio Rivoira (Rivoira 1925) oder das Kapitel zur Antike im von der American Face Brick Association 1925 herausgegebenen Werk *Brickwork in Italy* (Rocatelli 1925). Eine gute Darstellung der römischen Bautechnik mit Backstein aus der neueren Zeit stellt der Abschnitt ›Brick, opus testaceum‹ in Jean-Pierre Adams *Roman Building Materials and Techniques* dar (Adam 1994, S. 145). Auch die vor Kurzem erschienene Arbeit *opus testaceum* von Gerold Eßer sei erwähnt (Eßer 2008). Zur Herstellungstechnik römischer Ziegel hat Louise Albrecht einen wichtigen Beitrag geleistet (Albrecht 2017).

21 Eine Datierung, die sich schon bei van Deman 1912, S. 236 findet und bis heute Gültigkeit hat, vgl. Adam 1994, S. 146.

22 Zur Datierung des Vitruv siehe beispielsweise das Vorwort der deutschen Übersetzung von Franz Reber (Vitruvius/Reber 1865).

23 Vitruv II, 3.

24 Vitruv II, 8, 19.

25 Eine Auflistung beeindruckender Bauten bietet Adam 1994, S. 145.

26 »mass-production« beziehungsweise »industrial manufacture of bricks«. Adam 1994, S. 146.



wurde auf römischen Baustellen, wie eine andere Autorin bemerkt, als »Massenprodukt«²⁷ eingesetzt.

Natürlich lief die Herstellung der Steine nicht im heutigen Sinne industriell ab, sofern darunter ein Verfahren mit maschineller Hilfe verstanden wird, sondern war ein manueller Prozess. Die Ziegel, sowohl rechteckige als auch nachträglich in Dreiecke zerbrochene, wurden in rechteckigen Formen von Hand gestrichen.²⁸ Auf manchen Backsteinen lässt sich das charakteristische Muster des Abstreichens, wie es von mittelalterlichen Ziegeln bekannt ist, noch heute erkennen, während die sehr grobe gegenüberliegende Seite davon zeugt, dass der Vorgang nicht – wie in späteren Epochen üblich – auf einem Formtisch stattgefunden hat (Abb. 6). Nach der Formgebung und Trocknung wurden die Ziegel auf den schmalen Seitenflächen stehend²⁹ im Ofen gestapelt und gebrannt. Für den Brand kamen allseitig von Wänden umschlossene Öfen zum Einsatz, wie sie in kleine-

rer Ausführung auch für die Herstellung von anderen Keramikwaren benutzt wurden.³⁰ Unterhalb der mit den getrockneten Grünlingen bestückten Ofenkammer befand sich eine separate Feuerkammer. Diese wurde durch seitliche Schürkanäle bedient und war gegenüber der Ofenkammer durch einen durchlässigen Boden abgetrennt,³¹ sodass die Hitze aufsteigen konnte.

Die heute vielfach sichtbaren Backsteinoberflächen der Außenwände römischer Bauten vermitteln allerdings ein verzerrtes Bild der zeitgenössischen Fassadengestaltung. In der Regel wurden die Backsteinflächen mit Putz überzogen oder mit Marmorplatten verkleidet (Abb. 5),³² es finden sich jedoch auch Belege für unverputzt eingesetzten Sichtbackstein.³³ Dass die Römer in der Lage waren, unvorstellbar feine Ziegelbauten auszuführen, zeigen beispielsweise die Porta Palatina in Turin (Abb. 7), die aus dem 1. Jahrhundert nach Christus stammt und ein Ziegelmauerwerk mit unglaublich

4 Ruinen römischer Backsteinbauten in Ostia Antica. Blick vom *Cardo degli Aurighi* auf das *Caseggiato degli Aurighi* (»Haus der Wagenlenker«, Reg. III, *Insula X*).

27 Albrecht 2017, S. 194.

28 Zumindest ist dies eine weitverbreitete These, vgl. Adam 1994, S. 61; Campbell/Pryce 2003b, S. 46; Perlich 2007, S. 46–47; Eßer 2008, S. 68; Albrecht 2017, S. 198. Der Frage der Herstellung der dreieckigen Ziegel im *opus testaceum* wird detailliert nachgegangen bei Albrecht 2017.

29 Siehe dazu Albrecht 2017, S. 200.

30 Diese These, inklusive einer Ofenrekonstruktion, findet sich bei Adam 1994, S. 61–62, eine andere Rekonstruktion eines Ziegelofens zeigt Campbell/Pryce 2003b, S. 49.

31 Adam schlägt vor, dass hier ein durchbrochenes Gewölbe aus Backstein zum Einsatz kam (Adam 1994, S. 63), während Campbell ein mit Platten abgedecktes System ähnlich dem römischer Bodenheizungen darstellt (Campbell/Pryce 2003b, S. 49).

32 Adam schreibt dazu: »The impression of visitors to Rome referred to above is, admittedly, only an impression of the skeletal remains, since just as with the buildings made of rubble masonry, the brick monuments were in many cases covered with a rendering of mortar or a layer of marble. It is perhaps paradoxical that this architecture, well-planned, costeffective, time-saving and deceptive to the eye, maintains an extraordinarily varied composition often made of an core of *opus caementicium*, facings of brick (or small stone), and a veneer of marble or three layers of plaster finished with a relief or a painted decoration.« Adam 1994, S. 146.

33 Bauforschersich nachgewiesen beispielsweise anhand eines Gebäudes in Ostia bei Bauers 2002, S. 71.



5 oben links *Opus reticulatum* (links) und *opus testaceum* (rechts) als Träger einer Marmorverkleidung. Ostia, Domus di Amore e Psiche, Raum C (Reg. I, Insula XIV, 5).

6 oben rechts Halbierter *bessalis* aus Ostia. Abgestrichene Oberseite (links unten) und raue Unterseite (rechts oben).

7 mitte links Frühe, aber sehr elaborierte römische Backsteinarchitektur: Turin, Porta Palatina, 1. Jh. n. Chr.

8 mitte rechts Detail des Mauerwerks mit auffallend schmalen Fugen an der Porta Palatina.

9 unten links Polychromer Sichtbackstein am Tempio del dio Redicolo an der Via Appia, 2. Jh. n. Chr.

10 unten rechts Detail der polychromen Sichtbacksteinarchitektur am Tempio del dio Redicolo.





schmalen, kaum sichtbaren Fugen besitzt (Abb. 8),³⁴ oder der sogenannte Tempio del dio Reticolo an der ehemaligen Via Appia (Abb. 9), der sich noch heute in einem feinen polychromen Gewand aus präzisen Backsteinen präsentiert (Abb. 10).³⁵

Die herausragende Qualität mancher römischer Backsteinbauten wurde schon in der frühen Neuzeit von diversen Autoren anerkannt, von denen einige weiter hinten im Zusammenhang mit den neuzeitlichen italienischen Backsteinen angeführt werden. Unter den vielen berühmten Namen sei an dieser Stelle auf Vincenzo Scamozzi (1548–1616) verwiesen, der in der kurz vor seinem Tod erschienenen *idea del architettura universale* berichtete, die Baumeister der römischen Antike hätten für ihre »sehr feinen Bauwerke« ein besonderes Mauerwerk angewandt, für das die Ziegel »an allen Seitenflä-

chen geglättet, ebenso wie an der Stirnseite, und dann ordentlich in einem sehr dünnen Mörtelbett verlegt« wurden. »Von dieser Art Mauerwerk sieht man noch einige kleine Tempel und antike Gräber in den Gärten von Santa Croce in Gerusalemme, und viele andere im Umland von Rom wie auch in Pozzolo und Umgebung, die sich über so viele Jahrhunderte bis in unsere Zeit gegen alle Unbill der Zeiten erhalten haben; dies wegen der Güte des Materials wie auch wegen der großen Sorgfalt, die für den Verband und die Anordnung von ihnen aufgewendet wurde: In dieser Art kann man nichts Sorgfältigeres und Schöneres sehen.«³⁶

Aus konstruktiver Sicht steht die Backsteinwand in einer längeren Tradition römischer Mauerwerkstechnik, die auf der Entdeckung des *opus caementicium*, einem Gemisch aus hydraulischem Mörtel und unregelmä-

11 links *Opus testaceum*, wie von Piranesi 1756 in *Le antichità romane* dargestellt.

12 rechts Wand aus *opus testaceum* in Ostia: Kern aus *opus caementicium* mit Backsteinschalen.

34 Die Porta Palatina wurde wiederholt umgebaut. Die heutige Erscheinung geht im Wesentlichen auf eine Restauration und Rekonstruktion des frühen 20. Jahrhunderts zurück (siehe Rivoira 1925, S. 48–54 mit Bildern von der Restauration). An dem Tor finden sich daher diverse, bei genauem Hinsehen deutlich voneinander unterscheidbare Verkleidungsziegel, die teilweise durch Inschriften ins 20. Jahrhundert datiert sind. Dennoch scheint der Eindruck von der Präzision der schmalen Fugen zu stimmen. Als Beleg können die im Palazzo Madama enthaltenen Reste des östlichen Tores, der Porta Decumana, angeführt werden. In dem Treppenaufgang des Turmes lässt sich das Mauerwerk handnah begutachten und mit den deutlich unsaubereren mittelalterlichen Ergänzungen vergleichen.

35 Die Bauten an der Via Appia wurden schon von Alberti an einer viel zitierten Stelle gelobt (Alberti 1485, S. 31 links beziehungsweise in der deutschen Übersetzung Alberti/Theuer 1912, S. 100), auf die im Rahmen der Ziegel der italienischen Renaissance noch eingegangen werden wird. Zu den polychromen Bauten der Via Appia siehe auch in der neueren Literatur Adam 1994, S. 149.

36 Scamozzi 1615, S. 300. Die Stelle im Original lautet: »GLI ANTICHI nelle opere loro molto delicate osseruaronno vna maniera di muratura N. di latercoletti cotti assai minori de' loro ordinarij, e lunghi vn palmo, e larghi per la metà, come vsamo anco noi à selicar le Piazze, e le strade nella Città; mà essi i faceuano più sottili, i quali erano spianati, e puliti da tutte le faccie, e da' capi, e poi messi per ordine nelle malte sottilissime, e ben retratte di corso in corso, & essi latercoli erano tutti di color rossiccio, ouero interzati con alcuni corsi tendenti al bianco. Di questa sorte di mura si veggono alcuni tempietti, e sepolture antiche ne gli horti di santa Croce in Hierusalemme, e molte altre intorno à Roma, come anco à Pozzolo, e là d'intorno, le quali si sono conseruate tante centinaia d'anni, sino a' tempi nostri, contra l'ingiurie de' tempi; cosi per la bontà delle materie, come per la molta diligenza, che fù vsata nella colligatione, e concatenatione di esse: onde in quel genere non si può veder cosa più diligente, e bella.« Für die unentbehrliche Hilfe bei der Übersetzung aus dem historischen Italienisch in modernes Deutsch sei Clemens Voigts gedankt.



13 links Dreieckige Backsteine stecken im Kern aus *opus caementicium* an einer Mauer aus *opus testaceum* in Ostia Antica.

14 rechts Eckausbildung einer Wand aus *opus testaceum* mithilfe rechteckiger Ziegel in Ostia Antica.

gen Bruchsteinen,³⁷ basierte. *Opus caementicium* stellte jeweils den Kern eines mehrschaligen konstruktiven Mauerwerks dar, dessen äußere Seiten durch als verlorene Schalung dienende Schichten aus kleinen Steinen gebildet wurden. Die Entwicklung hin zu diesem kleinteiligen Mauerwerk begann im 3. Jahrhundert vor Christus mit dem Aufkommen des *opus incertum*, bei dem sich die unregelmäßigen Bruchsteine des *opus caementicium* auch an der Außenseite der Wand zeigten.³⁸ Etwa um 100 vor Christus begann ein Wechsel zu immer regelmäßiger behauenen Natursteinen, die sich als kleine, auf der Ecke stehende Quadrate präsentierten, dem sogenannten *opus reticulatum*.³⁹ Mit dem vermehrten Aufkommen gebrannter Ziegel im 1. Jahrhundert nach Christus wurden die Natursteine in den äußeren Schalen immer mehr durch Backsteine abgelöst, womit das *opus testaceum* entstanden war.⁴⁰

Der prinzipielle Aufbau einer Wand aus *opus testaceum* wird fast immer durch den schon erwähnten Stich Piranesi⁴¹ illustriert (Abb. 11), und trotz einiger Bedenken im Detail⁴² soll diese Tradition hier aufrechterhal-

ten werden. Der sichtbare Backstein stellte die äußere Schale eines mehrschaligen Mauerwerks dar, dessen innerer Kern aus *opus caementicium* gebildet wurde (Abb. 12). Die wandabschließende, als verlorene Schalung dienende Backsteinschicht wurde meist nicht aus rechteckigen, sondern aus dreieckigen Ziegeln errichtet (Abb. 13).⁴³ Die jeweils längsten Seiten der rechtwinkligen Dreiecke bildeten die äußere Oberfläche der Wand, sodass die gegenüberliegenden Spitzen nach innen zeigten. Auf diese Weise konnte eine gute Verzahnung der äußeren Schalen mit dem inneren Kern erreicht werden, außerdem führte die Verwendung von Dreiecken zu einem geringeren Verbrauch an Backsteinen. Die Wandecken ließen sich mit dreieckigen Ziegeln nur schwer herstellen, dort kamen kleine rechteckige Formate zum Einsatz.

Die dreieckigen Steine wurden als Teilungen aus quadratischen Ziegeln gewonnen, die standardisierten Maßen folgten.⁴⁴ Im Vergleich zu den mittelalterlichen oder neuzeitlichen Backsteinmaßen Europas waren die römischen Steine mit etwa 3–4 cm Höhe relativ flache

37 Im Deutschen häufig *opus caementitium*, wie beispielsweise in Heinz-Otto Lamprechts Darstellung *opus caementitium. Bautechnik der Römer* (Lamprecht 1984), das allgemein als Quelle herangezogen werden kann. Siehe auch das Kapitel ›Lime and Mortar‹ in Adam 1994, S. 65–87.

38 Adam 1994, S. 127–128.

39 Adam 1994, S. 129–134.

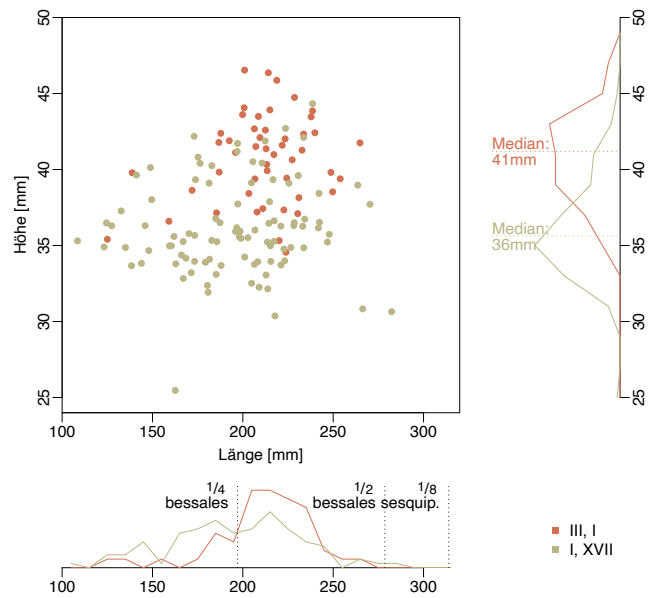
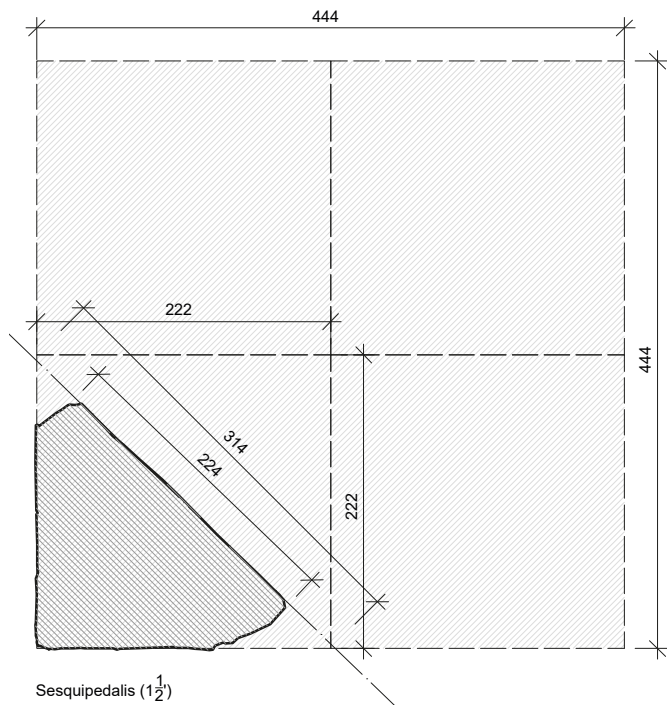
40 Adam 1994, S. 145–150. Dem *opus testaceum* ist eine ganze Dissertation gewidmet, die auch eine ausführliche historische Übersicht gibt, Eßer 2008, siehe besonders S. 24–52.

41 Piranesi 1784, Taf. 5.

42 Siehe dazu Eßer 2008, S. 109 sowie Albrecht 2017, S. 194.

43 Sehr frühe Bauten, wie die Porta Palatina in Turin, wurden noch nicht aus dreieckigen Ziegeln errichtet, die erst unter Gaius und Claudius aufkamen. Siehe dazu van Deman 1912, S. 403; Meiggs 1973, S. 542 sowie Eßer 2008, S. 31.

44 Für Vorschläge möglicher Teilungen quadratischer Formate siehe Adam 1994, S. 147 oder Eßer 2008, S. 73–80.

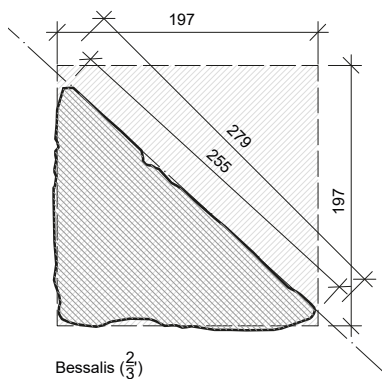


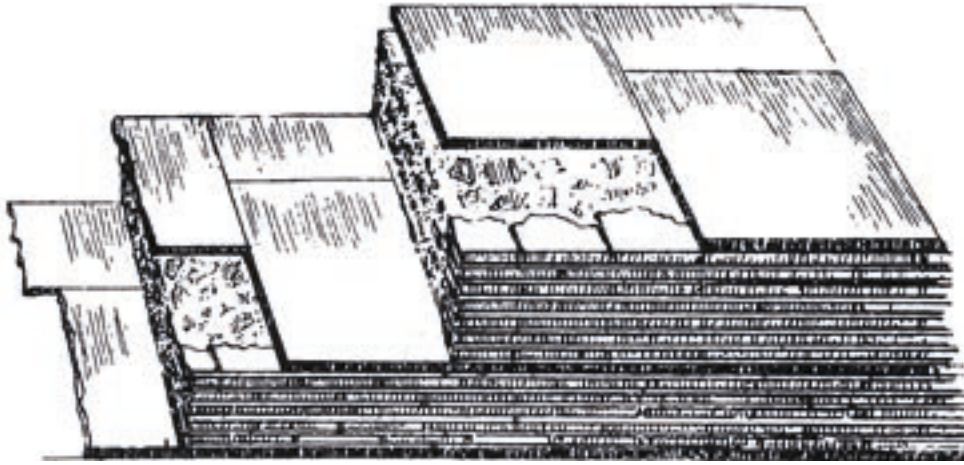
15 oben Fotogrammetrische Aufnahme einer Wand aus *opus testaceum* in Ostia Antica. Reg. I, Insula XVII.

16 links Dreieckige Backsteine in Ostia Antica mit der Rekonstruktion der zugrundeliegenden quadratischen Ausgangsformate. Die Teilungsdiagonale ist etwas aus der Achse verdreht, vermutlich, damit sie nicht direkt auf die Ecken trifft.

17 mitte Maße der Ziegel der oben abgebildeten sowie einer weiteren Wand in Ostia Antica. Alle Längen liegen etwas unterhalb der idealen Diagonale eines halbierten *bessalis* bzw. eines geachtelten *sesquipedalis*.

18 unten Ausgleichsschicht aus etwa 60 cm langen *bipedales* in Ostia Antica.





19 links Wandaufbau früher römischer Backsteinkonstruktionen, hier am Domus Tiberiana nach Rivoira. Durchbindende Schichten aus großformatigen Platten und gebrochene, aber nicht dreieckige Ziegel in der Außenschale.

20 rechts Backstein an der Exedra der Trajansmärkte in Rom mit farblich abgesetzten gelben Ausgleichsschichten in der roten Mauer.

Platten, deren Längen sich aus dem römischen Fuß ergeben. Typische Ausgangsgrößen waren *bessales*, $\frac{2}{3}$ Fuß (19,7 cm) im Quadrat, *sesquipedales*, $1\frac{1}{2}$ Fuß (44,4 cm) im Quadrat und *bipedales*, 2 Fuß (59,2 cm) im Quadrat.⁴⁵

Gut nachvollziehen lässt sich die Verwendung dieser standardisierten Maße in der ehemaligen römischen Hafenstadt Ostia, die besonders im 2. Jahrhundert nach Christus ausgebaut wurde.⁴⁶ Noch heute vermitteln die Ruinen einen Eindruck von der Bedeutung des Backsteins als römischem Baumaterial und zeugen von den unterschiedlichen Backsteinformaten und -typen. Ungebrochene, lange Ziegelplatten finden sich dort vornehmlich an Bauteilen wie großen Bögen, wo sie auch im vermauerten Zustand leicht zerstörungsfrei gemessen werden können (Abb. 18). Die Länge von etwas unter 60 cm zeigt, dass es sich um *bipedales*, also zwei (*bi-*) Fuß (*pes*) lange Backsteine handelt. Die kleineren dreieckigen Ziegel bilden den Hauptbestandteil vieler Mauern und finden sich vereinzelt verstreut in den Ruinen. Meist lässt sich, ausgehend von dem Dreieck, das Maß der ursprünglichen Platte rekonstruieren



(Abb. 16). Verbreitet war besonders die einfache diagonale Teilung eines *bessalis*, aber auch auf *sesquipedales* zurückgehende Teilstücke lassen sich finden.⁴⁷ Im Detail kann man häufig feststellen, dass die Bruchdiagonale nicht exakt der Diagonale des Quadrates entspricht, wohl um die Bruchkante nicht genau auf die Ecke treffen zu lassen.

Im vermauerten Zustand ist die Größe des ursprünglichen Ziegels bei den gebrochenen, kleineren Formaten deutlich schwieriger nachzuvollziehen als bei den ungebrochenen *bipedales*. Die Länge der sichtbaren Fläche entspricht meist nicht der vollen Hypotenuse des Dreiecks, da dessen äußere Ecken nicht selten abgebrochen sind.⁴⁸ Zwei exemplarisch herausgegriffene Wände aus Ostia belegen dies.⁴⁹ Die sichtbaren Ziegelflächen haben alle Längen, die etwas unterhalb der idealen Hypotenuse eines halbierten *bessalis* beziehungsweise eines geachtelten *sesquipedalis* liegen (Abb. 17).

Die Zerteilung der quadratischen Platten in Dreiecke erfolgte erst nach dem Brand.⁵⁰ Die nach außen zeigende Fläche der Ziegel wurde häufig noch auf stein-

45 Hier nach Adam 1994, S. 147.

46 Zu Ostia siehe besonders Meiggs 1973.

47 Zu den in Ostia verbreiteten Teilungen siehe Meiggs 1973, S. 542.

48 Ob das ein Ergebnis des Herstellungsprozesses, späterer Verwitterungen oder eines bewusst eingeführten zusätzlichen Arbeitsschrittes ist, ist nicht geklärt. Aus konstruktiver Sicht scheinen sich in jedem Fall nur Vorteile für das Schalenmauerwerk zu ergeben, wenn die Ecken nicht allzu spitz aufeinandertreffen.

49 Messbild 1: Aufnahmepunkt Reg. III, Insula I. Messbild 2: Aufnahmepunkt Reg. I, Insula XVII. Nach der bei Meiggs 1973, S. 542 angegebenen Datierungsmethode anhand der Ziegelhöhe kann die Mauer auf Messbild 1 mit einer mittleren Ziegelhöhe von 41 mm in die frühe Kaiserzeit und die Mauer auf Messbild 2 mit einer mittleren Ziegelhöhe von 36 mm etwa in die Zeit Trajans oder Hadrians datiert werden.

50 Der Frage, ob die Zerteilung durch Brechen oder – wie schon bei Piranesi vermutet (Piranesi 1784, Bildunterschrift zu A in Taf. 5) und durch van Deman wiederholt (van Deman 1912, S. 236) – durch Sägen erfolgte, wird detailliert nachgegangen bei Albrecht 2017. Dort findet sich auch eine Übersicht der dazu relevanten Literatur.



metzmäßige Art geglättet.⁵¹ Spuren des Glättens lassen sich an diversen römischen Bauwerken beobachten. Der häufigste Typ, wie er sich an vielen Stellen in Ostia oder an den Trajansmärkten in Rom findet, deutet auf eine Bearbeitung mit einem flachen Schlagwerkzeug hin (Abb. 21).⁵²

Das aus dreieckigen Ziegeln gebildete Schalenmauerwerk des *opus testaceum* wurde oft mit durchgehenden horizontalen Schichten aus rechteckigen Ziegeln abgeglichen (Abb. 19).⁵³ Oft sind diese Ausgleichsschichten nicht nur anhand der Formate leicht zu erkennen, sondern setzen sich auch farblich ab. Typisch ist die Verwendung rötlicher dreieckiger Backsteine für die Außenschale und gelber *bipedales* für die durchbindenden

Schichten. Besonders gut lässt sich diese Mauertechnik an den wohl auch ziegelsichtig geplanten⁵⁴ Trajansmärkten in Rom beobachten (Abb. 20), man findet sie aber auch an Bauten der Hadrianischen Zeit in Ostia.⁵⁵

Wandkonstruktionen mit Ziegeln prägten die römischen Konstruktionen bis zur Spätantike.⁵⁶ Auch in den nördlich der Alpen liegenden Einflussbereichen des Römischen Reiches fand *opus testaceum* Verwendung. Das prominenteste Beispiel eines – eventuell sogar bauzeitlich ziegelsichtig ausgeführten – Bauwerks im heute deutschsprachigen Bereich stellt die im 4. Jahrhundert von Konstantin dem Großen in Auftrag gegebene Aula Palatina in Trier dar (Abb. 22).⁵⁷

21 links Spuren der steinmetzmäßigen Bearbeitung der Bruchflächen der Ziegel an einer Wand der Trajansmärkte in Rom, hervorgehoben durch Streiflicht.

22 rechts Spätantiker Backstein nördlich der Alpen: Die Aula Palatina in Trier, 4. Jh. n. Chr.

51 Siehe dazu besonders Albrecht 2017, S. 204–205, aber auch frühere Werke wie Meiggs 1973, S. 542.

52 Typ T.1 nach Albrecht 2017, S. 198.

53 Für eine Diskussion des Zwecks dieser Schichten siehe Eßer 2008, S. 120–130.

54 So die Annahme bei Adam 1994, S. 148.

55 Meiggs 1973, S. 544.

56 Eßer 2008, S. 21.

57 Siehe Adam 1994, S. 150 oder Perlich 2007, S. 26, jeweils mit der kurzen Bemerkung, die Palastaula könnte ziegelsichtig gewesen sein.

Backstein im Mittelalter



23 ›Der Ziegler‹ aus dem 1568 erschienenen Ständebuch von Amman und Sachs. Im Hintergrund ein Ofen.

Mit dem Untergang des Römischen Reiches ging nördlich der Alpen auch der zwischenzeitliche Untergang der Backsteintechnik einher. Auch wenn es Hinweise darauf gibt, dass das Wissen um die Technik des Ziegelbrennens nie vollständig verschwand, finden sich, außer im Rahmen von Spolien, bis zur Mitte des 12. Jahrhunderts kaum Belege für die Verwendung von Backstein als Wandmaterial.⁵⁸ Umso erstaunlicher ist, dass in der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts gleichzeitig an den Nord- und Ostseeküsten um Deutschland und Dänemark, an der Havel, in Bayern sowie im Piemont und der Lombardei eine Vielzahl nicht nur aus Backstein konstruierter, sondern sogar ziegelsichtiger Bauten entstand.⁵⁹ Nicht uninteres-

sant ist, dass viele dieser Gebiete außerhalb des ehemaligen römischen Einflussgebietes liegen.

In den Fokus der Forschung gerieten die mittelalterlichen Backsteinbauten in der Mitte des 19. Jahrhunderts und schnell entspann sich eine Debatte über die Herkunft des mittelalterlichen deutschen Mauerziegels, die von erbitterten Kontrahenten geführt wurde und bis ins frühe 21. Jahrhundert andauerte.⁶⁰ Die Hauptthesen gingen entweder von einer Herkunft aus den Niederlanden beziehungsweise Dänemark, einer Abstammung von den oberitalienischen Backsteinbauten oder einer polyzentrischen Entwicklung aus, wobei die Argumentation jeweils wesentlich von einer genauen Datierung

58 Ausführlich dargestellt im Kapitel ›Die dunkle Phase‹ bei Perlich 2007, S. 26–29.

59 Seit Mitte des 19. Jahrhunderts standen die Backsteinbauten des Mittelalters im Fokus der deutschsprachigen Backsteinforschung (siehe die folgende Fußnote). Das Forschungsinteresse scheint bis heute nicht nachgelassen zu haben, da auch das 21. Jahrhundert mit unterschiedlichen Sammelbänden zum mittelalterlichen Backsteinbau begonnen wurde (Badstübner/Schumann 2003; Cramer/Perlich 2005). Aus Sicht der Konstruktionsgeschichte ist das wichtigste neuere Werk zweifellos Barbara Perlichs 2007 erschienenes Buch *Mittelalterlicher Backsteinbau in Europa* (Perlich 2007, siehe dort zur Frühgeschichte und Ausbreitung des Backsteins S. 29–37). Dass auch mit dieser umfangreichen Darstellung die konstruktionsgeschichtliche Forschung am mittelalterlichen Backsteinbau nicht abgerissen ist, zeigen Veröffentlichungen der neuesten Zeit wie Ratilainen 2014 oder Eckstein 2019.

60 Eine detaillierte Übersicht der Debatte findet sich bei Perlich 2007, S. 9–20, hier sollen nur die wichtigsten Werke des 19. und frühen 20. Jahrhunderts aufgeführt werden, da sie dem Betrachtungszeitraum des Themas dieser Arbeit entstammen. Frühe Publikationen mit hoher Reichweite waren August von Essenweins Werk *Norddeutschlands Backsteinbau im Mittelalter* (von Essenwein 1855) sowie Friedrich Adlers umfangreiche Darstellung der *Mittelalterliche[n] Backstein-Bauwerke des preußischen Staates* (Adler 1862). Adler ging von einem holländischen Ursprung der Technik aus (siehe besonders Adler 1906 [1884]), demgegenüber hatte von Quast schon 1850 auf die Verwandtschaft und Gleichzeitigkeit der Kirche zu Jerichow mit italienischen Beispielen des 12. Jahrhunderts verwiesen (von Quast 1850, S. 235). Das Interesse an den italienischen Backsteinbauten nahm zum Ende des Jahrhunderts zu (beispielsweise Lübke 1860 oder Mothes 1884). Der wichtigste Vertreter der Italien-Theorie wurde Otto Stiehl, der ab 1892 (Stiehl 1892) diverse Artikel zu dem Thema veröffentlichte (*Der Einfluss Oberitaliens auf die Entstehung des norddeutschen Backsteinbaus im 12. Jahrhundert*, Stiehl 1894). Stiehls Hauptwerk mit dem Titel *Der Backsteinbau romanischer Zeit besonders in Oberitalien und Norddeutschland. Eine technisch-kritische Untersuchung* erschien 1898 und schloss mit der Annahme, es wäre ›für die Erklärung aller dieser Erscheinungen nur die Annahme direkter Uebertragung der Backsteinkunst aus Italien nach Deutschland möglich‹ (Stiehl 1898, S. 81). Der These schloss sich Conrad Wilhelm Hase an (Hase 1893), der schon früher zu den mittelalterlichen Bauten in Niedersachsen publiziert hatte, unter anderem zur auf die Mitte des 12. Jahrhunderts datierten Backsteinkirche in Mandelsloh (Hase 1861, S. 171–176). 1921 veröffentlichte Maximilian Hasak eine Übersicht der aktuellen Debatte, datierte die märkischen Bauten jedoch deutlich früher als Stiehl und kam so zu der Ansicht, dass der deutsche und der italienische Backsteinbau etwa gleich alt sein müssten (Hasak 1921 und Hasak 1922).



der Bauten abhing, die nur begrenzt geleistet werden konnte. Erst vor einigen Jahren griff Barbara Perlich die Frage wieder auf und konnte zugunsten der polyzentrischen These zeigen, dass Bauten, die primär aus Backstein errichtet wurden, um die Mitte des 12. Jahrhunderts in unterschiedlichen, weit entfernten Regionen nahezu zeitgleich aufkamen. Dabei ging die Entwicklung von einigen wenigen Kernbauten aus, um deren Einflussbereich sich die Technik rasant verbreitete.⁶¹

Die Herstellung mittelalterlicher Backsteine erfolgte manuell im Handstrichverfahren. Abgesehen von vereinzelten Abbildungen, wie der Darstellung in einer holländischen Bibelausgabe aus der Mitte des 15. Jahrhunderts (Abb. 26)⁶² oder dem Holzdruck aus dem 1568 erschienenen Ständebuch von Jost Amman und Hans Sachs (Abb. 23),⁶³ sind wenig detaillierte Angaben zum Produktionsprozess überliefert. Anhand der Quellen, besonders aber der Spuren an den vermauerten Ziegeln, ist darauf zu schließen, dass der Ablauf mehrheitlich dem noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts verbreiteten Verfahren entsprach.⁶⁴

Der Ton wurde – soweit das nachzuvollziehen ist – nach dem Abbau durch Wintern, Sumpfen und Treten zu einer plastischen Masse aufbereitet, die anschließend in hölzerne Formen gestrichen wurde. In seiner Untersuchung der Ziegelbauten des Mittelalters kam Stiehl 1898 zu dem Schluss, dass in Italien ein Formgebungsverfahren angewandt worden sein müsse, bei dem der Ton »zu einem flachen Kuchen ausgeschlagen und sodann mit dem Messer in rechteckige Teile ungefähr gleicher Größe zerlegt wurde.«⁶⁵ Diese Annahme wurde bis ins 20. Jahrhundert weitergetragen,⁶⁶ widerspricht jedoch den Befunden an den mittelalterlichen Bauten. Das Streichen in Holzformen hinterlässt typische Spuren, wie Quetschfalten, Sandkörner oder Wässerungslinien vom Trennmittel, Aufsetzwülste sowie eine abgestrichene Lagerfläche (Abb. 25).⁶⁷ Diese Merkmale lassen sich auch heute noch leicht erkennen, jedes für sich deutet dabei mit Sicherheit auf das Streichen der Ziegel in Formen, sodass Barbara Perlich zu dem Schluss kam, »dass an allen untersuchten Bauten die Rohlinge in Formen geschlagen wurden«⁶⁸ und die

24 Die Basilika des Hl. Antonius von Padua, ein im 13. Jahrhundert begonnener Sichtbacksteinbau.

61 Siehe dazu besonders das ›Resümee zum unvermittelten Auftreten des Backsteinbaus im 12. Jahrhundert‹. Perlich 2007, S. 36–37.

62 British Library, Add. 38122, f. 78v.

63 Amman/Sachs 1568, ›Der Ziegler‹.

64 Für eine detaillierte Darstellung der Herstellung unter Angabe auch einiger mittelalterlicher schriftlicher Quellen siehe das Kapitel ›Backsteinherstellung‹ bei Perlich 2007, S. 46–82. Dort muss jedoch für viele Abläufe auf die Literatur um 1800 verwiesen werden, sodass sich auch ein Blick auf die Kapitel zur Backsteinherstellung im 19. Jahrhundert weiter hinten in der vorliegenden Arbeit lohnt. Viele der mittelalterlichen Techniken, von der Aufbereitung bis zum Brand, haben sich ohne größere Änderungen bis zum Einsetzen der Industrialisierung um die Mitte des 19. Jahrhunderts als Standardverfahren halten können.

65 Stiehl 1898, S. 38.

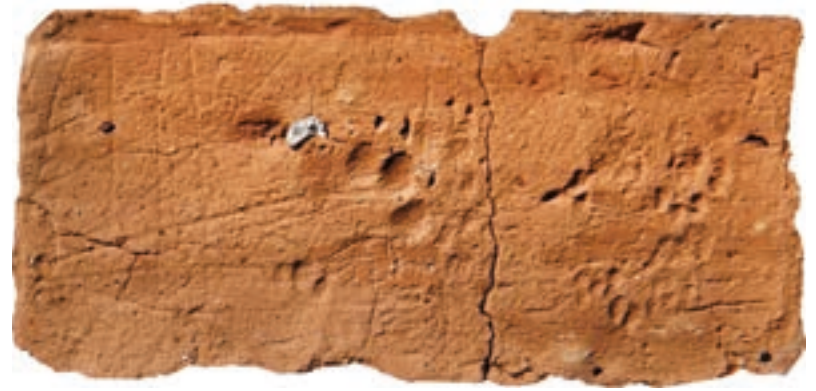
66 Beispielsweise bei Neumann 1959, S. 24.

67 Für Details zu den Spuren der Formgebung siehe den Abschnitt ›Handstrich‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.

68 Perlich 2007, S. 51.



A



B



C



D

25 oben Typische Spuren manueller Ziegelherstellung:
A Spuren des Abziehens (hier mit einem Streichholz) auf der Lagerseite eines Ziegels. Kirche Finsterwolde, 13. Jh.

B Abdruck von der Pfote eines Tieres, das auf den noch nicht getrockneten Ziegel getreten ist. Kirche Huntlosen, 13. Jh.

C Ausgeprägte Quetschfalten vom Einbringen des Tons in die Form auf der Läuferseite eines Ziegels. Außerdem leichte Abdrücke der Stapelung beim Brand. St. Martin in Bunde, 13. Jh.

D Abdruck der Stapelung im Ofen. Auf den roten Stellen lagen die Steine der nächsten Schicht, die grünen Bereiche waren direkt der Ofenatmosphäre ausgesetzt. Kirche Holwierde, 13.-14. Jh.

26 rechts Darstellung der Backsteinproduktion in einer flämischen Bibel des 15. Jahrhunderts. Im Hintergrund werden die Ziegel auf dem Streichtisch geformt, dann im Freien getrocknet und in einem zweistöckigen Ofen, der vermutlich die Trennung zwischen Feuer- und Brennkammer symbolisieren soll, gebrannt.





These des zugeschnitten Tonfladens daher verworfen werden müsse.

Die gestrichenen Formlinge wurden, wie der oben genannten Bibeldarstellung zu entnehmen ist, im Freien getrocknet und konnten sowohl in Feldbrandmeilern als auch stationären Öfen, entweder mit oder ohne Trennung von Feuerungs- und Brennraum, gebrannt werden. Immer wieder kam es vor, dass während der Trockenphase Tiere über die noch plastischen Steine liefen, deren Pfotenabdrücke sich an vielen Bauten über mehr als ein halbes Jahrtausend erhalten haben. Auch auf den Ablauf des Brandes kann man häufig noch Rückschlüsse ziehen, da sich in vielen Fällen die Stapelungstechnik der Steine durch unterschiedliche Färbungen auf den Läufern verewigt hat.⁶⁹

Besonders an frühen mittelalterlichen Backsteinen findet sich regelmäßig eine Oberflächenbehandlung, die

als Riefelung oder Schraffur beschrieben werden kann (Abb. 27).⁷⁰ Schon Stiehl hatte eine Flächenbearbeitung bemerkt, »welche aussieht, als ob mit der scharfen Schneide eines senkrecht zur Fläche geführten Maurerhammers oder Schnitzmessers hackend Schlag neben Schlag gesetzt sei«.⁷¹ Er mutmaßte, diese steinmetzmäßige Bearbeitung müsse vor dem Brand am ange-trockneten Rohling ausgeführt worden sein, was noch heute Stand der Forschung ist.⁷² Nach Stiehl findet sich die Schraffur im 12. Jahrhundert oft vollflächig auf allen sichtbaren Flächen, während sie sich in späterer Zeit meist auf Ecksituationen beschränkte, bis sie vollständig ausstarb.⁷³ Versuche, die Schraffur der Steine als technischen Vorteil des Herstellungsprozesses auszulegen, scheinen widersinnig, wahrscheinlicher ist die ebenfalls schon von Stiehl vertretene These, dass die werksteinmäßige Bearbeitung zur Nobilitierung des Materials

27 links oben Schraffur, diagonal und im Fischgrätmuster, auf zwei Ziegeln der Basilika in Padua, 13.-14. Jh.

28 links unten Keilsteine eines Bogens, die eine Schraffur aufweisen und poliert wurden. Basilika in Padua, 13.-14. Jh.

29 rechts Unterschiedlich elaborierte Herstellung der Sichtziegel an einem Fenster der Basilika in Padua, 13.-14. Jh. Die Ziegel der eigentlichen Wand haben keine Riefelung, die Fenstereinfassung ist aus schraffierten Ziegeln und runden Formsteinen hergestellt und die Keilsteine des Bogens wurden schraffiert und poliert.

69 Für Details zu den Stapelungsspuren siehe den Abschnitt ›Einsetzen und Stapelungsspuren‹ im Kapitel ›Brand‹ in Teil II.

70 Das Phänomen schraffierter mittelalterlicher Backsteine hat Forscher seit dem 19. Jahrhundert fasziniert. Eine vollständige Auflistung aller sich dem Thema widmenden Arbeiten würde einer Auflistung praktisch aller über den mittelalterlichen Backsteinbau verfassten Arbeiten gleichkommen und erscheint unmöglich. Besonders in den 2000er-Jahren ist noch einmal viel zu dem Thema publiziert worden, siehe Autenrieth 2003, S. 53; Müller 2003, S. 76–83; Holst 2005a, S. 354–255; Holst 2005b, S. 10–11; Gabbrielli 2005; Perlich 2007, S. 77–79. Die Terminologie ist bei allen Autoren etwas uneinheitlich. Stiehl bezeichnete das Phänomen 1898 als ›Scharrierung‹ (Stiehl 1898, S. 39), was auch von manchen Autoren des 20. Jahrhunderts übernommen wurde (vgl. Haupt 1929, S. 47). Stiehl wies allerdings selbst schon darauf hin, dass dieser Terminus eigentlich eine unglückliche Wahl war, da die genaue Ausführung mit der Scharrierung von Werksteinen nicht kongruent ist. Nach Ansicht des Verfassers erscheint besonders der Ausdruck ›Schraffur‹ passend, wie ihn Jens Christian Holst mit Verweis auf Autenrieth eingeführt hat (Holst 2005a, S. 354, Anm. 27), etabliert sind aber auch ›Riffelung‹ (Haupt 1929, S. 47) beziehungsweise ›Riefelung‹ (Perlich 2007, S. 77).

71 Das Zitat steht im Zusammenhang mit oberitalienischen Ziegelbauten (Stiehl 1898, S. 39), gleiche Beobachtungen konnte er jedoch auch an deutschen Bauten machen (Stiehl 1898, S. 79).

72 Stiehl verwies auf die über den Riefen durchgehende Brandhaut (Stiehl 1898, S. 39), was auch in neuerer Zeit noch das Hauptargument für die Annahme einer Bearbeitung vor dem Brand ist (Perlich 2007, S. 77).

73 Siehe Stiehl 1898, besonders S. 39 sowie 79. Diese Entwicklung wurde auch in neuester Zeit bestätigt, so durch Hellmut Müller, der sie besonders als romanisches Phänomen sieht (Müller 2003, S. 77–78) oder durch Jan Raue, der in der Mark Brandenburg einen Rückgang der Riefelung ab der Mitte des 13. Jahrhunderts feststellen konnte (Raue 2008, S. 33–34).

beitragen sollte, um seine Verwendung derjenigen des Natursteins näherzubringen.⁷⁴ Noch über die Schraffur hinausgehend wurden die Ziegel an manchen mittelalterlichen Bauten geschliffen (Abb. 28), was bis zur Ausbildung feiner Pressfugen gehen konnte.⁷⁵ Besonders elaboriert wurde diese Technik in der Toskana verfeinert, wo die Ziegel der repräsentativsten Bauten eine Schraffur im Fischgrätzmuster und eine anschließende Politur erhielten.⁷⁶

Die Backsteinbauten des Mittelalters nutzten den Ziegel also nicht einfach als konstruktives Material, sondern waren oft ganz bewusst auf dessen sichtbare Verwendung ausgelegt.⁷⁷ Dabei kamen im Gegensatz zu den flachen quadratischen Platten, die Ausgangspunkt der römischen Formate waren, auf einem rechteckigen Grundriss basierende Quader zum Einsatz. Die Maße der Steine lassen sich in vielen Fällen ungefähr als $1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ der gängigen Fußmaße beschreiben und bewegen sich etwa im Bereich von $25 \times 10 \times 6$ cm bis $31 \times 14 \times 10$ cm.⁷⁸

Obwohl das mittelalterliche Backsteinformat, bei dem die Breite etwa der Hälfte der Länge entsprach, grundsätzlich geeignet war, um damit regelmäßige und konstruktiv sinnvolle Verbände zu mauern, wurden die meisten mittelalterlichen Backsteinwände als Schalenmauerwerk ausgeführt.⁷⁹ In Italien, das vielleicht noch besonders in der römisch-antiken Tradition stand, entsprach der Wandaufbau häufig einem Füllmauerwerk

mit äußerer Backsteinverkleidung, dessen innerer Kern aus Bruchsteinen mit viel Mörtel bestand (Abb. 30).⁸⁰ Nördlich der Alpen waren neben Wänden mit Bruchsteinkern auch schon im Mittelalter vollständig aus Backstein konstruierte Mauern verbreitet, die jedoch meist ebenfalls als Schalenmauerwerk gedeutet werden müssen. Nicht nur bestand der Wandkern üblicherweise aus einem hohen Anteil an Schwach- und Fehlbränden mit viel Mörtel,⁸¹ auch war die Wand keineswegs im einheitlichen Verband durchgemauert (Abb. 31).

Das konstruktive Verständnis der Wand als Schalenmauerwerk drückte sich schon in der Wahl der Verbände aus. Die Bauten aus der Anfangsphase der mittelalterlichen Backsteinverwendung zeigen häufig einen wilden Verband, bei dem Läufer und Binder in unregelmäßiger Art verteilt sind (Abb. 32). »Dieser Mangel an Regelmäßigkeit ist auch keineswegs als Nachteil zu sehen«, schrieb schon Stiehl im ausgehenden 19. Jahrhundert. »Constructiv ist sie bei der Technik des Füllmauerwerks ganz ohne Bedenken und im Aussehen wirkt sie auf das künstlerisch feinfühliges Auge zweifellos besser, als die schematische Langweiligkeit gleichmäßig vertheilter Stossfugen.«⁸² Die Abfolge der Läufer und Binder systematisierte sich im Laufe der Zeit immer mehr, bis in der Gotik der regelmäßige Läufer-Binder-Verband dominierte (Abb. 33). Dennoch bestanden mittelalterliche Backsteinverbände, anders als die neuzeitlichen

74 Die These der Nobilitierung wurde durch Stiehl besonders im Zusammenhang mit den italienischen Backsteinbauten ausgeführt (Stiehl 1898, S. 39). Ein Vertreter technischer Erklärungen für die Riefelung war Eberhard Neumann, der anführte, durch die Rillen könnten Spannungen im Stein verringert werden und die Behauptung in der Raum stellte, es seien »die Erklärungen aus ästhetisch-architektonischen Gesichtspunkten, daß die Backsteinflächen steinmetzmäßig bearbeitet worden seien, damit sie der Hausteintechnik ähnlich erschienen, weil der Backstein als Surrogat empfunden worden sei, [...] keineswegs stichhaltig« (Neumann 1959, S. 35–36). Noch 2003 schreibt Hans Peter Autenrieth, man sei in der Argumentation über Stiehl noch nicht hinausgekommen (Autenrieth 2003, S. 53–54). Einen guten Überblick über das Phänomen sowie die Literatur zur Schraffur gibt Hellmut Müller, der wie Stiehl dafür argumentiert, die Riefelung als ästhetische Aufwertung zu verstehen (Müller 2003, S. 76–83). In seinem Artikel *Stein oder nicht Stein?* führt Jens Christian Holst detailliert Argumente gegen Neumanns Annahme technischer Zwänge an, auch er schließt sich Stiehl an und vermutet, es ginge bei der Schraffur der Steine um den Versuch, den Backstein dem Werkstein ähnlicher zu machen (Holst 2005b, S. 10–11). Sehr detailliert für dieselbe These argumentiert Fabio Gabbrielli (Gabbrielli 2005). Auch Perlich sieht, vermutlich vor dem Hintergrund der schon erwähnten Publikationen, Neumanns Theorie als widerlegt, führt dafür jedoch keinen Nachweis an (Perlich 2007, S. 79). Dass sich technische Gründe kaum zwingend aus der Herstellung ergeben können, erschließt sich aus den vielfältigen Gegenbeispielen für handgestrichene Backsteine ohne Schraffur aus allen Zeiten seit dem Mittelalter bis heute als die schlüssigste Erklärung.

75 Perlich 2007, S. 132.

76 Mit den Oberflächenbehandlungen der Backsteine in der Toskana beschäftigt sich der Artikel Gabbrielli 2005. In dem Artikel wird auch die These widerlegt, die Schraffur könne einen Vorteil für die Putzhaftung haben.

77 Was nicht ausschließen musste, dass die Steine noch mit dünnen Farbfassungen überzogen wurden, siehe dazu Raue 2008.

78 Siehe dazu das Kapitel »Das Format der Backsteine« bei Neumann 1959, S. 25–28, dem auch die im Text angegebene Spanne entnommen wurde, sowie das Kapitel »Formate« bei Perlich 2007, S. 62–66, wo als Spanne typischer Maße $25\text{--}30 \times 12,5\text{--}15 \times 8\text{--}10$ cm angegeben ist. Die Formate der Backsteine wurden immer wieder auch unter dem Aspekt einer möglichen Chronologie untersucht, beispielsweise bei Schumann 2000. Eine Datierung anhand des Formates ist jedoch nur eingeschränkt möglich.

79 Zum Wandaufbau mittelalterlicher Backsteinbauten siehe Perlich 2007, S. 88–89.

80 »Aus Backstein durchgeschichtete Mauern sind mir in Oberitalien nicht bekannt geworden«, hieß es bei Stiehl 1898, S. 39. Es gibt auch in Italien vollständig aus Backstein bestehende mittelalterliche Mauern, so beispielsweise an der im 13. Jahrhundert begonnenen Kirche St. Antonio in Padua. Meist sind diese Wände jedoch nicht im modernen Sinne als im Verband durchgeschichtet anzusehen, sondern müssen eher als Schalenmauerwerk aufgefasst werden.

81 Willi Bender verweist darauf, dass die mittelalterliche Brenntechnik zwangsläufig zu sehr unterschiedlichen Steinqualitäten führte, sodass man »für die Außen- und Innenschale die gargebrannten, guten Steine und für das Kernmauerwerk die schwachgebrannten und die zerbrochenen Ziegel sowie große Mengen von Kalkmörtel« benutzte. Bender 2010a, S. 5. Vgl. auch Holst 2005a, S. 357, wo über die Verwendung farblich missratener Steine im Wandkern berichtet wird.

82 Stiehl 1898, S. 39.



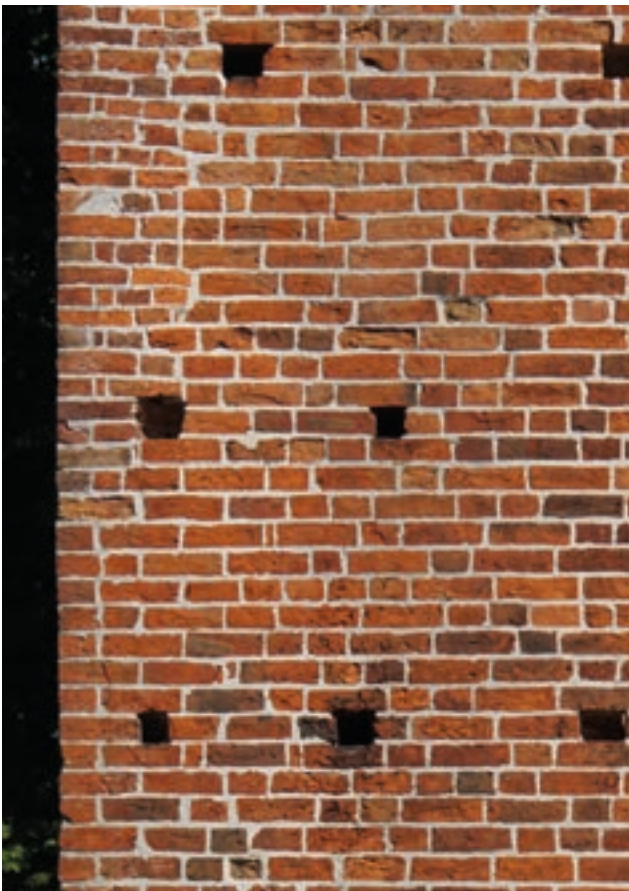
30 oben links Wandaufbau aus Ziegelschalen mit Bruchsteinfüllung. Reste der Ambrosiuskapelle der Kirche San Domenico in Siena, 13. Jh.



31 oben rechts Wandaufbau aus Ziegeln. Die äußeren Schalen sind nur vereinzelt mit dem Mauerkern verzahnt, der neben gewöhnlichen Ziegeln auch Fehlbrände, Bruchstücke und viel Mörtel enthält. Kirche Termunten, 13. Jh.

32 unten links Wilder Verband mit Rüstlöchern. Ecken wurden im Mittelalter meist wie hier aus vollen Steinen gebildet, die notwendigen Anpassungen im Verband wurden etwas versetzt vorgenommen. Kirche Huntlosen, 13. Jh.

33 unten rechts Typisch spätgotischer, regelmäßiger und polychromer Läufer-Binder-Verband, der später als »gotischer Verband« bezeichnet wurde, am Westgiebel (15. Jh.) des Doms zu Verden (ab Mitte des 12. Jhs.).





34 links Formsteine der Backsteinromanik. Die runden Stäbe in den Fenstern wurden wohl gerollt. Kirche Oldenzijl, erste Hälfte 13. Jh.

35 rechts Präzise und komplizierte Formsteine, durchsetzt mit Werksteinen, an der Basilika in Padua, 13.-14. Jh. Man beachte die gewöhnlichen Backsteine der eigentlichen Mauerflächen.

36 ► Formsteinbau der späten Gotik an der Nordkapelle (15. Jh.) der Pfarrkirche St. Katharinen in Brandenburg a. d. Havel (14.-15. Jh.). Aufnahme von Friedrich Adler aus dem Werk *Mittelalterliche Backstein-Bauwerke des preußischen Staates*, 1862.

Block- und Kreuzverbände, in jeder Schicht sowohl aus Läufern als auch Bindern. Damit waren sie schon im Grundsatz als äußere Schicht eines mehrschaligen Mauerwerks gedacht, da sie auf eine – von der Anzahl der Binder abhängende – möglichst hohe Verzahnung mit der inneren Schale abzielten, sich jedoch nur begrenzt eigneten, um übereinanderliegende Fugen zu vermeiden. »Viele, und beinahe die mehrsten alten Gemäuer«, schrieb David Gilly 1797, wären in einem Verband ausgeführt, »welchen man jetziger Zeit den polnischen Verband nennet, der aber eigentlich der gothische Verband genannt werden sollte. [...] der ganze Verband liegt nemlich nur in der Einfassung, denn innerhalb der

Mauer ist alles mit Stücken von Ziegelsteinen, Feldsteinen, Schlacken, groben Kies, Sand u. d. gl. ganz unförmlich ausgefüllt, und mit einem Kalkguß vergossen, welcher alles zu einer Masse verbinden mußte«.⁸³

Die sichtbare Verwendung des Backsteins förderte Versuche, seine ornamentalen Qualitäten auszureizen. So wurden die quaderförmigen Normalsteine bei vielen Bauwerken um besonders gestaltete Formsteine ergänzt⁸⁴ oder zu Zierelementen wie Friesen und Konsolen zusammengesetzt.⁸⁵ Besonders die Backsteingotik brachte ein großes Repertoire an Formsteinen hervor, die auf unterschiedliche Art hergestellt werden konnten.⁸⁶

83 Gilly 1797, S. 238–239. »Mauern ganz aus Backsteinen (Ziegeln) bestehend, dürften selten nach diesem Verbands angeordnet werden; vielmehr wendet man ihn wohl nur an, um eine, aus andern Steinen im Innern bestehende, starke Mauer mit Backsteinen zu bekleiden«, ergänzte Gustav Adolf Breyman bezüglich des gotischen Verbandes im 19. Jahrhundert (Breyman 1849, S. 8).

84 Siehe das Kapitel ›Formsteine‹ bei Perlich 2007, S. 54–62, vgl. auch Schumann 2005.

85 Siehe dazu besonders das Kapitel ›Schmuck am Bau‹ bei Perlich 2007, S. 118–136.

86 Siehe analog dazu den Abschnitt ›Formsteine‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.



Backstein in der Neuzeit

Backsteinromanik und -gotik waren sowohl in Norditalien als auch auf der anderen Seite der Alpen verbreitet. Die Begeisterung für das Material ebnete jedoch in Deutschland mit dem Ausklang des Mittelalters merklich ab. »Mit dem Eintritt der Renaissanceperiode verlor der Backstein seine Bedeutung für die Architektur, indem er mit Kalkputz überzogen und in die dem Werkstein angehörigen Bauformen der Renaissance eingereiht wurde«,⁸⁷ hieß es in einem dem Baumaterial gewidmeten Bericht des späten 19. Jahrhunderts. In vielen Teilen Deutschlands gingen die Bedeutung des Backsteins und besonders die Wertschätzung als Fassadenmaterial mit dem Beginn der Neuzeit stark zurück und wurden erst im frühen 19. Jahrhundert wiederbelebt.⁸⁸

So widmete sich in einem 2003 von Ernst Badstübner und Dirk Schumann herausgegebenen Sammelband zu den *Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit*⁸⁹ bezeichnenderweise trotz des weitgefassten

Titels der Großteil der Beiträge mittelalterlichen Backsteinbauten, nur einige wenige Artikel wandten sich der Backsteinproduktion in Preußen beziehungsweise der Mark Brandenburg auch in späteren Jahrhunderten zu.⁹⁰ Auch die von Schumann verfasste »Historische Einführung« geht ausführlich auf den mittelalterlichen Backsteinbau ein, erwähnt aber nur kurz den Niedergang der Backsteintechnologie und das Verschwinden des Materials hinter Putzschichten zu Beginn der Neuzeit.⁹¹ Anders als in Deutschland konnte der Sichtbackstein in Italien – besonders im nördlichen Teil sowie in Rom – auch in der Neuzeit nicht nur weiter bestehen, sondern wurde zwischen dem 15. und 17. Jahrhundert sogar zu besonderer Feinheit getrieben.⁹²

Dieses Kapitel zum Backstein in der Neuzeit beschränkt sich auf den Blick nach Italien, auch wenn in anderen Regionen in der Neuzeit ebenfalls interessante Tendenzen aufkamen.⁹³ Italien ist zum einen deshalb

87 BusB I 1896, S. 417.

88 1908 schrieb Richard Borrmann in seiner viel rezipierten Geschichte der *Keramik in der Baukunst*: »Die Rolle der Keramik in der Architektur war im XVIII. Jahrhundert ausgespielt. Eine der wesentlichsten Voraussetzungen für ihre Existenz, eine selbständige Backsteinbaukunst, fehlte dem Zeitalter des Barock und Rokoko. Zwar war von Holland eine Bauweise ausgegangen mit Ziegelflächen zwischen Haustein- oder Putzgliederungen; allein der Backsteinbau führte darin nur ein Scheinleben. Die klassische Richtung der Zeit tat das letzte, um selbst im baltischen Norden jeden Zusammenhang mit einer altheimischen Bauweise zu zerreißen.« Borrmann 1908, S. 173.

89 Badstübner/Schumann 2003.

90 Beiträge mit einem Fokus auf die Neuzeit sind Baier 2003; Bode 2003; Giesche 2003.

91 Schumann 2003, S. 19–23. Die Einführung spannt einen Bogen bis ins 20. Jahrhundert und geht kurz vor Ende auch auf die Wiedereinführung im 19. Jahrhundert sowie die Tendenzen des frühen 20. Jahrhunderts ein.

92 Die am häufigsten zitierte Übersicht zur Bautechnik der Ziegelverkleidungen im 16. Jahrhundert liefert Montelli 1998. Zusätzlich existierten diverse, meist lokal eingeschränkte Artikel, die auf Aspekte des Phänomens eingehen. Mit den römischen Backsteinbauten beschäftigten sich Pagliara 1992 sowie Pallottino 1999, für den venezianischen Backsteinbau sei verwiesen auf Piana 2000 sowie Piana 2013. Auf den Palazzo Ducale in Urbino geht das Kapitel »Muro di mattoni a vista e ordine di travertino nel Palazzo Ducale di Urbino« in Gargiani 2003, S. 318–321 ein.

93 Für einen Überblick der elaborierten englischen Backsteinkunst siehe Lynch 2007.

interessant, weil die Ziegeltechnik hier schon im 15. Jahrhundert weiterentwickelt wurde, zum anderen diente es technisch wie künstlerisch, wie das nächste Kapitel zeigen wird, ganz konkret als Vorbild der in Deutschland einsetzenden Strömungen des 19. Jahrhunderts, auf denen das Augenmerk dieser Arbeit liegt.

Die Zeit der Renaissance als Wiederentdeckung antiker Baukunst beschränkte sich nicht auf die reine Formenlehre, sondern ging mit einem hohen Interesse an den Bautechniken und -materialien der altrömischen Bauten einher. In seinem etwa Mitte des 15. Jahrhunderts verfassten Lehrbuch *De re aedificatoria* widmete sich Alberti daher in einem der Kapitel zu den Baumaterialien auch dem Ziegel.⁹⁴ »Soviel ich an dem ältesten Mauerwerk bemerkt habe«, schrieb er, »wage ich tatsächlich zu behaupten, daß man nichts finden kann, was zu jeglicher Art von Bauwerken besser verwendet werden kann, als den Ziegelstein, und zwar nicht den Luftziegel, sondern den gebrannten, sobald man ihn sorgsam brennt und schlägt.«⁹⁵ Wie viele Teile seines Werkes wurde auch das Kapitel zu den Ziegeln besonders durch Beobachtungen an antiken Bauwerken inspiriert. Er habe, erläuterte Alberti, »an alten Denkmälern,

insbesondere an der Via Appia bemerkt, daß es immer wieder andere Arten großer und kleiner Ziegel gäbe, die sie [Anm.: die Alten] verschieden anwandten, wie es ihnen gerade nicht nur in bezug auf Zweckmäßigkeit, sondern auch in bezug auf Wohlgefälligkeit als passend und geeignet in den Sinn kam.«⁹⁶

Dieser letzte Satz, in dem nicht nur die Nützlichkeit, sondern auch die Anmut⁹⁷ der Ziegelbauten betont wird, haben diverse Autoren als eine Wertschätzung des sichtbaren Einsatzes von Ziegeln an römischen Bauwerken durch Alberti gedeutet.⁹⁸ Alberti berichtete nicht nur von seinen Beobachtungen an antiken Gebäuden, sondern ging auch auf eigene Erfahrungen ein. Hier betonte er allerdings nicht die optischen, sondern die bautechnischen Eigenschaften. Besonders wetterbeständig erschienen ihm Ziegel, die »gereinigt« und »geglättet« wurden, ohne dass er auf die Details dieses Vorgangs einging.⁹⁹

Während Alberti in Rom sein Architekturtraktat verfasste, wurde etwa 250 km nördlich Federico da Montefeltro zum Herzog von Urbino. Der neue Herrscher hatte sein Vermögen als *condottiere*, also Söldnerführer, verdient und war nach der Ermordung seines Halbbruders

94 Alberti, Buch 2, Kapitel 10.

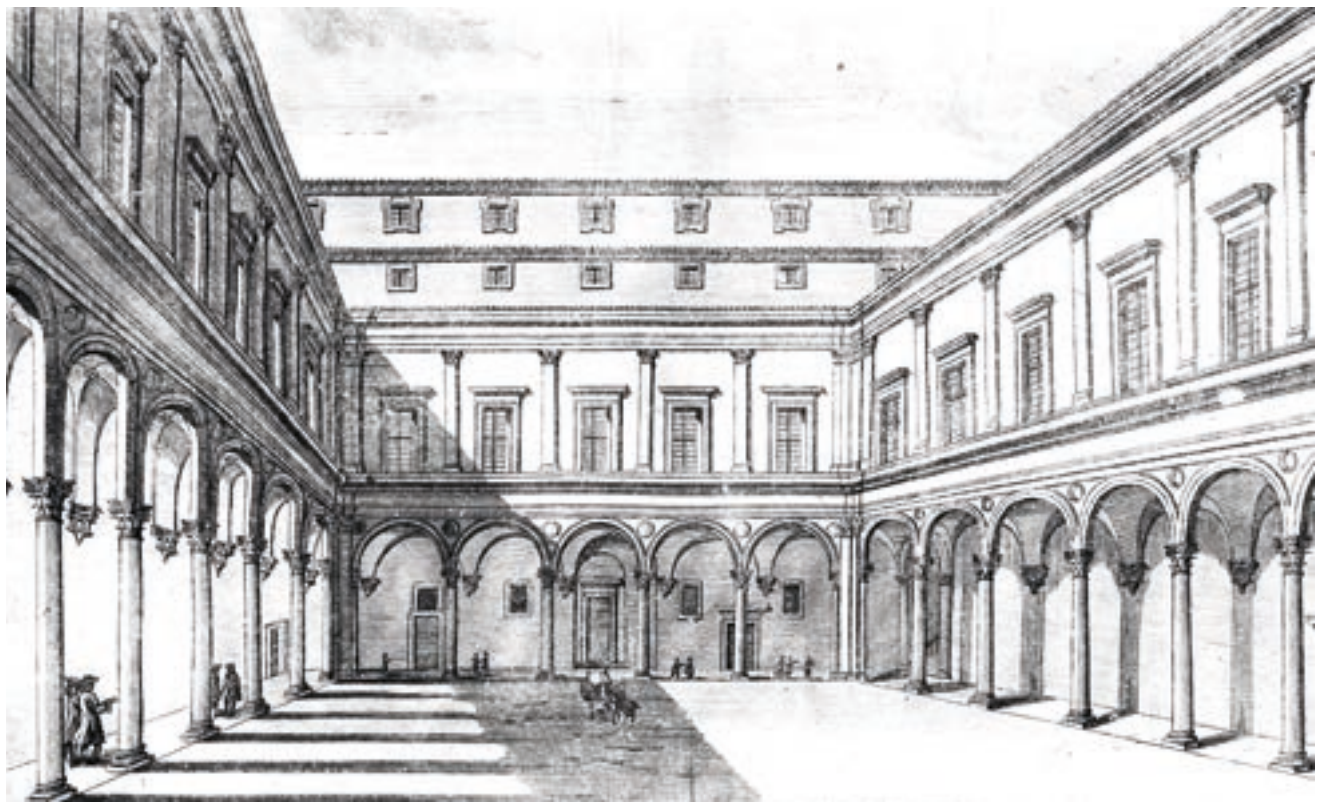
95 Alle deutschen Zitate sind der deutschen Erstübersetzung von Max Theuer entnommen, hier Alberti/Theuer 1912, S. 98.

96 Alberti/Theuer 1912, S. 100.

97 Im Original »gratia«, siehe Alberti 1485, S. 31 links.

98 Vgl. dazu Pagliara 1992, S. 46 oder Gargiani 2003, S. 320.

99 Entgegen der vorherigen Bemerkung hier nach eigener Übersetzung. Die deutsche Erstübersetzung von Theuer ist an dieser Stelle leider sehr unscharf und daher nicht hilfreich (Alberti/Theuer 1912, S. 99). Im lateinischen Original heißt es »tersi & perpoliti« (Alberti 1485, S. 30 rechts), in den frühen italienischen Übersetzungen wurde daraus »tersi et politi« (Alberti 1546, S. 41) beziehungsweise »lisci & puliti« (Alberti/Bartoli 1550, S. 53).



37 Der Innenhof des Palazzo Ducale in Urbino, letztes Drittel des 15. Jhs.

38 ► Materialisierung der Innenhoffassade in Urbino: von hellem Naturstein eingefasste Flächen aus feinem Sichtbackstein.

an die Macht gekommen. Als Ausdruck seiner Herrschaft ließ sich der Herzog in Urbino eine neue Residenz errichten, deren letztendlich ausgeführte Form ab 1466 von Luciano Laurana entwickelt wurde. Federico da Montefeltro war freundschaftlich mit Leon Battista Alberti verbunden, dessen Architekturvorstellungen für die Konzeption des Palazzos nicht unwesentlich waren.¹⁰⁰ Alberti selbst war zwar an der Ausführung offiziell nicht beteiligt, hielt sich jedoch zwischen 1464 und 1465 in Urbino auf.¹⁰¹

Herzstück des Palazzo Ducale war der mit Arkaden umfasste Innenhof (Abb. 37). Dessen Hauptgliederung ist in hellem Naturstein ausgeführt, die technische Besonderheit liegt jedoch in der Ausführung der eigentlichen Wandflächen, die aus sichtbar belassenen Ziegeln bestehen (Abb. 38).¹⁰² Die Flächen wurden aus fein gearbeiteten Backsteinen mit schmalen Fugen erstellt und im gotischen Verband ausgeführt, bei dem sich in jeder Lage Binder und Läufer abwechseln und die Lagen so versetzt sind, dass die Binder jeweils mittig auf den Läufern der

angrenzenden Schichten liegen. Besonders in den Zwickeln über den Arkaden stellt sich der Verband sogar als regelmäßiges, leicht polychromes Muster aus hellen gelblichen Läufern und dunklen rötlichen Bindern dar.¹⁰³

Albertis Begeisterung für die Ziegelbauten der Antike scheint im Palazzo Ducale erstmals in Architektur umgesetzt worden zu sein.¹⁰⁴ Seine etwas schwammig formulierte Bemerkung zum Reinigen und Glätten der Ziegel führte zu einer konkreten Ausführung, die durch einen dem Palazzo gewidmeten Text von Bernardino Baldi aus dem Jahr 1587 überliefert ist: »Und was das Baumaterial betrifft, besteht er zur Gänze aus Backstein und aus bestem Mörtel, und die Backsteine sind auf der Sichtseite geschliffen und poliert, sodass die Wand wie aus einem einzigen Stück wirkt und sehr schön anzusehen ist.«¹⁰⁵ Das Schleifen und Polieren erfolgte nach Roberto Gargiani beim Palazzo Ducale individuell per Ziegel, jedoch nicht über die ganze Fassade,¹⁰⁶ womit Parallelen zu Beobachtungen an älteren Bauten in der Toskana gezogen werden können.¹⁰⁷

100 Zum Einfluss von Albertis Ideen auf die Konzeption und Gestaltung des Palazzos siehe Tönnemann 2013. Dort findet sich auf S. 293 unter Anm. 7 auch eine Darstellung der Literatur zum Palazzo.

101 Zum Aufenthalt Albertis in Urbino siehe Gargiani 2003, S. 318.

102 Der Innenhof in Urbino gilt mehreren Autoren als Anfangspunkt dieser Bautechnik, siehe Montelli 1998, S. 81–82 sowie Gargiani 2003, S. 319.

103 Siehe zu den polychromen Mustern auch Gargiani 2003, S. 320.

104 Siehe dazu Gargiani 2003, S. 319.

105 »In quanto alla materia egli è fabbricato tutto di mattoni, e calce perfettissima, e de' mattoni le parti di fuori sono arrotate, e pulite di maniera, che fanno parere la muraglia quasi tutta d'un pezzo, e bellissima a vedere.« Baldi 1724 [1587], S. 46–47. Übersetzung ins Deutsche von Stefan M. Holzer, dem der Hinweis auf diese Stelle zu verdanken ist.

106 Gargiani 2003, S. 320.

107 Das Verfahren, die Steine einzeln zu schleifen, weist Gabbrielli an Bauten des 12. bis 15. Jahrhunderts in der Toskana nach (Gabbrielli 2005), weshalb anzunehmen ist, dass diese Technik zumindest im Prinzip ohne chronologische Unterbrechungen bis in die Renaissance reichte.

IONIS IMPERATOR, HANC DOMVM

NEM AVXIT, EIVSDEM IVSTITIA





39 links Innenhof des Palazzo della Cancelleria in Rom, spätes 15. Jh. Sichtbacksteinfassade im Läuferverband im obersten Stockwerk.

40 rechts Detail der Sichtbacksteinfassade an der zwischen 1511 und 1514 ausgeführten Fassade der Kirche Santa Maria dell'Anima in Rom.

Das Schleifen und Polieren der Ziegelsteine war in Italien schon im Mittelalter bekannt. Besonders im nördlichen Bereich wurden in der romanischen und gotischen Architektur an vielen Bauten zum Teil sehr elaborierte, polierte Sichtziegel verwendet.¹⁰⁸ Trotz einiger Abweichungen in der konkreten Ausführung – die Ziegel der Renaissance zeigen nicht die für das Mittelalter typische Schraffur – kann hier also eine chronologische Kontinuität der Technik festgestellt werden.

Dazu kamen Beobachtungen an antiken Bauten, wie durch Alberti belegt, der keineswegs der einzige Verehrer antik-römischer Backsteintechnik war. So berichtete Francesco di Giorgio Martini in seinem um 1480 verfassten Traktat zur Architektur über das Amphitheater Castrense, es wäre verziert durch »geschliffene und gemeißelte Ziegelsteine«.¹⁰⁹ Die Begeisterung für die feinen Ziegelbauten der Römer fiel also in der italienischen Renaissance zusammen mit einer Tradierung ähnlicher Veredelungstechniken aus dem Mittelalter.¹¹⁰

Noch im 15. Jahrhundert fanden auch in Rom die ersten Renaissancefassaden aus Ziegeln Einzug. Pier Nicola

Pagliara nennt als erstes Beispiel den unter Nikolaus V. (Papst von 1447–1455) erweiterten päpstlichen Palast, verweist aber besonders auf die unter Sixtus IV. (Papst von 1471–1484) entstandenen Bauten wie das Ospedale di Santo Spirito oder die Sixtinische Kapelle.¹¹¹ Die verwendeten Backsteine waren jedoch bei Weitem nicht vergleichbar mit den in Urbino verbauten Ziegeln, da die Steine in Rom zu diesem Zeitpunkt noch nicht geschliffen wurden.¹¹²

Wieder war es ein Innenhof, bei dem auch in Rom erstmals die Technik einer geschliffenen, feinen Ziegelverblendung an einem neuzeitlichen Gebäude eingesetzt wurde. Zwischen 1485 und 1513 wurde der Palazzo della Cancelleria errichtet, in dessen Hof das oberste Stockwerk mit polierten Backsteinen verkleidet wurde (Abb. 39), die ab 1497 in den Rechnungsbüchern auftauchten.¹¹³ Anders als in Urbino wurde die Backsteinfassade nicht im gotischen Verband, also je ein Kopf mittig über dem Läufer, sondern in einem reinen, sehr regelmäßigen Läuferverband ausgeführt. Der Einsatz des Läuferverbandes wird in der italienischen Literatur

108 Siehe dazu das vorherige Kapitel.

109 Hier übersetzt nach Pagliara 1992, S. 45, wo es heißt »di mactoni arotati et insculti«, mit Bezug auf eine 1967 veröffentlichte Fassung der Trattati, bei der jedoch etwas abweichend von »di mactoni arrotati schulto di bellissimi lavori in Roma« die Rede war (di Giorgio Martini/Maltese/Maltese Degrassi 1967, S. 275), was auch der Ausgabe von 1841 entspricht (di Giorgio Martini 1841, S. 99). Zum möglichen Schleifen antik-römischer Ziegel siehe auch Albrecht 2017, S. 206.

110 Siehe dazu auch Montelli 1998, S. 78.

111 Pagliara 1992, S. 43–44, ebenso bei Montelli 1998, S. 77.

112 Pagliara schreibt dazu, dass Alberti zwar auch in Rom als Inspiration für den Einsatz von Backsteinen gesehen werden kann, dort jedoch die von ihm empfohlene Glättung des Ziegels unterblieb. Pagliara 1992, S. 45.

113 Unter dem im Italienischen verwendeten Terminus *mattoni arrotati*, siehe Pagliara 1992, S. 46.



als Interpretation des von Vitruv beschriebenen *opus isodomum*¹¹⁴ in Backstein und damit als Rückgriff auf die Antike gesehen.¹¹⁵ Die dementsprechend als *trama isodoma* bezeichnete Ausführung verbreitete sich in Rom um 1500 in kürzester Zeit. Die erste römische Kirche, die eine Ziegelfassade aus geschliffenen Ziegeln im Läuferverband erhielt, war Santa Maria dell'Anima (1500–1522), die zwischen 1511 und 1514 ausgeführt wurde (Abb. 40).¹¹⁶

Besonders Antonio da Sangallo der Jüngere (1484–1546) erstellte im frühen 16. Jahrhundert mehrere Werke mit feinen Ziegelfassaden, darunter Profanbauten wie den Palazzo Baldassini oder Kirchen wie Santa Maria Portae Paradisi oder Santa Maria di Loreto (Abb. 41, 42). Besonders zu nennen ist der Palazzo Farnese, dessen ziegelsichtige Hauptfassade 1541 von Sangallo begonnen und bis 1547 durch Michelangelo vollendet wurde

(Abb. 43, 44). Die aus polierten Steinen hergestellten Fassaden Sangallos wurden nach der Vermauerung noch einmal als Ganzes geschliffen.¹¹⁷

Der genaue Ablauf des Schleifvorgangs scheint für die römischen Ziegel durch zeitgenössische Quellen nicht im Detail überliefert worden zu sein. Mario Piana, der sich mit geschliffenen Ziegeln in Venedig beschäftigt hat, vermutet, dass die Steine mit einer Säge geschnitten und anschließend mit einer Holzscheibe, Sand und Wasser poliert wurden.¹¹⁸ Andere Autoren gehen davon aus, dass statt eines Holzes auch Ziegelsteine für die Politur verwendet werden konnten, entweder in einer trockenen Technik oder im Nassverfahren mithilfe von Sand und Wasser oder Kalkmilch.¹¹⁹ In Venedig diente das Schleifen der Steine oft dazu, eine zwar glatte Oberfläche zu erreichen, die jedoch anschließend noch mit

41 links Die Kirche Santa Maria di Loreto in Rom (16. Jh.), erbaut von Antonio da Sangallo dem Jüngeren in einer Mischung aus Naturstein und Ziegelflächen.

42 rechts Detail der im Läuferverband verlegten Backsteine am Sockel von Santa Maria di Loreto.

114 Vitruv, Buch II, Kapitel 8.

115 Pagliara 1992, S. 46.

116 Ein Datum, das sich bei Pagliara 1992, S. 46 findet und in einem speziell der Kirche gewidmeten Artikel bestätigt wird, siehe Samperi 2002, S. 115. In dem Artikel wird die Ausführung der Fassade als »trama isodoma« aus »mattoni, tagliati e arrotati« bezeichnet (Samperi 2002, S. 117).

117 Siehe Pagliara 1992, S. 46, wo sich dieses technische Detail im Rahmen der Aussage findet, die Fassaden Sangallos hätten aus technischer Sicht zur Perfektion der unter Sixtus IV. angestoßenen Backsteinbegeisterung geführt. Vgl. auch Piana 2013, S. 21–22, wo venezianische Beispiele ebenfalls nachträglich noch als im Ganzen geschliffene Fassaden mit den römischen Beispielen in Zusammenhang gebracht werden.

118 Piana 2000, S. 68 sowie Piana 2013, S. 20.

119 So beispielsweise Squassina 2011, S. 257. Das deckt sich mit einer deutschsprachigen Veröffentlichung, die auf die italienische Ziegeltechnik der Neuzeit eingeht und zwischen mit Wasser geschliffenen Ziegelsteinen (für die als italienische Bezeichnung *mattoni tagliati arrotati ad acqua* angegeben wird) und trocken geschliffenen Ziegelsteinen (*mattoni rotati a secco*) unterscheidet (Schlimme/Holste/Niebaum 2014, S. 251). In etwas anderem Kontext gibt Valérie Nègre für französische Fassaden der späten Neuzeit an, dass diese ebenfalls geschliffen wurden und zwar unter Einsatz entweder von Backsteinen oder fester Natursteine und verweist auf die italienische und englische Tradition (Nègre 2006, S. 43). Bei Montelli 1998, S. 78 wird ebenfalls davon ausgegangen, dass mit Ziegeln beziehungsweise anderen Steinen geschliffen wurde und auf die Verwandtschaft mit den in der Poebene schon im 15. Jahrhundert bekannten Techniken hingewiesen.



43 Hauptfassade des Palazzo Farnese, erstellt um die Mitte des 16. Jhs. von Antonio da Sangallo dem Jüngeren und Michelangelo.



44 Detail des polychromen Backsteinmauerwerks im Obergeschoss des Palazzo Farnese.

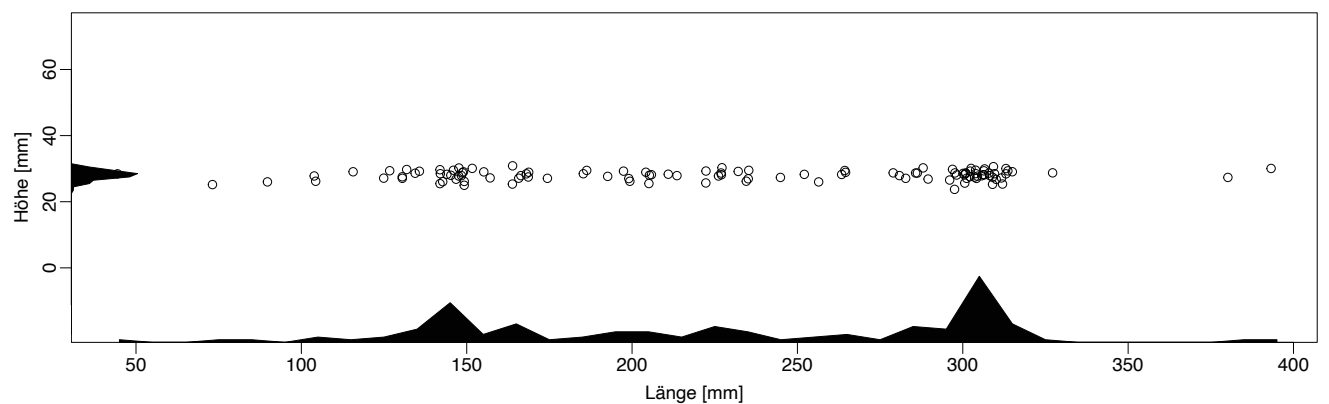
45 Ansicht der ziegelsichtigen Hauptfassade des Oratorio dei Filippini, erbaut von Francesco Borromini um die Mitte des 17. Jhs.





46 oben Ansicht des Sichtmauerwerks im Erdgeschoss an einem der Pilaster des Oratorio dei Filippini.

47 rechts Vermessene Ziegel des abgebildeten Pilasters am Oratorio dei Filippini. Der wilde Verband verlangt keine gleichmäßigen Längen, auch wenn sich Peaks bei etwa 15 cm sowie etwa 30 cm finden. Die Höhen der Ziegel sind jedoch sehr präzise.





einem dünnen Anstrich auf Ölbasis, dem sogenannten *regalizer*, versehen wurde.¹²⁰

Auch bei den römischen Fassaden ist umstritten, ob diese von Anfang an ziegelsichtig geplant waren, oder ob ebenfalls eine Form von Anstrich oder gar Verkleidung hätte aufgebracht werden sollen.¹²¹ Es ist keinesfalls der Anspruch dieser dem Ziegel des 19. Jahrhunderts gewidmeten Arbeit, die offenen Fragen der Herstellungsgeschichte der italienischen Backsteinfassaden zu beantworten. Der relevante Aspekt für die spätere Neuzeit war, dass nach der Ausbreitung des Backsteins im Mittelalter das Material im deutschsprachigen Raum mit der Renaissance wesentlich an Bedeutung verlor, während jedoch gleichzeitig in Italien mit dem Übergang zum 16. Jahrhundert die Ziegeltechnik sogar noch weiter verfeinert wurde.

Das wohl beeindruckendste Beispiel neuzeitlich-italienischer Ziegelfassaden ist das Oratorium des Hl. Filippo Neri, dessen Hauptfassade von Francesco Borromini (1599–1667) um die Mitte des 17. Jahrhunderts errichtet wurde (Abb. 45). Die zweigeschossige Fassade ist konkav gekrümmt und durch Pilaster gegliedert. Der Großteil der Fassade, inklusive der Schäfte der Pilaster, ist in feinem Ziegelmauerwerk ausgeführt. Die Fassade wird durch ein Gesims in eine obere und eine untere Hälfte geteilt. Besonders fein wurde die Backsteinverkleidung unterhalb des Gesimses ausgeführt, oberhalb

nimmt die Genauigkeit der Steine etwas ab und die Dicke der Fugen zu.

Die Verblendsteine des Oratoriums sind nicht wie so oft in Rom im regelmäßigen Läuferverband vermauert, sondern zeigen mehrheitlich einen wilden Verband (Abb. 46). Die Ziegel haben zwar sich deutlich unterscheidende Längen, sind jedoch alle etwa 28 mm hoch (Abb. 47), sodass das Mauerwerk mit Fugenstärken von nur etwa 3 mm ausgeführt werden konnte. In den vor Verwitterungserscheinung geschützten Ecken der Pfeiler kann man anhand von durchgehenden Schleifspuren erkennen, dass die ganze Fassade, wie oben beschrieben, nach dem Aufmauern noch poliert wurde (Abb. 48). Eine besondere Raffinesse zeigt sich an den teilweise leicht gekrümmten Schäften der Pilaster, wo die Oberflächen der Steine der Krümmung des Pilasters folgen (Abb. 49).¹²²

Beispiele für feinen Sichtziegelbau der Neuzeit finden sich viele in Rom und Oberitalien. Nachdem das Mittelalter durch Beispiele aus Venetien und die frühe Renaissance durch den Palazzo Ducale in Urbino sowie römische Beispiele illustriert wurde, soll dieses Kapitel zum neuzeitlichen Backstein in Italien mit einem kurzen Blick auf die Emilia-Romagna beendet werden. Auch dort war in der Neuzeit eine weit entwickelte Ziegeltechnik etabliert. So ließ sich Francesco I. d'Este, Herzog von Modena, im 17. Jahrhundert in seiner Heimatstadt einen

48 links Über mehrere Lagen durchgehende vertikale Spuren des Abschleifens der gesamten Fassade.

49 rechts Im Vergleich zum tangential angelegten, geraden Lineal sichtbare Krümmung der Ziegel an einem der konvexen Pilasterschäfte.

120 Siehe dazu Piana 2000, S. 69 sowie Piana/Danzi 2004, S. 68.

121 Siehe dazu Pagliara 1992, S. 47; Montelli 1998, S. 87 sowie den Artikel Pallottino 1999.

122 Der Hinweis stammt von Clemens Voigts, dem dieser Befund vor Ort aufgefallen ist.



50 oben links Frontfassade des Palazzo Ducale in Modena, 17. Jh.

51 oben rechts Übergang vom feinen Fassadenmauerwerk zum gewöhnlichen Mauerwerk an den Seiten des Mittelrisalites des Palazzo Ducale in Modena.

52 unten Detail der Fassadenziegel mit schmalen Fugen am Palazzo Ducale in Modena.





Palast errichten, an dessen 1634 begonnenem Bau so namhafte Architekten wie Gaspare Vigarani (1588–1663), Bartolomeo Avanzini (1608–1658) und Gian Lorenzo Bernini (1598–1680) mitwirkten (Abb. 50). Die zum Platz orientierten Fassaden wurden zu großen Teilen in feinem Ziegelmauerwerk ausgeführt, das sich deutlich von dem Mauerwerk der weniger repräsentativen Teile absetzt, wie am Übergang zu den Seitenwänden des Mittelrisalites gut zu erkennen ist (Abb. 51). Trotz der im Gegensatz zu den römischen Beispielen deutlich höheren Steinformate sind die Fugen am Palazzo Ducale nur minimal ausgebildet (Abb. 52).

Die technische Umsetzung derart feiner Fugen bei trotzdem relativ großen Steinformaten kann an einem etwa zeitgleich errichteten Bauwerk der Emilia-Romagna gut nachvollzogen werden. Die Fassade der aus dem 17. Jahrhundert stammende Kirche Santa Cristina in Parma hätte ebenfalls in feinem Ziegelmauerwerk ausgeführt werden sollen, blieb aber unvollendet (Abb. 53). Das eigentliche Bauwerk wurde aus gewöhnlichen Back-

steinen konstruiert, die sich oberhalb der schon teilweise angebrachten Verblendung noch im rohen Zustand zeigen. Das Rohbaumauerwerk der Frontfassade wurde mit stehender Verzahnung ausgeführt, in die die spätere Verblendung eingreifen sollte. Für die Verblendung selbst kamen fein bearbeitete Ziegel zum Einsatz, die nach hinten keilförmig zuliefen, was die Ausbildung schmaler Pressfugen ermöglichte (Abb. 54). Die Verblendung erfolgte offensichtlich nachträglich, die vorgesehene Einbindung der Verblendung in die stehende Verzahnung ließ sich jedoch scheinbar nicht durchführen. Die stehende Verzahnung des Rohbaus wurde mit Bruchstücken gewöhnlicher Ziegel aufgefüllt und die Verblendung ohne Einbindung davorgesetzt. Das nachträgliche Einsetzen einer feinen Verblendung in eine im Rohbau ausgeführte stehende Verzahnung scheiterte hier vermutlich an baupraktischen Problemen – ein konstruktives Thema, das im Zusammenhang mit den Sichtbacksteinfassaden des 19. Jahrhunderts noch einmal auftauchen wird.¹²³

53 links Fassade der Kirche Santa Cristina in Parma, 18. Jh. Unten die begonnene Verblendung mit feinen Ziegeln, oben das Rohbaumauerwerk mit stehender Verzahnung.

54 rechts Detail der Fassade von Santa Cristina in Parma. Für die Verblendung wurden Keilsteine verwendet, die jedoch nicht wie geplant in die stehende Verzahnung eingreifen.

123 Siehe das Kapitel ›Bauablauf‹ in Teil III.

TEIL I

DIE ERFINDUNG DES VERBLENDSTEINS

Der Einsatz von Backstein als Fassadenmaterial erscheint uns heute selbstverständlich. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war die sichtbare Verwendung gebrannter Steine im deutschsprachigen Raum jedoch noch eine Ausnahme. Erst ab den 1820er-Jahren entfaltete sich, ausgehend von einigen frühen Initialbauten, ein Phänomen, das zeitgenössisch als ›Backstein-Rohbau‹ bezeichnet wurde. Anders als heute, wo ›Rohbau‹ ein noch unfertiges Bauwerk meint, beschrieb der Terminus im 19. Jahrhundert Gebäude mit bewusst backsteinsichtig ausgeführten repräsentativen Fassaden.

Im Verlauf des 19. Jahrhunderts konnte sich der Sichtbackstein als anerkanntes Material auch bei repräsentativen Bauten etablieren. Viele der aus deutscher Sicht wichtigsten Architekten dieser Epoche waren überzeugte Vertreter einer backsteinsichtigen Bauweise. Die Liste der Architekten, die der Strömung des Backstein-Rohbaus zuzurechnen sind, strotzt von berühmten Namen. In Berlin wirkte die Schule Karl Friedrich Schinkels, zu der Baumeister wie Ludwig Persius, Friedrich August Stüler, Friedrich Adler, Heinrich Strack und Hermann Blankenstein zählten, in München konkurrierten Leo von Klenze und Friedrich von Gärtner.

Eine der ersten zusammenfassenden Darstellungen des Phänomens lieferte Richard Borrmann, Absolvent der Berliner Bauakademie und Nachfolger von Friedrich Adler als Professor für Baugeschichte an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Bekanntheit erlangte Borrmann nicht zuletzt durch den 1897 erstmals erschienenen Band zur *Keramik in der Baukunst*, den er für das *Handbuch der Architektur* verfasste.¹²⁴ Als er diese Darstellung der Geschichte der Baukeramik, die vom Altertum bis zum 18. Jahrhundert reichte, 1908 neu auflegte, ergänzte er sie um einen Teil zur ›Baukeramik im 19. Jahrhundert‹, in der er die Geschichte des Backstein-Rohbaus – womit hier und im Folgenden dem zeitgenössischen Verständnis folgend immer die backsteinsichtigen Bauten im deutschsprachigen Raum des 19. Jahrhunderts gemeint sind – erstmals zwar kurz, aber ganzheitlich zusammenfasste.¹²⁵ Er begann mit Karl Friedrich Schinkel und der Friedrich-Werderschen Kirche und stellte anschließend die Zeit Friedrich Wilhelms IV. vor, in der auch sein Lehrer Friedrich Adler gewirkt hatte. Nach einem kurzen Exkurs zu Terrakotten

in Frankreich und England kam er abschließend auf die Epoche der industriell produzierten Verblender zu sprechen und schloss so den Bogen zur Gegenwart. Der Übergang von der Architekturkritik zur Geschichtsschreibung verlief also fließend.

Borrmanns Überblick ging zwar nicht besonders in die Tiefe, er erfasste jedoch schon viele der wesentlichen Strömungen. Da die beteiligten Architekten, allen voran Karl Friedrich Schinkel, ein breites Renommee genossen, blieb das Wissen um die Existenz des Backstein-Rohbaus auch im 20. Jahrhundert erhalten. Der allgemeinen Ausrichtung der Architekturgeschichte entsprechend wurden die meisten Arbeiten zu diesem Thema als Monografien einzelner Protagonisten oder einzelner Bauwerke entwickelt.¹²⁶ Die wohl wichtigste architekturgeschichtliche Übersichtsdarstellung verfasste Manfred Klinkott, der sich 1988 ausführlich mit der *Backsteinbaukunst der Berliner Schule von K. F. Schinkel bis zum Ausgang des Jahrhunderts* befasste.¹²⁷ Einer allgemeinen Tendenz der stark kunstgeschichtlich geprägten Architekturgeschichtsschreibung entsprechend wurde der Backstein-Rohbau, wie nicht zuletzt Klinkotts Werk belegen kann, vor allem im 20. Jahrhundert primär als ästhetische Strömung wahrgenommen. Die Frage nach der Gestaltung war jedoch nur ein Aspekt einer deutlich vielschichtigeren Entwicklung. Die auf den ersten Blick rein künstlerische Hinwendung der Architekten zu diesem in jeder Hinsicht scheinbar einfach beherrschbaren Material Backstein war in Wahrheit eng verflochten mit gleichzeitig stattfindenden technischen Entwicklungen.

Dieser Teil der vorliegenden Arbeit wird erzählen, wie sich der Backstein-Rohbau innerhalb von weniger als einem Jahrhundert von einem Sondertypus einiger Pionierarchitekten zu einer breit angewandten Bauweise wandelte. Der Fokus liegt dabei auf der bautechnischen Fragestellung nach den angewandten Konstruktionssystemen, worunter eine Kombination aus den verwendeten Produkten mit der Konstruktionstechnik verstanden wird. Die Bautechnik war untrennbar mit ästhetischen und künstlerischen Vorstellungen und Idealen verknüpft, diese Abhängigkeit galt jedoch auch umgekehrt. Obwohl über die Backstein-Rohbauten des 19. Jahrhunderts eine schier unüberschaubare Menge an kunst- und architekturhistorischer Literatur verfasst

124 Borrmann 1897.

125 Borrmann 1908, S. 173–190.

126 Exemplarisch kann dies anhand der Literatur über Karl Friedrich Schinkel nachvollzogen werden. So erschienen zum einen monografische Arbeiten über einzelne Bauwerke, wie Leopold Giese schon 1921 veröffentlichter Band über die Friedrich-Werdersche Kirche (Giese 1921), zum anderen diverse Gesamtdarstellungen seines Schaffens, die sich monografisch der Person Schinkel widmeten. Besonders erwähnt sei die von Paul Ortwin Rave begründete Reihe *Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk*, zu der der Initiator selbst die drei der Hauptstadt gewidmeten Bände beisteuerte (Rave 1941; Rave 1948; Rave 1962).

127 Klinkott 1988.

wurde, ist dabei erstaunlich unbeachtet geblieben, wie sehr die künstlerische Ausbildung von bautechnischen Entwicklungen abhing.¹²⁸ Noch weniger ist das Thema aus Sicht der Konstruktionsgeschichte behandelt worden. Dort fokussierte man sich hauptsächlich auf die Technikgeschichte der Ziegeleitechnik, übersah jedoch bis jetzt mehrheitlich die enge Verflechtung der Herstellungstechnik mit den architektonischen und konstruktiven Entwicklungen.¹²⁹

Ziel dieses Teils der Arbeit ist es, einen möglichst umfassenden Blick auf die Entwicklungen des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert zu werfen. Neben der detaillierten Beschäftigung mit der häufig noch überhaupt nicht behandelten Konstruktionstechnik einzelner Bauten besteht der wichtigste Versuch darin, eine umfangreiche Darstellung der Bautechnikgeschichte des Sichtbacksteins im 19. Jahrhundert zu liefern. Anders als in den späteren zwei Teilen dieser Arbeit, die sich der Herstellung und der Ausführung widmen, dient der Blick auf die Entwicklung der Konstruktionssysteme als roter Faden, der diverse, ganz unterschiedliche Aspekte vereinigt. Der Backstein-Rohbau entstand in einem aufgeladenen Spannungsfeld zwischen ästhetischen Vorstellungen, bautechnischen Möglichkeiten und ökonomischen Interessen sowie vor dem Hintergrund alle Lebensbereiche beeinflussender politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen.

Im Fokus der Darstellung werden immer konkrete Beobachtungen am Baubestand stehen. Die genaue Betrachtung scheinbar einfacher Backsteinfassaden, kombiniert mit einem Wissen um die konstruktiven und herstellungstechnischen Hintergründe, erschließt einen erstaunlich weitläufigen und vielfältigen Themenbereich. Auf den ersten Blick simpel herzustellende backsteinsichtige Außenwände wurden im 19. Jahrhundert als bautechnisch fein differenziertes konstruktives System verstanden. Die Komplexität der konstruktiven Ausführung und der Umfang der damit verbundenen Themenbereiche ist aus heutiger Sicht erstaunlich. Dass bei Beginn der Arbeit an diesem Thema auch dem Autor

nicht ansatzweise bewusst gewesen ist, wie viel Tiefe eine umfassende Behandlung des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert erfordern wird und an welche Orte sie führt, verdeutlicht, wie viel Wissen um diese Bautechnik zu Beginn des 20. Jahrhunderts verloren ging, als sich – wie im abschließenden Kapitel dieses Teils gezeigt werden wird – die architektonische Bewertung des Materials Backstein grundlegend änderte.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts breitete sich der Backstein-Rohbau in annähernd alle Ecken des deutschsprachigen Raums aus. Als er in den 1820er-Jahren aufkam, war sein Vorkommen jedoch noch auf zwei Keimzellen beschränkt, die zwar beide von der Begeisterung für italienische Vorbilder ausgingen, technisch jedoch vollkommen unterschiedliche Wege einschlugen. Auf der einen Seite versuchte man in München, die italienische Sichtbacksteintechnik genau zu kopieren, auf der anderen Seite orientierte man sich in Berlin zwar an den gleichen Idealen, schlug jedoch einen bautechnisch vollkommen anderen Weg ein.

Während die Münchener Ausprägung des Backstein-Rohbaus räumlich und zeitlich eng beschränkt blieb, wurden die frühen Sichtziegelbauten Schinkels in Berlin die Wegbereiter einer umfassenden Industrialisierung der deutschen Ziegelindustrie und einer weitreichenden künstlerischen Aufwertung des Ziegels als Fassadenmaterial. Spätestens mit der Gründung des Kaiserreiches eroberte der Verblendsteinbau weite Teile des deutschsprachigen Raums, wobei die vermutlich beste Fallstudie einer deutschsprachigen Stadt mit einem großen Bestand an backsteinsichtigen Gebäuden aus den Jahrzehnten um die Wende zum 20. Jahrhundert nicht in Deutschland, sondern in der Schweiz liegt. Nachdem im Folgenden zuerst die Münchener Technik vorgestellt werden wird, folgt die für den Backstein-Rohbau wichtigste Stadt, die preußische Hauptstadt Berlin. In einem letzten kleinen Kapitel belegt die Fallstudie Zürich, wie die von Berlin ausgehenden Konstruktionssysteme sich auch über die Grenzen des Deutschen Reiches hinaus verbreiteten.

¹²⁸ Hier eine vollständige Auflistung der Literatur zu geben, wäre ein zum Scheitern verurteiltes Unterfangen, gleichzeitig wäre es ziemlich redundant. Kunst- und architekturhistorische Arbeiten sind üblicherweise einzelnen Architekten oder Orten gewidmet, weshalb der entsprechende Forschungsstand jeweils in den Einleitungen zu den entsprechenden Unterkapiteln aufgeführt wird.

¹²⁹ Die umfangreiche Literatur zur Technikgeschichte der Ziegeleien wird in der Einleitung von Teil II vorgestellt. Beschäftigungen mit der Konstruktionsgeschichte des Backstein-Rohbaus gibt es nur wenige. Einzelaspekte werden in Udo Bodes Dissertation zu den *Mauer- und Gewölbekonstruktionen in der Mark Brandenburg* besprochen (Bode 2002), die jedoch überhaupt eine seltene Ausnahme einer an den Mauerwerkskonstruktionen der Neuzeit interessierten Arbeit darstellt. Die weitverbreitete *World History* des Backsteins von James Campbell folgt der für das Feld der Konstruktionsgeschichte bis jetzt typischen Trennung in einzelne Kapitel zur Technikgeschichte der Industrialisierung auf den Ziegeleien und einer kurzen Nennung von Schinkel als wichtigem Protagonisten der Wiederbelebung des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert, ohne jedoch eine konkrete Verknüpfung zwischen der Geschichte der Ziegeleitechnik und derjenigen der Sichtbacksteinfassaden herzustellen (Campbell/Pryce 2003b). Konkrete Zusammenhänge zwischen den ästhetischen Vorstellungen der Architekten und den technischen Lösungen sind nur in Artikelform (beispielsweise Wolf 1992 oder Bender 2010a) oder im Zusammenhang mit dem Wirken einzelner Architekten (besonders natürlich Schinkel, siehe Abri 1992 oder Raabe 2007) erschienen.

PROLOG

Italien als Vorbild für den deutschen Backstein-Rohbau

1801 veröffentlichte David Gilly einen *Abriss der Cameral Bauwissenschaft*, in dem er einen kurzen Überblick über diverse der Landbaukunst zugeordnete Themen gab. Der erste Teil des Buches war den Konstruktions-techniken gewidmet und ging daher auch auf die Konstruktion der Backsteinmauern ein. »Die Mauern von gebrannten Ziegeln«, schrieb Gilly, »müssen vorzüglich im gehörigen Verbands [...] aufgeführt werden [...]. Die Fugen müssen aber auch nach außen so offen bleiben, damit der Anwurf oder Abputz desto fester darin sitzt.«¹³⁰ Es ist bezeichnend für die deutsche Architektur der Neuzeit um 1800, dass die Konstruktion der Gebäude mit Mauerziegeln zwar weitverbreitet war, man aber ganz selbstverständlich davon ausging, dass eine Mauer aus künstlichen Steinen mit einem Abputz versehen werden musste.¹³¹ Diese Haltung ist ein Relikt der vorhergehenden Jahrhunderte. Tatsächlich verbindet wohl kaum jemand die deutsche Renaissance oder noch viel weniger den deutschen Barock mit der Verwendung von Sichtbackstein.¹³² Einzelne Ausnahmen bestätigen hier die Regel, wie beispielsweise das in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts erbaute Holländische Viertel in Potsdam, das jedoch schon im Namen auf die ausländische

Herkunft des aus Amsterdam stammenden Baumeisters Jan Bouman (1706–1776) verweist.¹³³

Interessanterweise gab es jedoch schon im späten 18. Jahrhundert vereinzelt Stimmen, die für einen sichtbaren Einsatz von Backstein plädierten. So erschien 1788 im *Journal des Luxus und der Moden* ein Artikel *Ueber das Alterthum der Kunst-Backsteine in Teutschland*, in dem auf dessen mittelalterliche Backsteintradition verwiesen wurde. Diese beweise, hieß es dort, »daß schon unsere Vorfahren die großen Vortheile dieser geformten Steine für ihre Baukunst gekannt, und allgemein benutzt haben; und daß es folglich weder vieler Kunst, Kosten noch großer Vorrichtungen in Betreff des Brennens derselben, erfordern würde, um sie wieder bey unseren schöneren und geschmackvolleren Gebäuden einzuführen und in Gang zu setzen.«¹³⁴ Letztendlich war es jedoch, trotz der räumlichen Nähe, weniger die Backsteintradition Deutschlands, die den Ausschlag für die Wiedereinführung des Sichtziegelbaus gab, als vielmehr die auf Reisen nach Norditalien beobachtete Feinheit der dortigen Backsteinfassaden.

1781 wurde in der brandenburgischen Stadt Neuruppin Karl Friedrich Schinkel (Abb. 55) als Sohn eines

¹³⁰ Gilly 1801, S. 23.

¹³¹ Neben Gilly ließe sich beispielsweise das *Handbuch für Baumeister* von Ludwig Friedrich Wolfram aufführen, das 1818 erschien. Dort wurde die Qualität der Backsteinverbände unter anderem daran gemessen, wie gut der Putz jeweils an ihnen haftet. Wolfram 1818, S. 142.

¹³² Siehe dazu Schrader 2015, S. 29–31, mit Verweisen auf die Verbreitung von Mischkonstruktionen aus Ziegeln und Putz oder Naturstein in manchen Ausprägungen der deutschen Renaissance.

¹³³ Zum Holländischen Viertel siehe Mielke 1960.

¹³⁴ N. N. 1788, S. 186.

dann früh verstorbenen Superintendenten geboren.¹³⁵ Nach dem Abschluss des Gymnasiums freundete sich der mittlerweile nach Berlin verzogene Schinkel mit Friedrich Gilly an, unter dessen Vater David Gilly er erst Schüler an der privaten Bauschule, dann an der 1799 gegründeten Berliner Bauakademie wurde. Wie viele Architekten zu dieser Zeit überquerte auch Schinkel auf seiner ersten großen Bildungsreise die Alpen und hielt sich zwischen 1803 und 1804 zuerst in Norditalien und anschließend in Rom auf, bevor er seine Expedition gen Neapel fortsetzte.¹³⁶

Seine Route in Italien begann im Mai 1803 in Triest, von wo aus er über Venedig nach Padua gelangte, an dessen backsteinsichtiger, mittelalterlicher Kirche St. Antonio ihm aber nur die »reichen Kapellen von Marmor saracenischen Stils«¹³⁷ erwähnenswert schienen. Erst Ferrara weckte in Schinkel eine Bewunderung der in Italien zur Perfektion getriebenen Ziegelfassaden. »Einzelne schöne Paläste«, notierte er in seinem Tagebuch, »zeichnen sich durch die solide und accurate Arbeit aus gebrannten Ziegeln aus und zeigen, was man mit diesem Material herstellen kann.«¹³⁸ Obwohl hier



55 Portrait von Karl Friedrich Schinkel (1781–1841) in jungen Jahren.

135 Es existieren unzählige Biografien des berühmten preußischen Baumeisters, darunter eine von Schinkel selbst verfasste kurze Biografie für den Eintrag in der 7. Ausgabe des *Conversations-Lexikons* (Schinkel 1831, siehe für Schinkels Manuskript Schulze Altcapenberg/Johannsen/Lange 2012, S. 44, Kat. Nr. 14). Die erste Darstellung seines Lebens und Werkes nach dem Tode Schinkels bot Franz Kugler, indem er einen schon 1838 in den *Hallischen Jahrbüchern* abgedruckten Überblick über Schinkels Wirken (Kugler 1838) kurz nach dem Tod des Baumeisters in überarbeiteter Fassung unter dem Titel *Karl Friedrich Schinkel. Eine Charakteristik seiner künstlerischen Wirksamkeit* 1842 als Buch veröffentlichte (Kugler 1842). Verwiesen sei hier auch auf Theodor Fontane, der 1819 ebenfalls in Neuruppin geboren wurde und für den ersten Band seiner *Wanderungen durch die Mark Brandenburg* ein Kapitel über »Schinkel's Geburtshaus und seine Kinderjahre« verfasste (Fontane 1862, S. 63–73). Diverse Schinkel-Darstellungen überspringend sei abschließend auf die in neuerer Zeit erschienene, vielbeachtete Biografie *Karl Friedrich Schinkel. Baumeister Preußens* von Jörg Trempler hingewiesen (Trempler 2012).

136 Zu Schinkels Reisen erschien in letzter Zeit der Band zu den *Reisen nach Italien 1803–1805 und 1824* in der Reihe *Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk* (Koch 2006).

137 von Wolzogen 1862b, S. 29. Schinkels Tagebücher sind mehrfach aufgelegt worden, hier und im Folgenden wird die noch im 19. Jahrhundert erschienene, durch Alfred von Wolzogen bearbeitete Ausgabe herangezogen, der in drei Bänden dessen *Reisetagebücher, Briefe und Aphorismen* herausgegeben hat (von Wolzogen 1862a; von Wolzogen 1862b; von Wolzogen 1863).

138 von Wolzogen 1862b, S. 31. In der nahezu 200-jährigen Schinkelforschung gibt es natürlich kein wichtiges Zitat, das nicht schon an anderer Stelle veröffentlicht wurde. Verwiesen sei zuerst auf Leopold Gieses Arbeit zur Friedrich-Werderschen Kirche, die 1921 erschien und bereits einige später vielfach zitierte Textstellen enthält, siehe besonders den Beginn des Kapitels zur Bedeutung des Baus der Kirche für die Etablierung des Sichtbacksteins (Giese 1921, S. 146–147). Ein wichtiger Artikel *Zur Bewertung des Backsteinrohbaus in architekturtheoretischen Äußerungen des 19. Jahrhunderts* wurde 1980 von Dieter Dolgner veröffentlicht und enthält ebenfalls viele Verweise auf die auch hier angeführten Zitate Schinkels (Dolgner 1980). Ferrara wurde auch von anderen Architekten als wichtigste italienische Inspirationsquelle für den Backsteinbau angegeben. So schrieb Heinrich Strack in einer Darstellung der *Ziegelbauwerke des Mittelalters und der Renaissance in Italien*: »In den Gebieten der Romagna und der Lombardei entwickelte sich gegen Ende der mittelalterlichen Epoche und in der Frührenaissance, deren Vorliebe für reiches Detail durch die leichte Herstellung und Vervielfältigung der Tohnstücke sehr begünstigt wurde, ein Backsteinbau von höchstem Reichthum. Die Terracotta-Architektur Ferrara's übertrifft an Feinheit der oft wirkungslos bleibenden Formen fast durchgängig die Bologna's und aller anderen Orte.« (Strack 1889, S. 4).

vorsichtig eine Anerkennung des zu diesem Zeitpunkt in Deutschland als minderwertig angesehenen Materials angedeutet wird, empfahl Schinkel das Studium dieser Ziegelbauten zu diesem Zeitpunkt noch nicht uneingeschränkt, sondern nur für »die Architekten derjenigen Länder, in welchen die Felsen mangeln«. ¹³⁹

Erst als Schinkel gegen Ende seiner Reise im Dezember 1804 in Paris weilte und seinem Lehrer David Gilly in einem Brief seine Erlebnisse in Italien schilderte, entwickelte sich als Resonanz auf die dort gesehenen Ziegelbauten die konkrete Idee, ähnliche Architekturen auch in Deutschland umzusetzen. Schinkel war sich der römischen Wurzeln der Ziegeltechnik wohl bewusst. Über seinen Besuch in Rom konnte er Gilly berichten, es sei dort »ein Vergnügen zu sehen, wie viel auch die Alten auf die Vervollkommnung des Bau's mit Mauerziegeln verwendet haben«. ¹⁴⁰

Besonders tief beeindruckt war der werdende Baumeister aber nach wie vor von den Backsteinbauten der norditalienischen Po-Ebene. »Interessanter werden wieder Ferrara und Bologna«, schrieb Schinkel und fügte hinzu: »sie haben etwas für uns sehr Anwendbares, was ebensowohl der Solidität unserer Gebäude, als ihrer Schönheit Vortheil bringen würde; das ist der Bau mit gebrannten Ziegeln, den man hier in manchen Kirchen und Palästen in der höchsten Vollkommenheit sieht«. ¹⁴¹ Er erläuterte auch, was den italienischen Backsteinbau gegenüber der deutschen Bautechnik auszeichnete und plädierte dafür, von den Italienern zu lernen: »Man giebt sich freilich mehr Mühe, als bei uns, die Form der Steine fleißig zu machen, sie wohl noch zu schleifen und sorgfältig zu brennen, auch zu allen Verzierung Formen zu machen, und erhöht dadurch die Kosten; aber gegen den Aufwand und die geringe Dauer unserer betünchten Wände mit der Menge elender Stuckverzierung würden sich diese Kosten sicher in ein vortheilhaftes Verhältnis bringen lassen.« ¹⁴²

Schinkel kehrte 1805 nach Berlin zurück, die politischen Verhältnisse nach der Schlacht von Jena und Auerstedt verhinderten jedoch vorerst eine ausgeprägte Tätigkeit als Architekt. Erst nach dem Ende der Befreiungskriege begann das eigentliche bauliche

Werk Schinkels, der mittlerweile durch Vermittlung von Wilhelm von Humboldt, mit dem er sich in Rom angefreundet hatte, zum Geheimen Oberbauassessor der Berliner Oberbaudeputation geworden war. In dieser Stellung konnte Schinkel seinen auf der Italienreise gereiften Gedanken Taten folgen lassen und den über Jahrhunderte in die Bedeutungslosigkeit verschwundenen Sichtbackstein wieder in die deutsche Architektur einführen.

Mit der Militärarrestanstalt errichtete er schon zwischen 1817 und 1818 seinen ersten reinen Sichtziegelbau, es war aber besonders die ab 1824 erbaute Friedrich-Werdersche Kirche, die das Fundament für eine dauerhafte Nobilitierung des Backsteins als Fassadenmaterial legte. Die von Schinkel begründete Herstellungs- und Bautechnik ziegelsichtiger Fassaden wird weiter hinten im Detail erörtert, an dieser Stelle ist die allgemeine Erkenntnis festzuhalten, dass die Idee zur Wiedereinführung des Backsteins als sichtbares Fassadenmaterial auf Schinkels erster Italienreise zu keimen begann.

Natürlich war Schinkel nicht erst auf der Italienreise mit Backsteinbauten in Berührung gekommen, stammte er doch aus der Mark Brandenburg mit ihrem reichen Bestand ziegelsichtiger Bauten des Mittelalters. ¹⁴³ Dazu kam eine mehrmonatige Reise nach England mit seinem Freund Peter Christian Wilhelm Beuth, auf der sich Schinkel über den Fortschritt der Industrialisierung unterrichtete und dabei auch diverse Backsteinbauten begutachten konnte. Als mögliche Einflüsse auf Schinkels eigene Ziegelrohbauten standen daher in der Schinkelrezeption Italien, Deutschland sowie England im Raum. ¹⁴⁴ Die gegebenen Antworten auf die in der Forschung erörterte Frage, welcher Einfluss jeweils entscheidend war, hingen jeweils nicht unwesentlich davon ab, welches Argument es zu belegen galt. So rückte Barry Bergdoll in seinem Kapitel »Architektur und Industrie: Schinkel, Beuth und das Aufblühen der preußischen Wirtschaft« naturgemäß auch für die Backsteinbauten die englische Reise in den Vordergrund, auch wenn dieses Argument chronologische Schwächen enthält. ¹⁴⁵ Andere Autoren wiederum fokussierten sich stärker auf die in dem Brief an Gilly überlieferte Begeisterung für die



56 Leo von Klenze (1784–1864).

¹³⁹ von Wolzogen 1862b, S. 31.

¹⁴⁰ von Wolzogen 1862b, S. 166.

¹⁴¹ von Wolzogen 1862b, S. 165.

¹⁴² von Wolzogen 1862b, S. 165.

¹⁴³ Auch in Neuruppin selbst gibt es einige mittelalterliche Backsteinbauten, siehe dazu Abri 1992, S. 37–40.

¹⁴⁴ Siehe hierfür besonders das Kapitel »Zur Renaissance des Backsteins im Preußen des frühen 19. Jahrhunderts« in Abri 1992, S. 37–49 sowie von der gleichen Autorin in Zusammenarbeit mit Christian Raabe Abri/Raabe 2001, S. 55.

¹⁴⁵ Bergdoll 1994, S. 170–208.

italienischen Backsteinbauten,¹⁴⁶ oder sie verwiesen auf Schinkels Einsatz für die Restaurierung der Marienburg und leiteten daraus eine besondere Hinwendung Schinkels zur mittelalterlichen deutschen Backsteinkunst ab.¹⁴⁷

Für eine der Bautechnik des Sichtbacksteinbaus im 19. Jahrhundert gewidmete Arbeit ist besonders Schinkels Interesse an den italienischen Bauten relevant. Das Argument ist nicht nur ein chronologisches – die Reise nach England fand statt, als sich die Friedrich-Werderische Kirche schon längst im Bau befand – sondern vielmehr ein technisches. Auch wenn Schinkel die in Italien beobachteten Herstellungstechniken nicht direkt kopierte,¹⁴⁸ so war es doch die dort beobachtete technische Perfektion, die ihm überhaupt einen Einsatz des Materials auch nördlich der Alpen in den Sinn kommen ließ, wie man aus seinem Brief an Gilly entnehmen kann. Die mittelalterlichen deutschen Beispiele und die englische Fabrikarchitektur mögen als Referenzen für konkrete Entwürfe im architektonischen Schaffen Schinkels gedient haben, aber erst die Erkenntnis, dass sich durch den Einsatz elaborierter Herstellungs- und Bautechniken das scheinbar einfache Material aus gebranntem Ton zu einem feinen Baustoff nobilitieren lässt, machte die Renaissance des Sichtbacksteins im 19. Jahrhundert überhaupt möglich. Auch wenn die von Schinkel angewandten bautechnischen Strategien sich von denen der italienischen Vorbilder deutlich unterschieden, so ist die weitere Entwicklung der Backsteintechnik nicht ohne ein Wissen über die feinen

Ziegelfassaden der italienischen Neuzeit zu verstehen. Die von Schinkel ausgehende Backsteinarchitektur sah sich bis ins frühe 20. Jahrhundert hinein der Perfektionierung der Herstellungs- und Konstruktionstechnik verpflichtet und ist damit eindeutig als das Erbe seiner frühen Italienreise zu verstehen.

Noch offensichtlicher ist der italienische Einfluss auf die ungefähr gleichzeitig mit Schinkels ersten Berliner Backsteinbauten entstandene Münchener Rohbautechnik.¹⁴⁹ Die beiden Hauptprotagonisten Leo von Klenze (1784–1864, Abb. 56) und Friedrich von Gärtner (1791–1847, Abb. 57) hatten beide ausführliche Italienreisen unternommen, bevor sie ihre jeweils ersten Ziegelrohbauten ausführten. von Klenze überquerte ab 1806 mehrfach die Alpen,¹⁵⁰ besonders relevant war aber, dass er speziell für den Bau der Pinakothek (1826–1836), dessen Sichtbacksteinfassaden die feine Münchener Verblendsteintechnik begründeten, eine erneute Italienreise antrat, die ihn hauptsächlich nach Norditalien, also in das Kernland der italienischen Backsteintechnik führte.¹⁵¹ Auch Friedrich von Gärtner, dessen erster Sichtbacksteinbau, die Staatsbibliothek, ab 1832 zur Ausführung kam, unternahm zwischen 1814 und 1817 eine ausgedehnte Italienreise.¹⁵² Sowohl von Klenze als auch von Gärtner verwendeten für ihre Bauten polierte, keilförmige Verblendsteine, übernahmen also, anders als Schinkel, nicht nur die Ideale der italienischen Vorbilder, sondern kopierten ganz direkt die dort angewandte Bautechnik.¹⁵³



57 Friedrich von Gärtner (1791–1847).

146 Besonders zu erwähnen seien hier Giese 1921, S. 146–147 sowie Dolgner 1980, S. 125–126, der schreibt: »Es bleibt festzustellen: die Wiederentdeckung und Wiederbelebung der Ziegelrohbauweise durch Schinkel wurzelte nicht in der norddeutschen Backsteintradition, sondern wurde vor allem von dem Erlebnis der lombardischen Architektur ausgelöst«.

147 Klinkott 1988, S. 25.

148 Beispielsweise wurden die Verblendsteine zwar aufwendig bearbeitet und bei der Bauakademie sogar behobelt, jedoch an keinem Gebäude über die ganze Fassade poliert. Auch die Technik der Pressfugen übernahm Schinkel nicht.

149 Eine detaillierte Darstellung der Münchener Rohbauten findet sich im entsprechenden Kapitel.

150 von Klenzes erste Reise fand 1806–1807 statt, die zweite zusammen mit dem Kronprinz Ludwig 1818 und eine dritte schon 1820. Für einen biografischen Überblick siehe Backmeister 2000.

151 Backmeister 2000, S. 188.

152 Hederer 1976, S. 18–32.

153 Die Beziehung der Italienreisen zur Einführung der Backsteinfassaden wurde in der Literatur schon mehrfach erwähnt, vgl. beispielsweise Hederer 1976, S. 118 oder Nerdinger 1992a, S. 18, meist wurde jedoch ohne vertieftes technisches Verständnis argumentiert. So schreibt Hederer, von Gärtner habe sich der »toskanischen Verblendung« bedient, was im Prinzip richtig, jedoch lokal etwas eng gefasst ist, fügt jedoch eine zweifelhafte technische Erklärung an (Hederer 1976, S. 146). 1972 schreibt Peter Böttger in einer Publikation zur Alten Pinakothek: »Der Kreis der Vorbilder liegt in der oberitalienischen Renaissancearchitektur, die Klenze gut kannte. Ganz besonders Bologneser Bauten wie der Palazzo Bolognini oder S. Michele in Bosco kommen in der Materialwirkung nahe an die Pinakothek heran. Trotzdem gewinnt Klenze dem Backstein ganz neue Möglichkeiten ab. Waren die Ziegel an den italienischen Bauten einfach ein billiges Material für Mauern, das gerade in seiner Unregelmäßigkeit malerische Reize entfaltet, so sind die Backsteine bei der Pinakothek Verblendung, die wie eine Verkleidung mit Steinplatten erst nach Vollendung des Rohbaus vorgenommen wurde.« (Böttger 1972, S. 108). Die Aussage, bei den italienischen Bauten sei der Ziegel »einfach ein billiges Material« gewesen, muss als unhaltbar zurückgewiesen werden, genauso wie die daraus gezogene Folgerung, von Klenze habe die primitive italienische Bautechnik überhaupt erst zur Feinheit getrieben, historisch und technisch vollkommen falsch ist. Wie das Kapitel zur Geschichte des Sichtbacksteins dargelegt hat, wurden schon im Mittelalter besonders in Norditalien präzise geschliffene Backsteine verwendet, ganz abgesehen von den vielzähligen feinen Verblendfassaden der italienischen Renaissance. Auch Kathleen Curran, die in einem 1992 erschienenen Beitrag zu *Gärtners Farb- und Ornamentauffassung und sein Einfluß auf England und Amerika* schreibt: »War der Rohbau eine Wiederbelebung der deutschen mittelalterlichen Bautradition, so war er auch durch die Anwendung neuer Herstellungsverfahren technisch bahnbrechend«, muss widersprochen werden. Zum einen ist die mittelalterliche Bautradition in München sicher nicht das hauptsächliche Vorbild gewesen, zum anderen sind die Herstellungsverfahren nur im deutschen Kontext als »technisch bahnbrechend« zu sehen. Es sei erwähnt, dass Curran im weiteren Verlauf des Textes auf italienische Vorbilder für die künstlerische Durchbildung eingeht, den Bezug des Architekten zu Italien also kannte.

Anders als in der späteren kunstgeschichtlichen Rezeption blieb für die zeitgenössischen Baumeister der Bezug des Backstein-Rohbaus zu Italien für den Rest des Jahrhunderts selbstverständlich, wie sich aus den vielzähligen, von den verantwortlichen Architekten selbst veröffentlichten Baubeschreibungen ergibt. Diverse Bauwerke, wie das Berliner Rathaus, dessen Einzelheiten sich laut einer Beschreibung des Architekten Hermann Friedrich Waesemann (1813–1879) »an oberitalienische und toscanische Vorbilder anschließen«,¹⁵⁴ das »in italienisch-romanischem Styl«¹⁵⁵ entworfene Anatomiegebäude der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin¹⁵⁶ oder das Erziehungshaus am Urban in Kreuzberg mit seiner »dem italienischen Backsteinbau nahestehenden Durchführung«¹⁵⁷ belegen den anhaltenden Bezug auf die italienischen Ziegelbauten. Auch Richard Neumann, der zwischen 1876 und 1878 in der *Zeitschrift für Bauwesen* eine ausführliche Arbeit *Über den Backstein* veröffentlichte, widmete sich über mehrere Seiten der italienischen Backsteinbaukunst und konstatierte, dass besonders in der oberitalienischen Ebene »die Kunst neue und herrliche Blüten trieb«, sodass »die Backsteinarchitektur in Italien zu einer so hohen Ausbildung gelangte, wie wohl nie vorher«.¹⁵⁸

Interessanterweise finden sich in der deutschen Literatur erst im späten 19. Jahrhundert neben künstlerischen Betrachtungen italienischer Rohbauten auch detaillierte Beschreibungen der angewandten Bautechnik. 1882 wurde in der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines* ein kleiner Absatz »Zum Backstein-Rohbau« veröffentlicht.¹⁵⁹ Dort wurde über die oberitalienischen Backsteinbauten berichtet, man schleife dort die Sichtflächen der Verblendziegel auf

einer Sandsteinplatte mit Wasser, anschließend würden die Steine mittels eines Hammers keilförmig behauen, die seitlichen Anschlüsse ebenfalls geschliffen und nach dem Vermauern die fertige Fassade noch einmal als Ganzes poliert.¹⁶⁰ Diese Darstellung der italienischen Bautechnik fand zwei Jahre später Einzug in Adolph von Eckharts *Technik des Verblendsteins*¹⁶¹ sowie davon ausgehend in den von Erwin Marx verfassten Band zu den *Wänden und Wandöffnungen* von Durms *Handbuch der Architektur*.¹⁶²

Die im 19. Jahrhundert vollzogene Nobilitierung des vorher in Deutschland für Fassaden verschmähten Materials Backstein geht also hauptsächlich auf Vorbilder aus Italien zurück. Obwohl auch Deutschland eine reiche mittelalterliche Tradition backsteinsichtiger Bauwerke aufzuweisen hatte, war der Blick der Architekten sowohl in technischer als auch in künstlerischer Sicht hauptsächlich auf die als »Terrakottabau«¹⁶³ bezeichnete Ziegeltradition auf die andere Seite der Alpen gerichtet. »Daß also auch dem Ziegel, unserem ureigensten Baumaterial, diese Berechtigung [Anm.: für die äußere Erscheinung] zugesprochen werden müsse, lag außer Frage; daß sie ihm zugleich gebühre, lehrten unsere alten nordischen Ziegelbauten zur Genüge, noch mehr aber die zahlreichen mustergiltigen Terrakottabauten Italiens, wie sie Bologna, Pavia, Siena und andere Städte aufzuweisen haben«,¹⁶⁴ hieß es 1874 in der *Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung*.

Nicht allen Architekten passte dieser, als Vernachlässigung der eigenen Geschichte gedeutete Bezug auf Italien. So beendete Otto Stiehl das Vorwort seines Werkes über den Backsteinbau der Romanik mit der Hoffnung, »dass auch in künstlerischer Beziehung

154 Waesemann/Meyer 1882, S. 309. Siehe auch BusB I 1877, S. 290, wo es in Bezug auf das Berliner Rathaus hieß: »Das Aeussere lehnt sich im Einzelnen eng an die Terrakottenbauten Ober-Italiens an«.

155 Cremer 1866, S. 165.

156 Siehe auch, vom gleichen Architekten, die Bemerkungen zum Chemischen Laboratorium derselben Institution. Cremer 1867, S. 10.

157 Möller 1868, S. 151.

158 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 400–401. Der Beitrag von Neumann erschien über drei Jahre in insgesamt drei Bänden der *Zeitschrift für Bauwesen*, weshalb zur eindeutigen Identifizierung der zitierten Stellen hier und im Folgenden jeweils der Band vor der Seitenzahl angegeben wird.

159 N. N. 1882b.

160 Auch wird berichtet, die Fassade würde gleichzeitig mit der Hintermauerung aufgeführt, was jedoch im Widerspruch zu Befunden in Italien steht. So ist in Parma die aus keilförmigen Verblendsteinen bestehende Fassade der im vorherigen Kapitel ausführlicher vorgestellten Kirche Santa Cristina aus dem 17. Jahrhundert nur teilweise ausgeführt worden. Hier wurde die Verblendung, wie an der mitten im Baufortschritt stehengebliebenen Ausführung zu sehen, offensichtlich nachträglich eingesetzt.

161 von Eckhart 1884b, S. 18.

162 Marx 1891, S. 59. Marx bediente sich für das Kapitel zur Verblendung recht offensichtlich bei von Eckhart, auf dessen Buch er allerdings als Quelle auch hinwies.

163 Dieser Terminus wurde nicht nur für die italienischen Vorbilder verwendet, sondern auch auf die entsprechend inspirierten deutschen Bauten übertragen, siehe hierzu den Eintrag »Terrakotta« in der 6. Auflage von Meyers *Conversationslexikon*, wo es unter anderem hieß: »Der Terrakottabau wurde im 19. Jh. wieder belebt durch Schinkel und die Berliner Schule [...] im Sinne der italienischen Frührenaissance«. N. N. 1909, S. 425. Auch in der englischsprachigen Literatur etablierte sich für italienische Bauten der Begriff *Terra-Cotta Architecture*, wie in Frederigo Loses und Lewis Gruners *The Terra-Cotta Architecture of North Italy*. Lose/Gruner 1867.

164 N. N. 1874b, S. 10.

die Darstellung unserer Bauten nicht ohne Interesse erscheinen möge«. ¹⁶⁵ Der Hauptprotagonist einer auf das deutsche Mittelalter ausgerichteten rustikaleren Backsteinarchitektur wurde Conrad Wilhelm Hase (1818–1902), der im späten 19. Jahrhundert die als ›Hannoversche Schule‹ rezipierte norddeutsche Strömung der Backsteinarchitektur begründete. ¹⁶⁶ Hase hatte sich intensiv mit den mittelalterlichen Bauten Norddeutschlands beschäftigt ¹⁶⁷ und versuchte an seinen eigenen Gebäuden deren Bautechnik zu kopieren. Beispielsweise verschmälerte er die sonst so verbreiteten Langlochverbinder und er verzichtete zugunsten eines wie im Mittelalter erfolgten direkten Herstellens der Fuge auf das nachträgliche Ausfügen.

Diese Dualität der Strömungen war den Zeitgenossen deutlich bewusst. »Während eine Richtung unter Einfluß der Berliner Schule in der Vervollkommnung des Backsteinbaues den vorhin angedeuteten Weg ging und ihre Vorbilder in dem unter südlichem Klima entstandenen Backsteinbau Nord-Italiens suchte, entwickelte sich im Gegensatz dazu unter Einfluß der, mittelalterliche Formen und Constructionsweise auf die Neuzeit übertragenden Hannoverschen Schule unter Andreae,

namentlich aber später unter Hase eine sich allmählig von der bestehenden Ueberlieferung lossagende und unseren alten, dem Klima und Stoff entsprechenden Backsteinbauten des Mittelalters mehr und mehr anschließende Richtung, bei der sich alle Formen mehr oder weniger auf das Bestreben zurückführen lassen, den Anforderungen des Stoffes und des Klimas vor allem gerecht zu werden«, ¹⁶⁸ hieß es in der 1901 erschienenen 5. Auflage von Edmund Heusinger von Waldeggs Handbuch zur Ziegelbrennerei.

Die sich am Mittelalter orientierende Hannoversche Schule hatte großen Einfluss auf die Wahrnehmung des Backsteins im 20. Jahrhundert, als Architekten wie Fritz Schumacher das Argument aufgriffen, der »feinkultivierte« Backsteinbau in Italien habe »mit dem Wesen unserer norddeutschen Backsteinkunst in diesem Gewände nicht den geringsten Zusammenhang«. ¹⁶⁹ Das 19. Jahrhundert wurde jedoch in großen Teilen des deutschen Sprachraums erheblich durch die von Berlin ausgehende Backsteinarchitektur geprägt, die unbestreitbar sowohl technisch als auch künstlerisch in der Tradition der italienischen Backsteinbaukunst stand.

¹⁶⁵ Stiehl 1898, S. VI.

¹⁶⁶ Siehe für eine Darstellung der ›Hannoverschen Schule‹ das entsprechende Kapitel im letzten Kapitel dieses Teils.

¹⁶⁷ Schon 1861 veröffentlichte er ein Werk über *Die mittelalterlichen Baudenkmäler Niedersachsens* (Hase 1861), später schloss er sich der These an, die Ursprünge des mittelalterlichen Backsteinbaus Deutschlands seien in Italien zu sehen (Hase 1893).

¹⁶⁸ Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 584.

¹⁶⁹ Schumacher 1923, S. 63. Siehe zur Entwicklung im frühen 20. Jahrhundert den Epilog dieser Arbeit.



MÜNCHEN

Nah am italienischen Vorbild

Nirgendwo in Deutschland schlug sich die Begeisterung der in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts nach Italien gereisten Architekten für die dort beobachtete Backsteintechnik so direkt nieder wie in München unter Ludwig I. (König von 1825–1848). In seine Zeit fiel das Wirken Leo von Klenzes und besonders Friedrich von Gärtners, die sich in Italien hatten inspirieren lassen und die dortige feine Ziegeltechnik nach Deutschland brachten.

Die Münchener Sichtbacksteinphase war deutlich kürzer und weniger einflussreich als ihr im nächsten Kapitel vorgestelltes Äquivalent in Berlin, die technische Feinheit der in München ausgeführten Verblendfassaden sucht jedoch bis heute ihresgleichen. Interessant ist, dass trotz dieser sowohl bautechnisch als auch ästhetisch beeindruckenden Bauweise bis heute keine wirkliche Gesamtdarstellung des Münchener Backstein-Rohbaus verfasst wurde. Bautechnisch ist das Thema bis jetzt überhaupt nicht beachtet worden, während die kunsthistorische Literatur auf monografische

Beschäftigungen mit den beteiligten Architekten beschränkt blieb.¹⁷⁰

Anders als bei den später zu besprechenden Fallstudien Berlin und Zürich ist der Bestand an Bauten, die in der spezifischen Münchener Ziegeltechnik backstein-sichtig ausgeführt wurden, schon historisch gesehen recht überschaubar. Die zwar sehr feine, aber extrem aufwendige Herstellung und Ausführung blieb auf einige wenige, besonders repräsentative Bauwerke beschränkt, von denen allerdings trotz der starken Zerstörung im Zweiten Weltkrieg alle wesentlichen Gebäude überlebt haben. Im Gegensatz zu der etwas stiefmütterlichen Wahrnehmung in der modernen Geschichtsschreibung erfuhr der Münchener Sonderweg in der Literatur des 19. Jahrhunderts große Beachtung, weshalb diverse Details zur Ausführung schriftlich überliefert sind. Ergänzt um Archivalien lässt sich ausgehend von dieser Quellenlage eine detaillierte Darstellung der Bautechnik des sehr spezifischen Münchener Backstein-Rohbaus entwickeln.

58 ◀ Ansichtszeichnung des Neuen Friedhofs (heute Alter Südfriedhof, neuer Teil) von Friedrich von Gärtner, 1844–1849.

170 Die Literatur ist im Folgenden in den entsprechenden Kapiteln im Detail zitiert, verwiesen sei hier daher nur auf die bekanntesten Werke, von denen die neueren üblicherweise aus dem Umfeld von Winfried Nerdinger stammen. Nerdinger hat nicht nur eine Monografie zu Leo von Klenze (Nerdinger 2000), sondern auch zu Friedrich von Gärtner (Nerdinger 1992b) herausgegeben, aus denen viele Beiträge in den entsprechenden Kapiteln zitiert werden. Für Leo von Klenze sei noch auf die Arbeit Peter Böttgers hingewiesen, der sich mit der Alten Pinakothek, dem einzigen Sichtziegelbau, beschäftigt hat (Böttger 1972). Für Friedrich von Gärtner müssen die der Monografie Nerdingers vorausgehenden Arbeiten ebenfalls genannt werden, darunter natürlich besonders die noch aus dem 19. Jahrhundert stammende Forschung Hans Moningers (Moninger 1882) sowie das Werk von Oswald Hederer (Hederer 1976).

Leo von Klenze und der Bau der Pinakothek

Unter der Regentschaft von Maximilian I. Joseph, als Ludwig I. noch Kronprinz war, wurde ab 1816 Leo von Klenze mit der Planung eines Hauses für die Wittelsbacher Gemäldesammlung beauftragt, das unter dem Namen Pinakothek (ab 1853 ›Alte Pinakothek‹) zwischen 1826 und 1836 – nun unter dem neuen König – errichtet wurde (Abb. 64).¹⁷¹ Für die Ausführung der Fassaden wählte der Architekt eine Kombination aus Werksteinelementen und großformatigen Backsteinflächen (Abb. 59). Der sichtbare Einsatz der Ziegel, die zu diesem Zeitpunkt üblicherweise hinter einer Schicht aus Putz verborgen blieben, war eine bewusste Entscheidung von Klenzes, der sich auf seinen mehrfachen Italienreisen hatte inspirieren lassen. Bei einer speziell im Zusammenhang mit der Planung der Pinakothek 1823 erfolgten Reise nach Oberitalien ging er zwar hauptsächlich Fragen der Lichtsituation von Galerien nach,¹⁷² offensichtlich brachte der Baumeister jedoch auch ein detailliertes Wissen über die dortige Backsteintechnik mit nach München. Er hatte unter anderem Parma bereist, wo er mit Sicherheit die an einer der Hauptstraßen liegende Kirche Santa Cristina aus dem 18. Jahrhundert gesehen haben wird, deren

unvollendet gebliebene Fassade noch heute direkte Einblicke in die Konstruktionstechnik mit keilförmigen Verblendsteinen erlaubt.¹⁷³ Zurück in München argumentierte von Klenze, »theils der Schönheit, theils der Haltbarkeit wegen ward beschlossen, die Mauerflächen der Pinakothek statt mit unhaltbarem Bewurfe, mit einer Art von Backsteinen zu bekleiden, welche durch Farbe und Form mit dem Charakter des ganzen Gebäudes und dessen Quaderconstruction im Einklange ständen, und deren Festigkeit für die Zukunft die ewigen Reparaturen vermeiden ließe.«¹⁷⁴

Für die gewünschte helle Farbigkeit der Ziegelfassade musste von Klenze in der Umgebung von München nach einer Ziegelhütte mit einem geeigneten Tonvorkommen suchen und beauftragte letztendlich die Fabrik des Majors von Renner in Polling bei Weilheim, etwa 50 km südwestlich von München, mit der Herstellung der Backsteine.¹⁷⁵ Inspiriert von der in Oberitalien verbreiteten Technik ließ er die Ziegel keilförmig herstellen,¹⁷⁶ sodass die »Backstein-Mauern nach Außen eine Bekleidung von geschliffenen Steinen haben, deren Fugen nur etwa eine Linie¹⁷⁷ dick, und mit fast mathematischer Genauigkeit

171 Zur Baugeschichte siehe Böttger 1972, S. 12–39 oder Hildebrand 2000, S. 282–290.

172 Backmeister 2000, S. 188.

173 Siehe das Kapitel ›Backstein in der Neuzeit‹, in dem auch das Beispiel der Kirche aus Parma vorgestellt wird.

174 von Klenze 1831, S. 29–30.

175 von Klenze 1831, S. 29–30. Über den Bau der Pinakothek sind wir unter anderem deshalb gut informiert, weil von Klenze sich 1831 veranlasst sah, die Kosten und Bauzeit der Pinakothek in einer kleinen Schrift *Ueber die Verwaltung des Hofbauwesens und insbesondere über den Bau der Pinakothek* (von Klenze 1831) öffentlich gegen Angriffe zu verteidigen.

176 Vgl. für eine detaillierte Beschreibung der Herstellung den Abschnitt ›Schneidesteine‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.

177 Eine Linie entspricht je nach Verständnis entweder etwa 2 mm (292 mm/144) oder etwa 3 mm (292 mm/100), je nach zugrunde liegender dezimaler oder duodezimaler Teilung des bayerischen Fußes.

59 Fassadengliederung der Südseite der Pinakothek mit großzügigen Flächen in gelblichem Sichtbackstein.





60 **oben** Die Verblendung der Pinakothek mit schmalen Fugen im gotischen Verband.

61 **Mitte** Einblick in die Technik der Keilsteinverblendung im Bereich einer durch Kriegsschäden fehlenden Werksteineinfassung.

62 **unten links** Unsauberes Fugenbild am Anschluss der Verblendung an die Werksteineinfassung des Fensters.

63 **unten rechts** Mangelnde vertikale Abstimmung: Die unterste Ziegellage oberhalb des Gesimses ist in der Höhe reduziert.



gemacht sind«. ¹⁷⁸ Durch Kriegsschäden lässt sich die Keilsteintechnik im Bereich der Fuge zu Hans Döllgasts Wiederaufbau an der südlichen Fassade am Bestand gut erkennen. Dort fehlt das steinerne Fenstergestell, sodass der konstruktive Aufbau der Backsteinverkleidung sichtbar ist. Die Hintermauerung aus gewöhnlichen Ziegeln ist mit keilförmig zugeschnittenen Verblendsteinen verkleidet, die tatsächlich extrem schmale Pressfugen ausbilden (Abb. 61).

Die Genauigkeit der Ausführungsplanung konnte mit der bei der Herstellung erreichten Präzision bei diesem frühen Sichtbacksteinbau noch nicht ganz mithalten. Man würde vermuten, dass bei der Sorgfalt, die auf die Ausbildung feiner Pressfugen verwendet wurde, mit ähnlichem Anspruch darauf geachtet werden würde, dass die mit Ziegeln verblendeten Flächen in ihren Maßen auf den Grundmodul der Ziegel eingehen würden. Wie man jedoch an vielen Stellen, beispielsweise zwischen den werksteinumfassten Fenstern, beobachten kann, geht das Fugenraster an den stumpfen Anschlüssen an die Werksteinpartien nicht sauber auf (Abb. 62). Konstruktiv ist die Anpassung durch Bruchstücke unproblematisch, aus heutiger Sicht verwundert jedoch, dass die Länge des Backsteinmoduls offenbar nicht als Planungsgrundlage gedient hat.

Die Hintermauerung der Fassaden aus feinen Schneidesteinen bestand aus gewöhnlichen Backsteinen ¹⁷⁹ und wurde einige Zeit vor der nachträglichen Verblendung ausgeführt. Die Gründe dafür fußten nicht nur auf bautechnischen Überlegungen zu Setzungen des Gebäudes, ¹⁸⁰ sondern waren auch rein praktischer Natur, da die Bekleidungssteine deutlich verspätet geliefert wurden. ¹⁸¹

Die Pinakothek mit ihrer sich im gotischen Verband zeigenden Verblendung mit Pressfugen – eine in der Literatur der Zeit im Wissen um die italienischen Ursprünge *a cordoni* genannte Bautechnik ¹⁸² – war nicht nur in ihrer konkreten bautechnischen Ausführung, sondern schon rein durch die Wahl des Materials eine Pioniertat. ¹⁸³ Die Verwendung sichtbar belassener Backsteine war 1826 keinesfalls eine Selbstverständlichkeit. Der Bau der Friedrich-Werderschen Kirche hatte gerade erst begonnen, die Ausführung der Bauakademie lag noch in der Zukunft. Obwohl Karl Friedrich Schinkel nicht zu Unrecht als Begründer des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert gesehen wird, ¹⁸⁴ bleibt zu bemerken, dass Leo von Klenze mit der Pinakothek ebenfalls zu den absoluten Pionieren dieser neuen Entwicklung gezählt werden muss. ¹⁸⁵

178 von Klenze 1831, S. 18–19, in der Fußnote.

179 »Zum hintern Mauerwerk sind die gewöhnlichen Backsteine angewendet« hieß es in einem 1841 erschienenen Artikel. N. N. 1841, S. 281.

180 Vgl. das Kapitel »Bauablauf« in Teil III.

181 von Klenze 1831, S. 18.

182 N. N. 1841, S. 281.

183 Ein Begriff, der in diesem Zusammenhang schon von Sonja Hildebrand eingeführt wurde. Hildebrand 2000, S. 287.

184 Vgl. das nächste Kapitel.

185 Vgl. auch Böttger 1972, S. 107. Der Einfluss Schinkels und seiner Schüler auf die weitere Backsteintechnik ist jedoch ungemein größer als der von Klenzes, da die Münchener Schneidesteintechnik wesentlich kleinere Wellen schlug.



64 Die Alte Pinakothek in München, 1826–1836, Leo von Klenze, mit der Plombe des Wiederaufbaus der 1950er-Jahre von Hans Döllgast.



Friedrich von Gärtner

Interessanterweise war es gerade von Klenzes Museum, das ganz direkt einen sonst nahezu zeitgleich begonnenen Bau ausbremste. 1827 hatte Ludwig I. den Architekten Friedrich von Gärtner mit der Planung eines Hauses für die Bayerische Staatsbibliothek beauftragt.¹⁸⁶ Da jedoch alle Mittel in den immer teurer werdenden Pinakotheksneubau flossen, verzögerte sich der Baubeginn der Staatsbibliothek an der Ludwigstraße bis 1832.¹⁸⁷ Auch Friedrich von Gärtner war zu Beginn des Jahrhunderts in Italien gewesen¹⁸⁸ und griff bei der Planung des Bibliotheksbaus auf dieses Wissen zurück.¹⁸⁹ Wie der Architekt selbst in einem Brief an seinen langjährigen Freund Martin Wagner verriet, war es sein Ziel, der Bibliothek »ein höchst einfaches und ernstes Aussehen zu geben, alles den Bedingnissen und dem Zweck dienlich zu machen, so daß die Fassade rein aus der Notwendigkeit und der Konstruktion hervorgeht«.¹⁹⁰

Die Bibliothek ist ein gewaltiger Bau, dessen 155 m lange Fassade sich zur Ludwigstraße auf Wunsch der Königs als einfache Fläche ohne gliedernde Risalite zeigt

(Abb. 65).¹⁹¹ Über einem Sockel aus Werksteinquadern erheben sich zwei backsteinverkleidete Stockwerke, deren helles Verblendmauerwerk im gotischen Verband mit Pressfugen demjenigen der Pinakothek ähnelt. Die Ähnlichkeit ist kein Zufall, da auch die Backsteine der Staatsbibliothek, wie diejenigen der Pinakothek, aus Polling stammten.¹⁹² Einziges Schmuckelement dieser oberen Stockwerke waren die aus Ziegeln in kräftigem Rot erstellten Archivolten über den Fenstern. Ein 1832, also noch vor Vollendung der Pinakothek, erschieener Artikel im *Kunstblatt*, einer Beilage zum *Morgenblatt für gebildete Stände*, lobte das Mauerwerk der Staatsbibliothek. Es sei zu bemerken, »daß bei Anfertigung des Ziegels eine Kunst und Sorgfalt verwendet wird, die den geringen Stoff völlig umzubilden und ihm innerlich wie äußerlich die Eigenschaften eines edlen Materials zu geben weiß«.¹⁹³

Die Ausbildung der Backsteinfassade wurde durch von Gärtner – anders als an der Pinakothek von Klenze beobachtet – minutiös geplant. Sowohl für die Flächen

186 Moninger 1882, S. 26–38. Der von Moninger 1882 herausgegebene Katalog der *Original-Pläne und Studien* ist noch heute eine grundlegende Quelle zu von Gärtners Schaffen. Zusätzlich sei Hederers 1976 erschienenen Buch *Friedrich von Gärtner, 1792–1847. Leben - Werk - Schüler* erwähnt, das sich in den folgenden Nachweisen ebenfalls häufig wiederfinden wird.

187 Hederer 1976, S. 113.

188 von Gärtners Aufenthalt in Italien zwischen 1814 und 1817 ist umfangreich dargestellt bei Hederer 1976, S. 18–32.

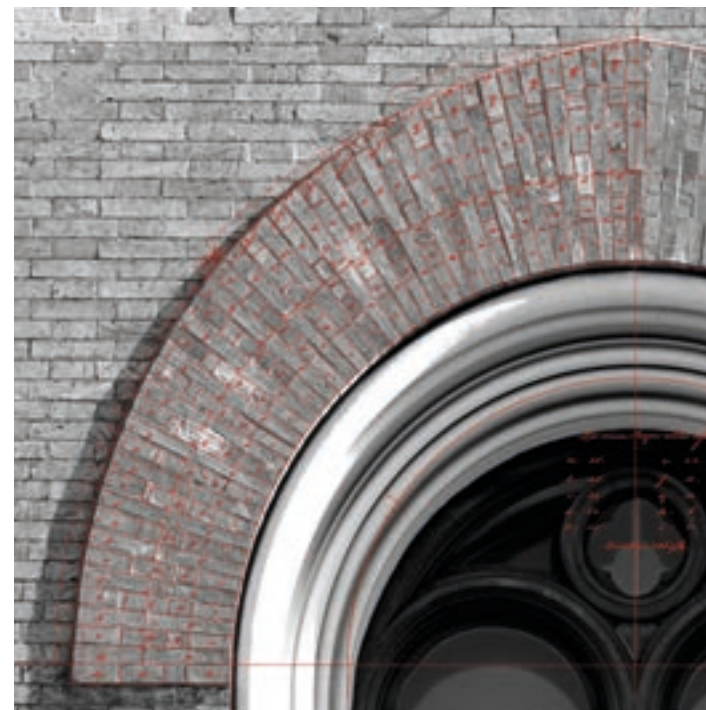
189 Siehe dazu Curran 1992, S. 187.

190 Brief von Gärtners an Wagner vom 26. Sept. 1827, zitiert nach Hederer 1976, S. 11. Der vollständige Brief findet sich bei Brenninger 1992, S. 307–309, sinngleich, jedoch etwas anders transkribiert.

191 Aufgrund seiner langen Schaufassade erklärt Hederer das Gebäude 1976 in etwas ungewöhnlicher Terminologie gar zum »größte[n] Blankziegelbau Deutschlands«. Hederer 1976, S. 118.

192 Siehe dazu Moninger 1882, S. 27 sowie Hederer 1976, S. 118.

193 N. N. 1832, S. 382.



zwischen den Fenstern als auch für die Archivolten wurde die Verblendung steingenaу gezeichnet.¹⁹⁴ Die Archivolten zeigten eine besondere Raffinesse, da ihr Intrados genau als Rundbogen ausgeführt wurde, der Extrados jedoch zu einem Spitzbogen mutierte. Durch die unterschiedlichen Längen und Keilformen benötigte die Herstellung dieser Bögen einen Satz von zehn unterschiedlichen Formsteinen, die nach einem genauen Plan auf der Baustelle versetzt und teilweise etwas gekürzt wurden (Abb. 66). Der besondere Aufwand bei der Herstellung der Fensterbögen war ein durch von Gärtner bewusst eingesetztes architektonisches Mittel, auch wenn er es durch ökonomische Zwänge rechtfertigte: »Ich tat es, um dem Ganzen einige Zierde zuzuwenden, da meine Mittel zu beschränkt sind, anderes anzugeben.«¹⁹⁵ Ein Vergleich der Pläne mit dem Bestand zeigt, dass die Ausführung sich nach der steingenaуen Planung gerichtet haben muss. Die Lage der Fugen stimmt sowohl bei den Archivolten als auch in den Flächen genau mit den Konstruktionszeichnungen überein.

Mit dem ebenfalls an der Ludwigstraße liegenden königlichen Bergwerks- und Salinenadminis-

trationsgebäude führte von Gärtner die Münchener Ziegelbauweise zwar nicht zu ihrem Abschluss, doch zu ihrem absoluten Höhepunkt. Zwischen 1838 und 1843 entstand ein repräsentativer Verwaltungsbau, dessen Fassaden nun vollständig in Backstein gehalten waren.¹⁹⁶ Auch den zeitgenössischen Kommentatoren fiel auf, dass der Bau »in der Ausführung eine große Emsigkeit und Genauigkeit«¹⁹⁷ zeigte.

Über einem ungegliederten Sockel aus roten Ziegelsteinen liegen zwei Stockwerke, deren Wandflächen aus gelben Ziegeln bestehen und die durch rote Lisenen unterteilt sind. Bezüglich der Gliederung der Fassade werden daher in der Sekundärliteratur immer wieder Parallelen zur kurz vor Baubeginn fertiggestellten Allgemeinen Bauschule Schinkels in Berlin gezogen.¹⁹⁸ Friedrich von Gärtner traf Schinkel 1835 in Berlin und hatte sich von dem preußischen Architekten dessen Bauten zeigen lassen, von denen zu diesem Zeitpunkt schon einige mit Sichtbacksteinfassaden ausgeführt waren.¹⁹⁹ Ob die Gliederung der Fassade nun formal durch die Bauten Schinkels inspiriert war, mag kunstgeschichtlichen Erörterungen überlassen bleiben, aus

65 links Die Staatsbibliothek München von Friedrich von Gärtner, 1832–1842, an der Ludwigstraße, im Hintergrund die Kirche St. Ludwig, ebenfalls von Gärtner.

66 rechts Überlagerung der Konstruktionszeichnung der Archivolten über den Fenstern im 1. Obergeschoss mit der gebauten Fassade. Die Ausführung folgte bis ins Detail der steingenaуen Zeichnung.

67 ► Friedrich von Gärtners Salinenadministration, 1838–1843, an der Ludwigstraße in München.

194 Vgl. die Pläne in der Sammlung des Architekturmuseums der Technischen Universität (TU) München, insbesondere gaer_f-195–74 bis gaer_f-195–77.

195 Hier nach Brenninger 1992, S. 324. Schon zitiert mit kleinen Abweichungen in der Transkription bei Hederer 1976, S. 118.

196 Zum Bau siehe Moninger 1882, S. 50–52.

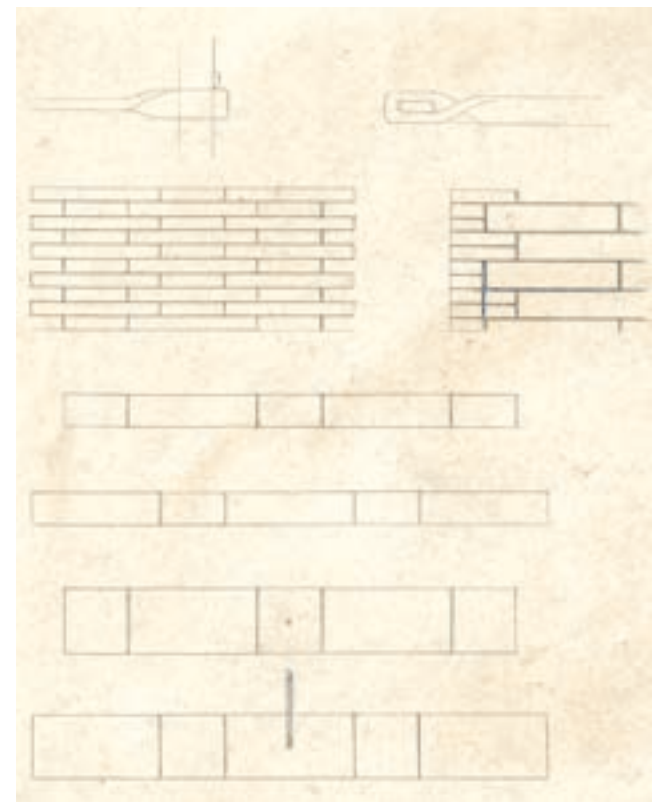
197 N. N. 1851b, S. 132.

198 Beispielsweise bei Hederer 1976, S. 146 sowie Curran 1992, S. 187. Zur Allgemeinen Bauschule vgl. das nächste Kapitel ›Schinkel als Ausgangspunkt‹ im folgenden Teil zum Backstein-Rohbau in Berlin.

199 Hederer 1976, S. 146. Auch die Bauakademie befand sich 1835 kurz vor ihrer Fertigstellung.







68 links Einblick in die Keilsteintechnik an einem Kriegsschaden an der Stirnfassade der Salinenadministration.

69 rechts Detailzeichnung zum Aufbau der Fassade der Salinenadministration mit Keilsteinen, jeweils halb so hoch wie die Hintermauerung und mit eisernen Ankern zurückgebunden.

70 ► Fassadenausschnitt des Sockelbereichs der Salinenadministration. Die Steine sind mit 1 ½ Zoll nur halb so hoch wie üblich in München und mit feinsten Pressfugen vermauert.

technischer Sicht greift der Vergleich deutlich zu kurz.²⁰⁰ Wie schon bei von Klenzes Pinakothek und von Gärtner's Staatsbibliothek wurden auch die Fassaden der Salinenadministration mit Schneidesteinen und Pressfugen hergestellt (Abb. 68). Der Vergleich mit Schinkels Bauakademie läuft daher bautechnisch schnell ins Leere, auch wenn das vermeintlich preußische Vorbild ebenfalls sehr elaboriert ausgeführte Backsteinfassaden zeigte. Die Verblendung eines reinen Backstein-Rohbaus mit schmalen Pressfugen in der Art der Salinenadministration unterschied sich aber sowohl im Ansatz als auch im Ergebnis von der Schinkel'schen Bautechnik. Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, dass die nachträgliche Verblendung einer aus gewöhnlichen Backsteinen errichteten Hintermauerung mit feinerem Verblendmaterial natürlich keinesfalls – wie in der Sekundärliteratur manchmal angedeutet²⁰¹ – ein Alleinstellungsmerkmal der von Gärtner'schen Konstruktionen, sondern allgemein anerkannter Stand der Technik im zweiten Viertel des 19. Jahrhunderts war.²⁰²

Spezifisch münchenerisch war vielmehr die Verwendung keilförmiger Verblendsteine, die bei der Salinenadministration deutlich schmaler als bei den

vorher besprochenen Bauten ausfielen. Während die einzelnen Steinlagen der anderen Backstein-Rohbauten in München etwa 3 Zoll²⁰³ hoch waren, wurden die Verblendsteine der Salinenadministration mit nur 1 ½ Zoll Höhe hergestellt. Die große Präzision von Gärtner bei der Planung der Fassaden ist auch bei diesem Gebäude belegt, besonders durch eine Zeichnung, die das Konstruktionssystem der Verblendschicht darstellt (Abb. 69).²⁰⁴ Die niedrigen Verblendziegel wurden so bemessen, dass immer jeweils zwei Schichten der Verblendung der Höhe einer Lage Hintermauersteine entsprachen. Die keilförmige Verblendung band also nicht lageweise, sondern nach dem Schema aa-bb-aa-bb-... in die Hintermauerung ein.

Zusätzlich zu der Verzahnung wurde die Verblendung durch Eisenanker an die Hintermauerung zurückgebunden. Auf der Zeichnung sieht es aus, als wären dafür die Steine der tiefer einbindenden Schichten mit einem Loch versehen worden, das unter der Fuge der weniger tief einbindenden Schichten zu liegen kam. Durch dieses Loch wurde ein vertikaler Eisenstab gesteckt, der durch ein L-förmiges Bandeisen an die Hintermauerung rückgebunden wurde. Wie viele dieser

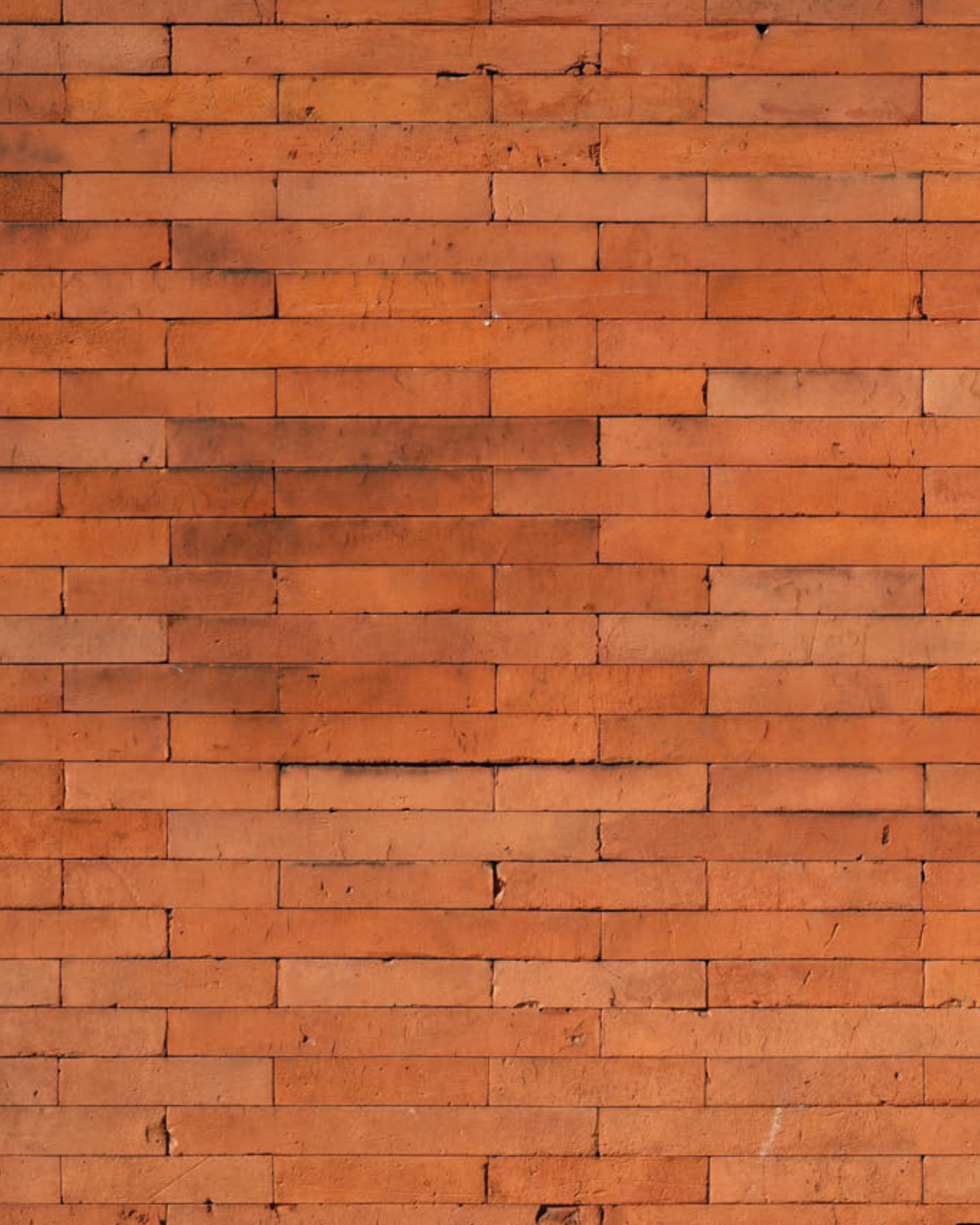
200 Es sei erwähnt, dass schon Nerdinger in dieser Diskussion auf die »Eigenständigkeit der spezifisch Gärtner'schen Ziegelkonstruktion« hingewiesen hat. Nerdinger 1992a, S. 18.

201 Vgl. beispielsweise Curran 1992, S. 187.

202 Vgl. die späteren Kapitel, sowohl zu Schinkel, dessen Schülern als auch zur Ausführung in Teil III, dort besonders die Kapitel »Die Außenwand als konstruktives System« sowie »Bauablauf«.

203 Die Höhe von 3 Zoll für bayerische Mauersteine findet sich schon in der Literatur des 18. Jahrhunderts (Voch 1780, S. 39) und war auch im 19. Jahrhundert verbreitet (Schweitzer 1850, S. 13). Eigene Messungen an den Fassaden der Münchener Backsteinbauten bestätigten die Werte der Literatur, siehe auch das Kapitel »Format« in Teil III.

204 Detailplan zur Salinenadministration, Architekturmuseum der TU München, gaer_f-341-4.





71 oben Schleifspuren an der östlichen Fassade der Salinenadministration zur Ludwigstraße. Die Technik erinnert an italienische Vorbilder, das Schleifen der Oberfläche muss aber nicht bauzeitlich erfolgt sein.

72 ► Glanzeffekt der polierten Ziegel an der Fassade der Salinenadministration im Gegenlicht.

Rückbindungen in welchen horizontalen und vertikalen Abständen angedacht beziehungsweise ausgeführt wurden, lässt sich aus der Zeichnung leider nicht entnehmen. Der Einsatz rückbindender Eisenelemente konnte am Bestand nicht zerstörungsfrei überprüft werden, es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Zeichnung nicht den letzten Stand der Konstruktion darstellen kann, da mindestens der an der Außenseite sichtbare Verband von der Ausführung abweicht. Interessant ist auch, dass die jeweils doppelt einbindende Verblendschicht den üblichen Darstellungen der Münchener Bautechnik als lageweise einbindend widerspricht.²⁰⁵ Dennoch ist davon auszugehen, dass das Konstruktionsdetail in dieser Hinsicht bei dem Bau der Salinenadministration mit der Ausführung kongruent ist, da die Steinhöhen – wie oben gezeigt – der Hälfte des üblichen Maßes entsprechen.

Ganzähnlich wie an vielen neuzeitlichen italienischen Fassaden finden sich auch an der Salinenadministration Spuren eines nachträglichen Abschleifens der gesamten Mauerfläche (Abb. 71).²⁰⁶ Auch wenn sich nicht sicher feststellen lässt, ob es sich bei dem Abschleifen der Fassade um einen bauzeitlichen Ausführungsschritt

gehandelt hat,²⁰⁷ ist in jedem Fall belegt, dass die Feinheit der Oberflächenbehandlung bei den Zeitgenossen hohe Bewunderung hervorrief. In einem in der *Zeitschrift für praktische Baukunst* erschienenen Artikel hieß es in Hinblick auf die glatten präzisen Oberflächen der verwendeten Steine, es habe »jeder Ziegel an der Vorderseite [...] einen ordentlichen Glanz, so daß man sich auf dieser Wandfläche förmlich spiegeln kann.«²⁰⁸ (Abb. 72)

Noch in anderer Hinsicht ging der Bau der Salinenadministration über die bis dahin errichteten Münchener Bauten hinaus. Für die Einfassung der Fenster und Türen kamen profilierte, mit Ornamenten dekorierte Sondersteine zum Einsatz, die jedoch wie die in den Flächen verbauten Normalverblender nur minimale Fugen zeigen. Die Ornamente erstrecken sich sogar über die Rundbögen der Fenster und sind dort trotz des auch in der Ansichtsfläche keilförmigen Zuschnitts im Radius des Rundbogens ebenfalls mit nur minimalen Fugenbreiten ausgeführt (Abb. 73). Friedrich von Gärtner hatte, wie schon bei der Staatsbibliothek, auch hier steingenaue Zeichnungen dieser Situationen angefertigt.²⁰⁹ Derart ornamentierte Flächen erforderten je nach Situation entweder den Einsatz von Gipsformen,

205 Es gibt diverse publizierte Detailschnitte durch Münchener Keilsteinfassaden, erwähnt seien Schweitzer 1850, S. 15; Gründer 1862, S. 15 sowie Heusinger von Waldegg 1861, S. 209.

206 Siehe das Kapitel ›Backstein in der Neuzeit‹ im einleitenden Überblick über die Geschichte des Sichtbacksteins weiter vorn.

207 Die Fassadenoberfläche könnte natürlich innerhalb der letzten 180 Jahre mit einer Technik gereinigt worden sein, die diese Spuren hinterlassen hat.

208 N. N. 1851b, S. 132.

209 Architekturmuseum TU München, gaer_f-341-15: Zeichnung Rundbogen (Ansicht).





73 links Einsatz von Formsteinen an den Fenstereinfassungen, Lisenenkanten und Gesimsen an der Salinenadministration.

74 rechts Bearbeitungsspuren der Formsteine an den Portaleinfassungen der Salinenadministration.

der auch im Zusammenhang mit den Münchener Ziegeln durch die zeitgenössische Literatur belegt ist,²¹⁰ oder das bildhauerhafte Schneiden der Ornamente aus leicht vorgetrockneten Steinen. Die Spuren am Bestand deuten darauf hin, dass bei der Salinenadministration eher letzteres Verfahren angewendet wurde (Abb. 74). Unterstützt wird diese These durch die Literatur des späten 19. Jahrhunderts, in der angegeben wurde, dass die dekorierten Formsteine »in bereits geschlagenem und getrocknetem Thonmaterial vom Bildhauer Ganser geschnitten und in der Höchl'schen Ziegelei gebrannt«²¹¹ wurden. In jedem Fall bedeuteten derart komplexe Ornamente weitreichende Anpassungen des Herstellungsprozesses der Schneidesteine mit wieder neuen Herausforderungen bei der gewünschten Maßhaltigkeit. Ebenfalls besondere Anpassungen erforderte der Einsatz der Backsteinverblendung auch an den Ecken des Gebäudes, da die Steine hierfür mit zwei orthogonal aneinandergrenzenden Sichtflächen ausgestattet werden mussten, was den sowieso schon komplexen

Herstellungsprozess noch weiter verkomplizierte. All dies führte dazu, dass die Herstellung der Fassade mit knapp 75 000 Gulden²¹² etwa ein Viertel der gesamten Bausumme von 282 625 Gulden²¹³ verschlang.²¹⁴ Die hohen Ausgaben haben sich jedoch bezahlt gemacht: Entstanden ist der bis heute in technischer Hinsicht beeindruckendste Backstein-Rohbau der gesamten Neuzeit.

Friedrich von Gärtner wandte die Technik der Schneidesteine auch bei seinem Projekt für die Erweiterung des Südfriedhofes an (Abb. 75).²¹⁵ Erste Planungen entstanden 1841, also zwei Jahre vor der Fertigstellung der Salinenadministration, mit den eigentlichen Arbeiten wurde jedoch erst 1844 begonnen. Die Fertigstellung 1849 durch seinen Schüler Carl Klumpp (1776–1852) erlebte der 1847 verstorbene von Gärtner nicht mehr, dafür wurde ihm aber auf Wunsch Ludwigs I. die Ehre zuteil, seinen Friedhof als einen der ersten Nutzer einzuweihen.²¹⁶ Die Friedhofserweiterung erfolgte in Art eines *campo santo* mit einer Umfassungsmauer

210 Schweitzer 1850, S. 13.

211 Moninger 1882, S. 50.

212 Siehe dazu aus dem Bestand des Architekturmuseums der TU München unter der Signatur gaer_f-341–200 die *Zusammenstellung über die Verfertigung der feinen Verkleidungs-Mauer nebst Gesimsen und Verzierungen von dem neuen königl. Bergrks und Salinen-Administrations-Gebäude* (1841) sowie die *Abrechnung der von der Maurermeisters-Wittwe Höchl gefertigten Arbeiten* (o. J.).

213 Architekturmuseum der TU München, gaer_f-341–200, *Manual über die Verwendung des Geldes bei dem königlichen General-Bergrwerks- und Salinen-Administrations-Bau* (o. J.).

214 In der Literatur findet sich die Aussage, die Fassade habe 40 % (Curran 1992, S. 187) beziehungsweise über ein Drittel (Nerdinger 1992a, S. 15) der Bausumme ausgemacht. Den Aussagen liegt eine fehlerhafte Interpretation der Bauabrechnung zugrunde, da als totale Bausumme 169 000 Gulden angesetzt waren, was jedoch nur der Maurerrechnung, nicht jedoch den gesamten Kosten über alle Gewerke entsprach.

215 Moninger 1882, S. 73–76.

216 Moninger 1882, S. 74; Hederer 1976, S. 170. Das Grab befindet sich direkt neben der nördlichen Vorhalle, nicht weit von Leo von Klenzes letzter Ruhestätte.



und nach innen ausgerichteten Loggien. Sowohl bei den Pfeilern der Vorhalle als auch den Pilastern der Loggien kamen die präzisen Münchener Schneidesteine zum Einsatz (Abb. 76). Die Wandflächen zwischen den Pilastern waren aus gewöhnlichen Ziegeln hergestellt, wurden jedoch meist individuell je nach Grab verputzt oder sogar mit feinen Natursteinplatten verkleidet. Wie bei der Salinenadministration kamen auch am Südfriedhof sehr präzise Keilsteine zum Einsatz, hier jedoch in der für München üblichen Höhe von 3 Zoll. Für die achteckigen Pfeiler waren fünfeckige Sonderziegel notwendig, die über drei aneinandergrenzende Sichtflächen verfügen mussten. Der Friedhof wurde 1944 großflächig zerstört und 1954–1955 von Hans Döllgast mit einem ähnlichen Ansatz wie bei der Pinakothek wiederaufgebaut, sodass alte und neue Teile heute gut zu unterscheiden sind.

75 oben Ansicht der nördlichen Vorhalle des Südfriedhofs, Friedrich von Gärtner, 1844–1849.

76 unten Detail der Verkleidung der oktogonalen Stützen der Vorhalle des Südfriedhofs.



Protagonisten neben von Klenze und von Gärtner

77 ► Die Kirche St. Bonifaz von Georg Friedrich Ziebland, 1835–1840.

Nicht nur von Klenze und von Gärtner setzten die Münchener Schneidesteintechnik ein, auch wenn sie durch die Initialbauten der Alten Pinakothek und der Staatsbibliothek als deren Begründer gelten müssen. Zwischen 1835 und 1840 errichtete Georg Friedrich Ziebland (1800–1873) im Stile einer frühchristlichen Basilika die fünfschiffige Kirche des gleichzeitig gebauten Benediktinerstifts St. Bonifaz (Abb. 77).²¹⁷ Direkt im Norden an diesen Komplex anschließend, erstellte der Architekt zur selben Zeit die Antikensammlung. Für die Ausarbeitung der Pläne zu St. Bonifaz schickte Ludwig I. Ziebland von 1827 bis 1830 nach Italien,²¹⁸ wo der noch junge Architekt auch in oberitalienischen Städten wie Bologna weilte und zwangsläufig die dortige Backsteinkultur kennengelernt haben wird.²¹⁹ Beim Bau der Kirche St. Bonifaz konnte er die in Italien beobachtete Keilsteintechnik postwendend in die Tat umsetzen. In der prägnanten Vorhalle verkleidete er die Wandflächen zwischen den Gliederungen aus Werkstein mit rotbraunen Schneidesteinen in typisch Münchener Manier mit feinen Ziegeln und dünnen Fugen.

Besonders die Schüler von Gärtners nutzten die Technik der Münchener Schneidesteine auch nach

dessen Tod. An erster Stelle ist hier Georg Friedrich Christian Bürklein (1813–1872) zu nennen, der bei von Gärtner hoch im Ansehen stand. Ab 1828 arbeitete Bürklein in von Gärtners Atelier und vertrat den Lehrer im Unterricht.²²⁰ Besonders wichtig war seine Einbindung in Planung und Ausführung der Salinenadministration,²²¹ die ihn aus erster Hand mit der Technik der dort zur Perfektion getriebenen Backsteinverblendung vertraut gemacht hat. 1853 wurde Bürklein in seiner Stellung als Königlicher Kreisbau-Inspektor die Revision der Planung sowie die Ausführung des Gebäudes der Gebäranstalt in München übertragen.²²² Bürklein änderte den ursprünglichen Entwurf – besonders die Fassade – entscheidend ab. Zur Ausführung kam eine neugotisch gegliederte Vorderseite, die in ausgereifter Schneidesteintechnik umgesetzt wurde (Abb. 78, 79). Besonders hervorzuheben sind die vielzähligen Profil- und Formsteine. Das Wissen um die Herstellung derart komplexer Formen im Rahmen einer Ausführung mit feinsten Pressfugen konnte Bürklein vom Bau der Salinendirektion übernehmen.

Bürklein war nicht der einzige Schüler von Gärtners, der die Technik der Schneidesteinfassaden anwandte.

217 Siehe dazu die 1875 anlässlich eines Jubiläums erschienene ausführliche Festschrift Stubenvoll 1875, für die Baugeschichte besonders 13–24.

218 Stubenvoll 1875, S. 27–28; Schmitt 1900, S. 81.

219 Die einzelnen Stationen seiner Reise sind angegeben bei N. N. 1900a, S. 152.

220 Hederer 1976, S. 240–241.

221 Seine genaue Stellung ist etwas umstritten. Während in den Quellen des 19. Jahrhunderts etwas unscharf von einer Arbeit als »Baupraktikant« (N. N. 1876, S. 624) die Rede war, wurde ihm in der geschichtlichen Aufarbeitung des 20. Jahrhunderts sogar die Bauleitung übertragen (Hederer 1976, S. 240–241).

222 Martin 1857, S. 19.





78 oben links Ansicht der Gebäranstalt von Bürklein an der Sonnenstraße.

79 oben rechts Keilsteinverblender und Formsteine an der Gebäranstalt, teilweise Austauschungen.



80 unten links Das Palais Dürkheim, Franz Jakob Kreuter, 1842–1844, mit horizontal gestreifter, gelb-roter Fassade im Obergeschoss.



81 unten rechts Haus an der Türkenstraße von Franz Jakob Kreuter, 1845, mit polychromer Fassade.





Zu nennen wären noch Matthias Berger (1825–1897), der Schwager Schinkels,²²³ der die Pfarrkirche St. Johann Baptist in Haidhausen (1852–1874) ebenfalls in einem nur mit minimalen Fugen versehenen Rohbau errichtete. Auch bei Privathäusern kam die Technik zum Zuge, wobei hier schon historische Quellen besonders das Werk Franz Jakob Kreuters (1813–1889) hervorhoben,²²⁴ der an zwei Gebäuden in der Türkenstraße die künstlerischen Möglichkeiten polychromer Schneidestofffassaden vorführte. Sowohl das Palais Dürckheim (1842–1844, Abb. 80) als auch das Haus an der Türkenstraße 30 (1845, Abb. 81) zeigen in den repräsentativen Frontfassaden eine Mischung aus gelben und roten Schneidesteinen.

Die ausgezeichnete Qualität der Münchener Verblendsteinbauten wurde um die Mitte des Jahrhunderts auch in der entsprechenden bautechnischen Literatur gewürdigt. Ausgangspunkt war ein 1850 in der *Allgemeinen Bauzeitung* erschienener Artikel *Ueber Rohbau und dessen Ausbildung in München*.²²⁵ Der Verfasser lobte von Gärtner – und nicht von Klenze – als den Begründer der Münchener Rohbauarchitektur

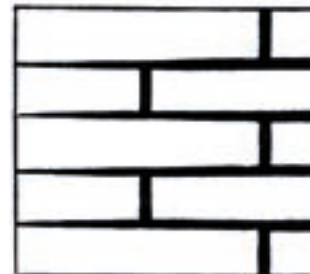
und verwies auf die Werke seiner Schüler, die diese Technik zum Zeitpunkt der Veröffentlichung gerade weitertrugen.²²⁶ Vor allem aber enthält der Artikel eine detaillierte Anleitung der verwendeten Herstellungstechnik für die Schneidesteine, angefangen bei der Beschreibung der Tonsorten und dem Hinweis, dass für die Aufbereitung Einsumpfen und Schlämmen notwendig waren, weiter über das Formen der Schneidesteine und das Trocknen bis hin zu Angaben zum Besatz und Brand im Ofen. Ziel des Artikels war, »daß die darin enthaltenen Angaben und Bemerkungen zur Vervollkommnung der Ziegelfabrikation unseres Vaterlandes beitragen möchten«. ²²⁷ Etwa zehn Jahre später erschien in der *Zeitschrift für Bauhandwerker* ein weiterer Artikel *Über Rohbau und Backsteinfabrikation*, der sich ebenfalls nur mit Münchener Schneidesteinen beschäftigte und zusätzlich zur Herstellungstechnik noch einige Fragen der Konstruktion beleuchtete.²²⁸

Das in den Artikeln zusammengefasste Wissen fand seinen Weg in die Traktatliteratur der Zeit, beispielsweise in die 1861 erschienene 1. Ausgabe der *Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei* Heusinger von

82 links Seltenes Beispiel der Übernahme Münchener Verblendtechnik: Künstlerhaus in Hannover von Hase, 1853–1856.

83 rechts Einblick in die Konstruktion der Verblendfassade des Künstlerhauses. Die sichtbare Schnitttechnik mit dem schmalen aber präzisen orthogonalen Anschnitt und dem freihändigen Zuschnitt zur Keilform ist vermutlich aus einem kurz vor Baubeginn erschienenen Artikel zur Herstellung der Münchener Schneidesteine übernommen worden.

84 Konstruktionsschnitt durch die Verblendschicht und Hintermauerung mit Ausbildung von Pressfugen wie in der zeitgenössischen Literatur verbreitet.



223 Zu der verwandtschaftlichen Verbindung siehe Hederer 1976, S. 238.

224 Sighart 1862, S. 748.

225 Schweitzer 1850.

226 »Gärtner's Richtung wurde freudig von seinen zahlreichen Schülern aufgenommen und von Einigen tüchtig darin fortgearbeitet. So konnte es nicht fehlen, da das Grundprincip Aller war, die Konstruktion tüchtig zu machen und aus ihr die Formen herzuleiten, daß der eigentliche Ziegelbau zur Wiederaufnahme gelangte und in der That durch Männer wie Ziebland, Voit und Fr. Bürklein schon auf eine Stufe der Ausbildung gebracht wurde, die Alles erwarten läßt.« Schweitzer 1850, S. 10.

227 Schweitzer 1850, S. 20.

228 Gründer 1862.

Waldeggs²²⁹ und das kurz danach veröffentlichte *Handbuch des bürgerlichen und ländlichen Hochbauwesens* von August Scheffers.²³⁰ Trotzdem war die gebaute Resonanz außerhalb Münchens gering. Eine seltene Ausnahme bildete das Museum für Kunst und Wissenschaft, heute ›Künstlerhaus‹, von Conrad Wilhelm Hase in Hannover (Abb. 82).²³¹ Der Bau wurde 1853 begonnen, nachdem ein Jahr zuvor im *Notiz-Blatt des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover* ein genauer Abdruck des Artikels von Friedrich Wilhelm Schweitzer aus der *Allgemeinen Bauzeitung* erschienen war. Der zu diesem Zeitpunkt an der Redaktion der Zeitschrift beteiligte Hase²³² war für seine Ausbildung bewusst nach München gegangen,²³³ es liegt also nahe, dass die zeitliche Übereinstimmung der Publikation des Artikels und des Baus des Künstlerhauses kein Zufall war. Eine Fehlstelle an der Westseite des Künstlerhauses erlaubt einen beschränkten Einblick in die Konstruktion (Abb. 83). Sichtbar ist, dass die mit recht schmalen Fugen vermauerten Ziegel genau wie in München eine etwa daumenbreite orthogonale Seitenfläche aufweisen, während der hintere Teil des Ziegels freihändig in Keilform geschnitten wurde. Hier hat Hase in einem seiner frühen Bauten offenbar das in der Literatur der Zeit gerade publizierte Wissen um die Münchener Schneidesteine für einen fein gearbeiteten Sichtziegelbau verwendet, bevor er sich im weiteren Verlauf seiner Karriere einer eher robusteren, mehr am Mittelalter orientierten Ästhetik bediente.

Abgesehen von Einzelfällen fand die Schneidesteintechnik jedoch wenig Niederschlag im Baubestand außerhalb Münchens. Und auch in der Stadt an der Isar selbst scheint die Begeisterung für die feine

Fassadentechnik hauptsächlich auf die Herrschaft Ludwig I. beschränkt gewesen zu sein. So wurden spätere Kirchenneubauten, wie die Heilig-Kreuz-Kirche Giesing (1866–1886) von Georg von Dollmann, St. Lukas (1893–1896) von Albert Schmidt oder St. Ursula in Schwabing (1894–1897), zwar als Ziegelrohbauten, jedoch nicht mehr unter Verwendung feiner Schneidesteine erbaut. Ein Amerikaner, der 1896 Deutschland bereiste, um sich einen Überblick über die dort ansässige keramische Industrie zu verschaffen, war von München sogar bitter enttäuscht, da dort »von Backstein und Terrakotta kaum Gebrauch gemacht wurde, der Großteil der neueren öffentlichen Gebäude wird entweder mit Werkstein- oder Putzfassaden erbaut.«²³⁴ Sein Urteil zur Münchener Ziegelindustrie fiel entsprechend negativ aus, sie produziere »im Regelfall nur dürftige Exemplare von Backsteinen, die schlecht geformt und in ungleicher Härte gebrannt wurden.«²³⁵ Er kritisierte auch die Arbeitsbedingungen der auf den Ziegeleien beschäftigten italienischen Saisonarbeiter, die ein »Menschen unwürdiges Leben führten, in Baracken lebten und von einfachstem Essen leben mussten.«²³⁶ Das Bild mag aufgrund der schlechten Stimmung des Kommentators etwas überzeichnet sein, dennoch bleibt zu konstatieren, dass die Münchener Verblendsteintechnik, die mit von Klenze und von Gärtner vielversprechend begann, ab der Mitte des 19. Jahrhunderts ebenso abrupt wieder ausstarb, wie sie gekommen war. Die Münchener Schneidesteintechnik blieb daher, trotz einer technischen Perfektion der Ausführung, die bis heute ihresgleichen sucht, als baukonstruktive und architektonische Strömung räumlich auf die bayerische Hauptstadt und zeitlich auf das zweite Viertel des 19. Jahrhunderts beschränkt.

229 Heusinger von Waldegg 1861, S. 206–209.

230 Scheffers 1865, S. 54–55.

231 Zum Bau siehe Unger 1882, S. 113.

232 Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 15.

233 Siehe dazu besonders Mohrmann 1902, S. 196 sowie Unger 1882, S. 111.

234 »But it was a source of regret to us that brick and terra cotta are not made use of to any liberal extent, the great majority of the modern public buildings being built either of stone, or of brick with stucco facades.« N. N. 1896a, S. 356.

235 »Of the products it can only be said that they are, as a rule, poor specimens of brick; that is, they are badly molded and are burned in various degrees of hardness.« N. N. 1896a, S. 356.

236 »The brickyard work is mostly done by Italians, who come in gangs every spring to work through the season, and return to Italy in the fall with them savings. These people lead a life unworthy of human beings, living in sheds and subsisting upon the coarsest food.« N. N. 1896a, S. 356.

85 ► Verblendung in der Vorhalle der Kirche St. Bonifaz. Sichtbar das präzise Keilsteinverblendmauerwerk. Teilweise Steinaustauschungen, umrandet mit weniger präzisen Fugen.



86 Darstellung der Borsig-
Werke an der Chaussee-
straße in Berlin auf einem
Gemälde von Karl Eduard
Biermann, Zustand 1847.
Die Maschinenbauwerke
wurden maßgeblich von
Johann Heinrich Strack
erweitert und mit Ölsteinen
aus Hermsdorf verblendet.





BERLIN

Schinkel und die Industrialisierung der Verblendziegelindustrie

»Berlin kann auf die meisterhafte Technik des feinen Ziegelbaus in der That stolz sein.«²³⁷ Was Germano Wanderley gegen Ende des 19. Jahrhunderts feststellte, war das Ergebnis eines langen Prozesses künstlerischer und technischer Entwicklungen. Anders als München, das zwar – wie im vorherigen Kapitel dargelegt – zu Beginn des 19. Jahrhunderts ebenfalls mit hohem Anspruch eine eigene Sichtbacksteintechnik entwickelt hatte, diese jedoch um die Mitte des Jahrhunderts wieder aufgab, konnte die durch Karl Friedrich Schinkel in der preußischen Hauptstadt angestoßene Entwicklung die Architektur des 19. Jahrhunderts im gesamten deutschsprachigen Raum prägen.

Über die Wiederaufnahme des Backstein-Rohbaus durch Schinkel und seine Nachfolger ist aus kunstgeschichtlicher Sicht viel publiziert worden.²³⁸ Dabei wurde allerdings kaum beachtet, welchen Stellenwert veränderte Produktions- und Konstruktionstechniken für die Nobilitierung des Backsteins hatten. Um den Sichtbackstein in den Augen der Zeitgenossen zu einem wertigen Fassadenmaterial zu machen und die

damit einhergehenden hohen ästhetischen Ansprüche an die Fassaden der mit Ziegeln verblendeten Bauten zu erfüllen, waren weitreichende Veränderungen im Produktionsprozess notwendig.²³⁹ Anders als in München, wo eine zwar sehr feine, aber auf einen hohen Anteil an manueller Arbeit angewiesene Herstellungstechnik entstanden war, waren die architektonischen Entwicklungen des Berliner Backstein-Rohbaus von Anfang an eng verknüpft mit einer gleichzeitig stattfindenden Industrialisierung der Ziegeleiproduktion. Dabei wirkten die hohen Qualitätsansprüche an das Verblendmaterial nicht selten als treibende Faktoren einer Veränderung der Produktionsprozesse.²⁴⁰

Die Anerkennung der Vorrangstellung Berlins in diesem Prozess der gleichzeitigen architektonischen wie technischen Entwicklung zieht sich als roter Faden durch die zeitgenössische Literatur zu diesem Thema. »Die preußische Hauptstadt ist die Geburtsstätte des modernen Backsteinbaues in Deutschland«,²⁴¹ stellte Richard Borrmann fest, als er 1908 seinen Band zur *Keramik in der Baukunst* des *Handbuchs der Architektur*

²³⁷ Wanderley 1878, S. 67.

²³⁸ Die Menge an architekturgeschichtlichen Arbeiten zu Schinkel ist enorm und reicht von biografischen Darstellungen bis hin zu spezifischen Einzelfragen gewidmeten Bänden. Das mit Abstand wichtigste und vollständigste Werk über die von ihm ausgehende *Backsteinbaukunst der Berliner Schule* ist 1988 von Manfred Klinkott publiziert worden (Klinkott 1988). Vom Autor selbst stammt ein Artikel zur *Bautechnik des Berliner Backstein-Rohbaus von Schinkel bis Blankenstein*, der eine vorläufige Veröffentlichung dieses nun deutlich erweiterten Kapitels darstellt (Potgeter 2020a).

²³⁹ Diese These war der Anstoß für einen 2010 erschienenen kurzen Artikel des um die Ziegeltechnologiegeschichte sehr verdienten Autors Willi Bender mit dem Titel *Karl Friedrich Schinkel und sein Einfluß auf die Technologie der Backstein- und Bauerrakottenherstellung*. Bender 2010a.

²⁴⁰ Einen Überblick über die technischen Entwicklungen auf den Ziegeleien gibt Teil II dieser Arbeit.

²⁴¹ Borrmann 1908, S. 173.

1908 um ein Kapitel zu den Entwicklungen im 19. Jahrhundert erweiterte.²⁴² In Berlin, der mit weitem Abstand größten deutschen Stadt,²⁴³ waren künstlerische und bautechnische Entwicklungen über den gesamten Verlauf des Jahrhunderts eng miteinander verflochten geblieben. Nirgendwo sonst lässt sich der Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts daher derart umfang- und detailreich beobachten. Interessanterweise sind dabei die durch technologische Sprünge unterteilten Zeiträume mit den Schaffensperioden jeweils prägnanter Architekten kongruent. Schon ein 1881 in der *Deutschen Bauzeitung* erschienener Artikel nahm eine Unterteilung der Verblendtechnik in die Bauten der Zeit Schinkels, diejenigen der ersten Generation seiner Schüler in den 1840er- bis 1860er-Jahren sowie die maschinell geformten Verblendungen des späten 19. Jahrhunderts vor.²⁴⁴

Diese Aufteilung liegt auch der weiteren Gliederung dieses Kapitels zugrunde. Ausgangspunkt aller Entwicklungen war Schinkel, von dem zwar nur wenige backsteinsichtige Bauten überlebt haben, der aber unbestreitbar die Richtung für die weitere Entwicklung

der Architektur und Industrie vorgab. Auf Schinkel folgte eine Generation von Architekten, die als ›Schinkel-Schüler‹ zusammengefasst wird und die durch den im Vergleich zu seinem Vater deutlich kunstaffineren Wilhelm IV. gefördert wurde.²⁴⁵ Die erste Generation der Schüler verfeinerte zwar die Techniken des Lehrers, blieb deren Grundprinzipien jedoch treu. Den großen Bruch brachte in den 1860er-Jahren ein Technologiesprung in der Herstellung. Die Einführung des Strangpressverfahrens und die damit verbundene Erfindung des Langlochverblenders führten zu einem neuen Typus von Verblendsteinen, der durch verbesserte Vertriebswege mit der Eisenbahn nun nicht mehr nur lokal, sondern auf einem nationalen Markt gehandelt wurde. Aufgrund seiner Größe und seines Wachstums blieb Berlin, dessen kurz nach Gründung des Deutschen Kaiserreiches eingesetzter Stadtbaurat Hermann Blankenstein fast ausschließlich Ziegelfassaden entwarf, der Hauptabsatzmarkt für viele der neu gegründeten, oft hunderte Kilometer von der Hauptstadt entfernten Verblendziegeleien.

²⁴² In der 1. Ausgabe von 1897 reichte die Geschichte noch nicht bis ins 19. Jahrhundert. Borrmann 1897.

²⁴³ So hatte Berlin schon 1877 nahezu 1 Million Einwohner und war damit vier- bis fünfmal stärker bevölkert als die nächstgrößten Städte wie Hamburg (264 675), Breslau (239 050), Dresden (197 295) und München (193 024). Kaiserliches Statistisches Amt 1880, S. 7.

²⁴⁴ Fritsch/Büsing 1881, S. 258–259.

²⁴⁵ Zur Schinkelschule siehe besonders die umfassende architekturgeschichtliche Arbeit von Eva Börsch-Supan zur *Berliner Baukunst nach Schinkel 1840–1870* (Börsch-Supan 1977).

Schinkel als Ausgangspunkt



Für die Wiedereinführung des Sichtbacksteins in die deutsche Architektur war keine andere Person derart wichtig wie Karl Friedrich Schinkel.²⁴⁶ Der Geheime Oberbaurat war natürlich nicht nur für den Backsteinbau, sondern für die gesamte preußische Architektur von zentraler Bedeutung. Nicht umsonst betitelt ihn eine der neuesten Biografien in bewusst zweideutiger Form als den »Baumeister Preußens«.²⁴⁷ Schon Theodor Fontane, der wie Schinkel aus dem brandenburgischen Neuruppin stammte, bemerkte, Schinkel habe »das alte Berlin in eine Stadt der Schönheit umgeschaffen und ihm hoffentlich für immer den Stempel seines Geistes aufgedrückt«.²⁴⁸ Als Architekt des nach den Befreiungskriegen mit neuem Selbstvertrauen ausgestatteten preußischen Staates blieb Schinkel in seiner hauptsächlichen Schaffensphase konkurrenzlos. »Schinkel baute in dichter zeitlicher Abfolge mit der Neuen Wache, dem Schauspielhaus, der Schlossbrücke, dem Alten Museum, der

Friedrichwerderschen Kirche und schließlich der Bauakademie alle repräsentativen Gebäude im Berlin seiner Zeit«,²⁴⁹ fasst Jörg Trempler die Tätigkeit des Architekten in der Hauptstadt zusammen.

Gleich zwei der aufgelisteten Bauwerke waren reine Sichtbacksteinbauten, oder – um im Sprachgebrauch des 19. Jahrhunderts zu bleiben – Backstein-Rohbauten. Beide, sowohl die Friedrich-Werdersche Kirche als auch die Bauakademie, haben einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung der backsteinsichtigen Architektur sowie der Ziegeltechnik ausüben können. Welchen Bau man in dieser Hinsicht für einflussreicher hält, bleibt reine Geschmackssache. Für die Friedrich-Werdersche Kirche kann das chronologische Argument ins Feld geführt werden, da sie der erste wirklich repräsentative Sichtbacksteinbau des 19. Jahrhunderts war, während für die Bauakademie die wesentlich verfeinerte Ausführung spricht.²⁵⁰

246 Es gibt wohl kaum ein Werk über den deutschen Backsteinbau, ob aus dem 19., 20. oder 21. Jahrhundert, das sich dieser These widersetzt. Eine sicher bei Weitem nicht vollständige chronologische Auflistung soll einen Eindruck vermitteln, welche Beachtung das Thema über die letzten zwei Jahrhunderte gefunden hat: Cremer 1867, S. 10; Türschmiedt 1868, S. 26; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 406; BusB II 1877, S. 251; BusB I 1896, S. 417; Borrmann 1908, S. 173; Giese 1921, S. 146–152; Börsch-Supan 1977, S. 10; Dolgner 1980, S. 125; Klinkott 1988, S. 23–73; Abri 1992, S. 53–56; Klinkott 2001, S. 321; Campbell/Pryce 2003b, S. 222; Lippold 2010, S. 56–74; Schrader 2015, S. 34–39; Potgeter 2020a, S. 132–135.

247 Trempler 2012, für eine Erklärung des Titels siehe dort S. 11–12.

248 Fontane 1862, S. 65–66.

249 Trempler 2012, S. 10.

250 Das chronologische Argument zugunsten der Friedrich-Werderschen Kirche wurde beispielsweise angeführt bei BusB II 1877, S. 251 sowie Borrmann 1908, S. 173, wobei beide Textstellen kurz danach die Überlegenheit der Ausführung der Bauakademie betonten. Deutlich zugunsten der Bauakademie sprachen sich aus Neumann 1876–1878, Band 27, S. 406–407 sowie Kuhnnow 1884, S. 27. In der Sekundärliteratur werden immer wieder auch frühere Bauwerke, wie beispielsweise die Militärarrestanstalt, angeführt (Klinkott 1988, S. 13). Diese wurden aber in der zeitgenössischen Kritik kaum beachtet, gegenüber den beiden großen Bauten war ihr Einfluss sehr beschränkt. Schinkel selbst scheint übrigens besonders das Wohnhaus Feilner (1829–1830) für nachahmenswert gehalten zu haben, da er dazu schrieb: »Es ist sehr zu wünschen, daß diese dauerhafte, schöne und wahrhafte Architektur, aus gebranntem Thone ohne Uebertünchung, recht viel Nachahmung sowohl für öffentliche als Privathäuser, finden möge.« Schinkel 1858, Anmerkungen zu Blatt 113, 114.



»Schinkel wurde auch für den Backsteinbau der Bahnbrecher und der Führer auf neuen, noch wenig betretenen Wegen«²⁵¹ fasste Neumann 1876 die Bedeutung Schinkels zusammen. Schon aus künstlerischer Sicht war die Wiederentdeckung des Materials Backstein für die repräsentative Architektur ein beachtlicher Schritt, der Einfluss Schinkels beschränkte sich jedoch keinesfalls auf die reine Gestaltung. So ergänzte der Architekten-Verein zu Berlin Neumanns Einschätzung ein Jahr später, indem er konstatierte: »Zu neuer Geltung gelangte der Backstein zuerst wieder durch Schinkel, der nicht nur in künstlerischer, sondern auch in technischer Hinsicht [...] als der Begründer des modernen Backsteinbaus angesehen werden muss.«²⁵²

Welchen Zielen sich die Schinkel'sche Backsteinrenaissance verpflichtet sah, lässt sich in einem 1836 erschienenen Artikel nachvollziehen, der in der 1. Ausgabe der gerade gegründeten *Allgemeinen Bauzeitung* abgedruckt wurde. Im selben Jahr war die Bauakademie vollendet worden und der am Bau beteiligte Architekt Emil Flaminus (1807–1893),²⁵³ der selbst an ebenjener

Institution studiert hatte, beschrieb nicht nur die Architektur des Gebäudes, sondern im Speziellen auch den Bauablauf aus technischer Hinsicht. Wesentliches Motiv bei der Gestaltung und Ausführung des Baus sei gewesen, so Flaminus, »das einheimische Material des gebrannten Thons in allen Theilen des Gebäudes zu verkörpern und durchzubilden, seine Anwendbarkeit für die verschiedenartigsten Konstruktionen und Formen zu zeigen, und durch Vervollkommnung der technischen Bearbeitung zu neuen Fortschritten in der Fabrikation selbst zu ermuntern.«²⁵⁴

Schinkels hoher Anspruch an das Ziegelmaterial war, wie oben gezeigt, ein Erbe seiner Italienreise.²⁵⁵ Die Güte eines Backstein-Rohbaus bemaß sich für den preußischen Baumeister zu einem wesentlichen Teil an der Präzision seiner Ausführung. Der erweiterte Anspruch an die nun wieder als repräsentatives Fassadenmaterial gedachten Backsteine ließ sich mit den noch aus dem Mittelalter tradierten Herstellungstechniken des frühen 19. Jahrhunderts nicht ohne Weiteres erreichen.²⁵⁶ Die Ziegel-Rohbauten Schinkels zeichnen sich sämtlich

87 Das Berlin Karl Friedrich Schinkels: Blick über die Spree auf die Bauakademie, im Hintergrund rechts die Türme der Friedrich-Werderschen Kirche.

251 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 406.

252 BusB II 1877, S. 251. Ähnlich formulierte es aus Sicht der Ziegeleiindustrie der einflussreiche Ziegler Albrecht Türschmiedt, der schrieb, Schinkel habe sich »überhaupt grosse Verdienste um die Ziegelfabrication und Töpferei erworben«. Türschmiedt 1868, S. 26.

253 Flaminus war sicher direkt am Bau beteiligt. Manche Quellen schreiben, er wäre gar der Bauleiter gewesen (Raabe 2007, S. 5). In einem zeitgenössischen Artikel wurde zumindest bis zum Jahr 1833 als Bauleiter »Bau-Inspector Bürde« angegeben (N. N. 1833, S. 7), dennoch hieß es im Nachruf auf Emil Flaminus, dieser sei mit der »Beaufsichtigung des Neubaus der Berliner Bauakademie« betraut gewesen (N. N. 1893a, S. 432).

254 Flaminus 1836, S. 4.

255 Siehe den Prolog »Italien als Vorbild für den deutschen Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts«.

256 Obwohl über Schinkel und sein Verhältnis zum Backstein Unmengen an Literatur vorliegen, ist dieser Aspekt bis jetzt erstaunlich wenig beleuchtet worden. In der Einführung seines Artikels *Karl Friedrich Schinkel und sein Einfluß auf die Technologie der Backstein- und Banterrakottenherstellung* schreibt Bender, dass es Rainer W. Leonhardt aufgefallen wäre, »dass über die Schinkelschen Ziegelbauten



88 Die Bauakademie auf einem Gemälde von Eduard Gaertner, 1868. Im Hintergrund die Friedrich-Werdersche Kirche. Man beachte die tiefrote Darstellung des Verblendmaterials, durchsetzt von Betonungen aus glasierten Plättchen, die das Sonnenlicht reflektieren.

durch eine hohe Sorgfalt in der Wahl des verbauten Materials aus, das häufig auf spezialisierten Ziegeleien hergestellt wurde. Der aus konstruktiver Sicht absolute Höhepunkt war dabei die zwischen 1832 und 1836 errichtete Bauakademie (Abb. 88).²⁵⁷

Die Bauakademie war in vielerlei Hinsicht ein gänzlich neuer Bautypus, der auf die zeitgenössischen Beobachter einen großen Eindruck machte. »Das Gebäude steht seit kurzer Zeit vollendet da; der Eindruck, den es hervorbringt, ist neu, überraschend; aber die klare Gesetzmäßigkeit des Ganzen wirkt befriedigend auf das Auge des Beschauers«,²⁵⁸ schrieb Franz Kugler in seiner 1838 als Artikel erschienenen und kurz nach dem Tod Schinkels in Buchform veröffentlichten Werkdarstellung des Architekten. Nicht zuletzt waren es die scheinbar aus der Konstruktionslogik des Backsteins abgeleitete Formensprache und die unerreichte Feinheit der Ausführung, die das hohe Interesse an dem Bau begründeten und ihn für den weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts zu der herausstechenden Inkunabel des Backstein-Rohbaus werden ließen, wie Richard Borrmann bemerkte: »Zu höchster Stufe aber erhob sich dieser neue Berliner Backsteinbau in der 1832–35 nach Schinkel's Entwürfen ausgeführten Bauakademie am Werderschen Markte.«²⁵⁹

Durch gleich zwei ausführliche Artikel von Flaminus²⁶⁰ sind viele Details zur Herstellung des Verblendmaterials

und der Konstruktion der Fassade in leicht zugänglicher Form überliefert und daher schon unzählige Male als Quelle zitiert worden.²⁶¹ Aus den Artikeln ergibt sich, dass die bei der Bauakademie vermauerten Verblendsteine, geliefert von der Wentzel'schen Ziegelei aus Stolpe,²⁶² mit hoher Sorgfalt hergestellt und versetzt wurden. Die besondere Behandlung begann schon bei der Aufbereitung des Rohmaterials.²⁶³ Für die Verblendsteine wurden zwei Tonsorten miteinander kombiniert, die separat geschlämmt und anschließend im Ton-schneider mit Sand vermischt wurden. Der in Stolpe, dem ursprünglichen Standort der später nach Wusterhausen verlagerten Ziegelei, anstehende Ton wurde für das gewünschte Tiefrot der Verblendung als zu blass empfunden und deshalb mit stark eisenhaltigem und daher rot brennendem Ton aus Rathenow versetzt.²⁶⁴ Wie Flaminus beschrieb, wurde beim Formen der Backsteine die gefüllte Form nach dem ersten Abstreichen umgedreht, mit zusätzlichem Lehm von der Rückseite aufgefüllt und noch einmal abgestrichen.²⁶⁵ Nach dem Streichen wurden bei allen Verblendsteinen die Kanten beschnitten, um diesen zu besonderer Schärfe zu verhelfen.²⁶⁶ Bei den im näheren Sichtbereich der auf Straßenniveau flanierenden Passanten wurden sogar Ziegel eingesetzt, bei denen »zwei Seiten in noch feuchtem Zustande behobelt waren.«²⁶⁷ Der genaue Vorgang wurde bei Flaminus nur grob umrissen, er entsprach

zwar sehr viel geschrieben worden ist, aber nur wenig darüber, dass die dafür erforderliche Ziegelqualität mit der damals in unserem Kulturkreis üblichen Produktionstechnik nicht realisierbar gewesen wäre.« Bender 2010a, S. 5.

257 Entsprechend der wesentlichen Stellung des Gebäudes im Werk Schinkels wird es in nahezu jeder Darstellung des Architekten erwähnt. Besonders umfangreich und unter Rücksicht auf bautechnische Fragestellungen hat sich Christian Raabe in seiner Dissertation dem Bau gewidmet (Raabe 2007, erschienen auch als Raabe 2011).

258 Kugler 1838, S. 1589, wortgleich auch in Kugler 1842, S. 60.

259 Borrmann 1908, S. 174.

260 Einer der Artikel war eine recht technische Darstellung des Baus der Allgemeinen Bauschule (Flaminus 1836), der andere widmete sich der Backsteinherstellung auf der mit dem Verblendmaterial beauftragten Ziegelei (Flaminus 1838).

261 Siehe besonders Raabe 2007, S. 38–45.

262 Dass die Steine der Bauakademie auf der Wentzel'schen Ziegelei produziert wurden, ergibt sich aus Flaminus 1838, S. 192. Flaminus' Beschreibung bezieht sich auf den Standort in Wusterhausen, woraus geschlossen wurde, dass die Ziegel der Bauakademie aus Wusterhausen stammten (schon durch Hoffmann im späten 19. Jahrhundert vermutet, siehe dazu Hoffmann 1874, S. 183, aufgenommen in beiden Auflagen von *Berlin und seine Bauten*, die sich jedoch stark an Hoffmanns Artikel orientierten, siehe BusB II 1877, S. 252 sowie BusB I 1896, S. 417, in neuerer Zeit bei Raabe 2007, S. 38. Es sei nicht verschwiegen, dass auch in einem Artikel des Verfassers diese Behauptung weitergetragen wurde, siehe Potgeter 2020a, S. 132). Johan Wen(t)zel gründete seine erste Ziegelei jedoch 1826 in Stolpe (die Jahresangabe entstammt den Recherchen von Horst Hartwig), was mit einem 1833 erschienenen Bericht im *Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin* übereinstimmt, in dem erwähnt wurde, dass die Verblendsteine der Bauakademie aus »der unter Direction des Hrn. Wenzel stehenden Stolper Ziegelei, zwischen Spandau und Oranienburg an der Havel gelegen« stammten (N. N. 1833, S. 7). Es ist also wahrscheinlich, dass die Ziegel der Bauakademie noch an dem ersten Standort in Stolpe produziert wurden, wie es auch Klinkott schrieb (Klinkott 1988, S. 56). Zur Wentzel'schen Ziegelei siehe auch den entsprechenden Abschnitt ›Handstrichziegeleien für Verblendsteine‹ im Kapitel ›Aufbau einer Ziegelei‹ in Teil II dieser Arbeit.

263 Für die Bedeutung des Schlämmens als Aufbereitungsmethode siehe den Artikel Bender 1993.

264 N. N. 1833, S. 7. Siehe auch Flaminus 1836, S. 19–22 sowie Flaminus 1838 mit Darstellungen der Maschinen, außerdem Kuhnnow 1884, S. 27–28.

265 Flaminus 1838, S. 192.

266 Flaminus 1836, S. 19, vgl. auch Flaminus 1838, S. 192, wo sich dieses Verfahren offensichtlich nur auf die Brahmkanten bezieht. Man beachte, dass hier offensichtlich im Gegensatz zu Flächen von ›Kanten‹ gesprochen wird. Diese Beschreibung bezieht sich also noch nicht auf die später erwähnten, besonders feinen, weil behobelten Verblendziegel. Der Beschnitt der Kanten wurde im aufkommenden Backstein-Rohbau zum Regelfall, es handelt sich also in dieser Hinsicht keinesfalls um ein Alleinstellungsmerkmal der Bauakademie.

267 Flaminus 1836, S. 19.



89 links Farbfotografie der kriegszerstörten Bauakademie aus dem Oktober 1960. Im Bereich des Schadens ist gut ersichtlich, wie sich die roten Verblender von den scheinbar farblosen Steinen der Hintermauerung absetzen. Auffällig auch der ausgeprägte Glanzeffekt der glasierten Plättchen.

90 rechts Erhaltener Verblendstein der Bauakademie. Diese zweiseitig behobelten Ziegel mit quadratischem Querschnitt wurden nur im näheren Sichtbereich der Passanten in den Läufer-schichten eingesetzt. MVF If 22 064 / 332.

in etwa der in München angewandten Technik.²⁶⁸ Das Behobeln der Verblendsteine, obwohl wenig verbreitet, wurde – neben den Anklängen an die italienische Ziegeltechnik – schon deutlich vor dem Bau der Bauakademie auf holländischen Ziegeleien angewandt und war spätestens seit 1805 durch die von F. J. E. Schulz verfassten *Bemerkungen über die holländische Ziegel-Fabrikation* auch dem preußischen Publikum bekannt.²⁶⁹

Die sorgfältige Herstellung und die ausgereifte Konstruktionstechnik führten zu einem beeindruckenden Ergebnis. Noch während der Bauarbeiten an der Bauakademie wurde im *Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin* berichtet, es werde dort »in der Construction die größte Sorgfalt angewendet« und besonders die Ziegel seien »von einer Vollendung, wie wir sie noch nicht gesehen haben. Die Schärfe der Kanten, die vollendete Glätte und der matte Glanz der Flächen sind

unübertrefflich, und lassen sie fast einem Marmor von sanfter röthlicher Färbung vergleichen.«²⁷⁰

Die Bauakademie ist kriegszerstört 1962 in der DDR abgerissen worden und kann daher, bis auf einige wenige Fundstücke, die bis heute überlebt haben, nicht mehr als Zeugnis aus erster Hand von der Güte der Fassaden berichten.²⁷¹ Dennoch lassen sich an den verbliebenen Ziegeln einige Beobachtungen anstellen, die vollkommen kongruent mit den in der Literatur beschriebenen Herstellungsprozessen sind. An der Bauakademie kamen die zwei oben erwähnten Qualitäten von Verblendsteinen zum Einsatz: Zum einen die aufwendig behobelten Verblender im Sichtbereich der Passanten, zum anderen die im historischen Kontext relativ normalen Verblendziegel mit beschnittenen Kanten für den Rest der Fassade.²⁷²

268 Zum Behobeln der Steine äußerte sich Flaminus nur grob (Flaminus 1838, S. 192) Durch einen schon vor der Veröffentlichung der Artikel von Flaminus erschienenen Beitrag im *Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin* sind bezüglich des Hobelns jedoch viele Details überliefert. Danach »beobachtet man bei der Fabrication derselben sehr genau einen bestimmten Grad von Trockenheit, und spannt dann die Steine mittelst Keile in eine Chablone, die mit Eisen beschlagen ist. Es wird sodann mit einem Zieheisen über den Stein gestrichen, worauf er spiegelblank erscheint, und zwar nach einer etwas gewölbten Linie, so daß beim völligen Trocknen eine Ebene entsteht, weil die Mitte später nachtrocknet.« N. N. 1834. Auch Türschmied sprach 1868 von den »behobelten Steinen« bei der Bauakademie (Türschmied 1868, S. 26). Vgl. auch den Abschnitt »Schneidesteine« im Kapitel »Formgebung« in Teil II.

269 Schulz 1805, S. 25–26.

270 N. N. 1833, S. 7.

271 Auch wenn es vermutlich in nächster Zeit, ganz im Sinne der aktuellen Begeisterung für Wiederaufbauten in Berlin, einen Nachbau geben wird.

272 In der monografischen Betrachtung der Bauakademie von Christian Raabe wurden beide Ziegelsorten zusammengefasst, der Autor schreibt »Die unverputzte Fassade setzt sich aus Normal- und Formziegeln sowie Terrakotten zusammen« (Raabe 2007, S. 104), wobei unter »Formziegeln« die nicht quaderförmigen Verzierungssteine verstanden werden (vgl. das entsprechende Kapitel bei Raabe 2007, S. 109–118). Von »Normalziegeln« zu sprechen, scheint bezüglich der Verblendung eine schlechte Terminologie, stattdessen sollte in Abgrenzung von den »Normalziegeln« der Hintermauerung von zwei vollkommen unterschiedlichen Verblendziegeltypen gesprochen werden.



Man erhalte, schrieb Flaminus, »in der Höhe, wo das Auge des Beschauers noch im Stande war, eine saubere und zierliche Ausstattung der Details zu würdigen, lauter glatte Mauersteinflächen«,²⁷³ indem man Steine vom »gewöhnlichen Format« durch entsprechenden Zuschnitt zu Läufern mit einem quadratischen Querschnitt von $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ Zoll verarbeite. Die Idee hinter dem quadratischen Format war, »daß man nun mehr unter vier gleichen Seiten wählen konnte, von denen besonders die beiden, welche auf der obern und untern freien Seite der Form glatt gestrichen waren, nur sehr geringe Unebenheiten enthielten«.²⁷⁴ Einige dieser feinen Verblendsteine mit quadratischem Querschnitt und zwei gegenüberliegenden behobelten Seiten haben sich bis heute erhalten, durch die Witterungsspuren auf je einer der Längsseiten ist die in der Fassade sichtbar gewesene Fläche bei allen Ziegeln leicht zu ermitteln (Abb. 90).²⁷⁵

Ein besonders gut erhaltenes Exemplar²⁷⁶ hat einen quadratischen Querschnitt von 69×69 mm, also etwa 4 mm mehr als die durch die Literatur überlieferten $2\frac{1}{2}$ Zoll,²⁷⁷ und zeigt klar erkennbar die Spuren der

manuellen Fertigung, da sich sowohl die für Handstrichsteine typischen Quetschfalten als auch die Schlieren vom Trennmittel erhalten haben (Abb. 91). Zwei gegenüberliegende Seiten sind offenbar – wie von Flaminus beschrieben – der Länge nach behobelt worden. Auf einer dieser behobelten Seiten finden sich Verschmutzungen, die belegen, dass die fein bearbeitete Seite wie intendiert als Sichtfläche verwendet wurde.²⁷⁸ Wie sich aus dem Bestand der erhaltenen Ziegel ergibt, wurden allerdings viele der aufwendig behobelten Steine mit der nicht geglätteten Seite nach außen gedreht vermauert.²⁷⁹ Die Wertschätzung für die Feinheiten bei der Produktion scheint den Maurern auf der Baustelle also nur begrenzt vermittelbar gewesen zu sein.

Die aufwendige Produktion der behobelten Sichtziegel führte dazu, dass diese mit deutlicher Verspätung auf der Baustelle eintrafen, weshalb man gezwungen war, »bei Aufführung der Außenmauern von der Blendseite nur die Binderschichten sogleich auszuführen«²⁸⁰ und die fein bearbeiteten Läufer erst nachträglich einsetzen konnte. 1833 muss man sich die Außenwand also in einem Zustand vorstellen, bei dem die später sichtbaren

91 Der auf der vorherigen Seite abgebildete behobelte Verblendziegel mit quadratischem Querschnitt unter Streiflicht in einer Dreitafelprojektion, oben die Sichtseite. Man erkennt die Spuren des Behobelns der Sichtseite längs zur Steinachse sowie Quetschfalten und die Schlieren des Trennmittels vom Handstrich auf den beiden angrenzenden Flächen. MVF If 22 064 / 332.

273 Flaminus 1836, S. 19.

274 Flaminus 1836, S. 19.

275 Im Bestand des Museums für Vor- und Frühgeschichte der Staatlichen Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz, im Folgenden abgekürzt zu MVF. Alle Ziegel sind unter der Signatur If 22064 verzeichnet.

276 MVF If 22064/332.

277 $2\frac{1}{2}$ Zoll wären bei 26,15 mm pro Zoll eigentlich nur 65 mm. Alle angeschauten Verblendsteine mit quadratischem Querschnitt streuen jedoch, mit minimalen Abweichungen, um den Wert von 69 mm (MVF If 22065/240, 330, 332, 334, 335 & 341).

278 Befund bei MVF If 22065/332, 334.

279 MVF If 22065/240, 321, 330, 335, 341.

280 N. N. 1833.

92 ► **oben** Unterschiedliche Typen erhaltener Ziegel der Bauakademie:

A Gewöhnlicher Verblendstein. Anhand der Mörtelreste sowie der dunklen Verschmutzung der Oberfläche lässt sich gut erkennen, dass der Ziegel als Läufer mit leicht zurückversetzter Fuge eingesetzt war. Er stammt also höchstwahrscheinlich aus dem oberen Bereich der Fassade, wo keine behobelten Läufer mehr vermauert wurden. MVF If 22 064 / 332.

B Gewöhnlicher Hintermauerstein mit Mörtelresten auf allen Flächen und keiner dunkel verschmutzten Seite. Der Ziegel ist etwas unsauberer gestrichen als die normalen Verblendsteine und außerdem heller und gelber. MVF If 22 064 / 417.

C Lila glasiertes Verblendplättchen in der Länge eines Binders. Links in der dreidimensionalen Ansicht, rechts die Sichtfläche mit den markanten Lichtreflexen. MVF If 22 064 / 128.

93 ► **unten** Der links oben abgebildete gewöhnliche Verblendstein (91 A) unter Streiflicht in einer Dreifachprojektion, unten die Sichtseite. Sichtbar sind typische Spuren des Handstrichs, wie das Abziehen der Lagerfläche, Quetschfalten und Schlickerlinien, ergänzt um die Abschnitte der Brahmakanten parallel zur Lagerfläche sowie den Abschnitt des Wulstes parallel zur Sichtfläche. MVF If 22 064 / 413.

Binderschichten zwar schon vermauert waren, die im Sichtbereich der Passanten eingesetzten behobelten Läufer jedoch noch fehlten.²⁸¹ Tatsächlich zeigte sich bei der Begutachtung der erhaltenen Steine, dass sich kein behobelter Ziegel in der Länge eines Binders finden ließ. Das übliche Längenmaß war etwa 265 mm, also nur minimal mehr als die angegebenen 10 Zoll des vollen Moduls,²⁸² alle kürzeren Ziegel waren entweder klar erkennbar beschädigt oder entsprachen genau einem $\frac{3}{4}$ -Stein, wie er für Ecken und Anschlüsse an Fenster benötigt wurde. Behobelte Verblendsteine mit quadratischem Querschnitt in der Länge eines Binders²⁸³ ließen sich nicht finden. Die verfeinerte Herstellungstechnik behobelter Ziegel mit quadratischem Querschnitt wurde also wirklich nur bei den nachträglich eingesetzten Läufern angewandt.

Wie Flaminius erläuterte, wurden die aufwendig bearbeiteten und daher sicher besonders teuren Läufer nur im Sichtbereich der Passanten verbaut. Den Großteil des Verblendmauerwerks machten daher im Verhältnis zu den mit viel Aufwand produzierten behobelten Ziegeln relativ einfach hergestellte Handstrichsteine im Format von etwa $260 \times 125 \times 69$ mm²⁸⁴ aus. Von diesen Backsteinen, die denselben Farbton wie die behobelten Verblendläufer haben, finden sich sowohl Ziegel mit Verschmutzungen an der Längs- als auch an der Querseite, sie wurden also offensichtlich sowohl als Läufer²⁸⁵ als auch als Binder²⁸⁶ eingesetzt. Sie weisen mit Quetschfalten, Schlickerlinien und abgezogenen Lagerflächen die Merkmale des einfachen Handstrichs auf, zeigen jedoch auch für Verblendsteine typische Veredelungsspuren (Abb. 93). So wurden zum einen die durch das Abheben der Form entstehenden Grate parallel zu den Lagerflächen, zum anderen der Aufsetzwulst parallel

zur Sichtfläche sauber abgeschnitten.²⁸⁷ Auch die Farbe verrät etwas über die Verwendung als Verblendsteine, da sie einen deutlich tieferen Rotton zeigt als der einzige klar identifizierbare Hintermauerstein (Abb. 92).²⁸⁸ Dessen Farbe changiert zwischen einem hellen Rot und leicht gelblichen Tönen. Diese Form der Färbung erinnert an die für die Gegend um Stolpe typischen Tone,²⁸⁹ was sich mit der Vermutung deckt, die Wentzel'sche Produktion wäre zum Zeitpunkt des Baus der Bauakademie noch nicht von Stolpe nach Königs Wusterhausen umgezogen und außerdem zeigt, dass die Beimischung des tiefrot brennenden Rathenower Tons auf die reinen Verblendsteine beschränkt blieb.²⁹⁰ Unter den Fundstücken finden sich auch reine Rathenower Ziegel, die durch den Stempel ›B.R.‹ der Ziegelei Borchmann zugeordnet werden können.²⁹¹ Rathenower Ziegel wurden aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit häufig im Keller- und Sockelbereich eingesetzt, was auch bei der Bauakademie denkbare Orte für ihren Einsatz waren.

Das Sortiment der Verblendsteine wurde noch ergänzt um glasierte Plättchen, die zu den oft besprochenen Glanzeffekten auf den Fassaden führten.²⁹² Die Plättchen hatten, ähnlich den Verblendsteinen, Höhen von etwa 69 mm, es gibt sie sowohl in der Länge von Läufern²⁹³ als auch in derjenigen von Bindern.²⁹⁴ Sie waren etwa 1 Zoll stark, mit einer lilafarbenen Glasur überzogen und im Grundmaterial von deutlich hellerer Farbe als die Verblendziegel.

Die Bauakademie ist in vielerlei Hinsicht das aufwendigste Beispiel eines Schinkel'schen Backstein-Rohbaus. Es ist fraglich, ob der geplante Wiederaufbau ein realistisches Bild der technischen Fertigkeit vermitteln kann, die in die Ausarbeitung der Verblendfassade des Originals geflossen ist. Es bleibt eher zu befürchten,

281 Christian Raabe schreibt, 1833 wäre mit den Scheiben der Außenwände auch die Verblendung ohne Formziegel aufgemauert worden (Raabe 2007, S. 52). Mindestens im Bereich des Sockels stimmt das nicht, da ein Artikel im *Notizblatt des Architekten-Vereins* exakt im Jahr 1833 den Zustand ohne eingesetzte Verblendläufer beschrieb (N. N. 1833).

282 Zum Modul der Mauerziegel siehe Raabe 2007, S. 166–171.

283 $4 \frac{3}{4}$ Zoll beziehungsweise 124 mm.

284 Gemessener Durchschnitt, der in etwa, wenn auch nicht ganz, dem in einer früheren Arbeit (Raabe 2007, S. 171) postulierten Idealmaß von $10 \times 4 \frac{3}{4} \times 2 \frac{1}{2}$ Zoll ($261,5 \times 124 \times 65$ mm) entspricht.

285 Beispielsweise MVF If 22064/413.

286 Beispielsweise MVF If 22064/414.

287 Vgl. den schon oben erwähnten Abschnitt bei Flaminius 1836, S. 19.

288 MVF If 22064/417. Der Ziegel zeigt Mörtelreste an allen Oberflächen, war also nicht sichtbar eingesetzt.

289 Als Vergleich kann Stülers Matthäuskirche herhalten, deren Verblender höchstwahrscheinlich aus Stolpe stammen, siehe dazu das nächste Kapitel. Auch ein Vergleich mit St. Jacobi, deren Fassaden mit Ziegeln aus dem benachbarten Velten verblendet sind, zeigt die Farbigkeit der Tone von diesem Abschnitt der oberen Havel.

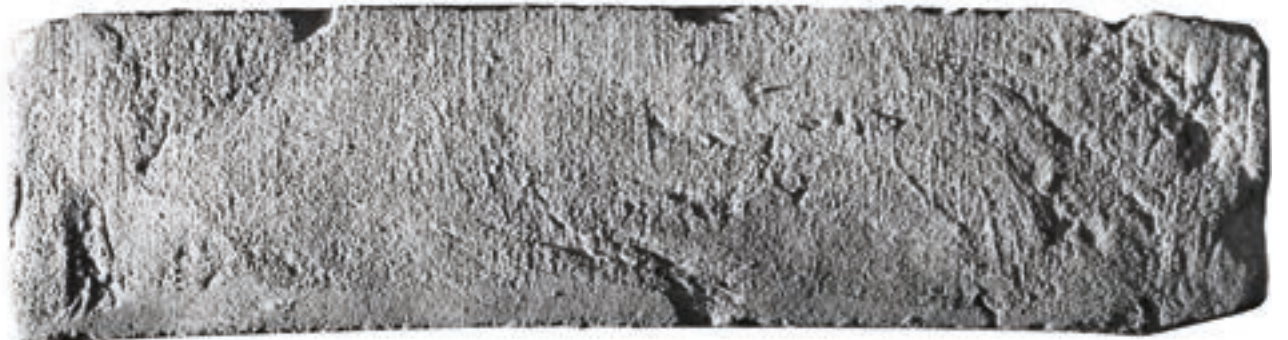
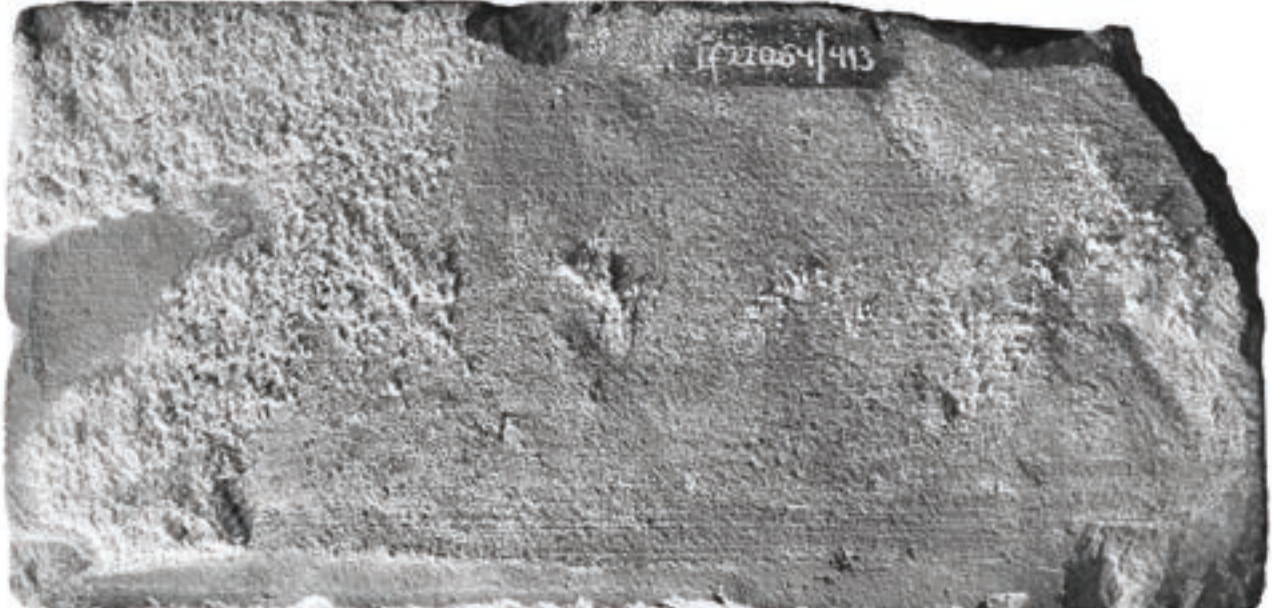
290 Was gegen das Argument spricht, es habe sich bei dieser Mischung um eine Absicherung gegen Schwankungen der Tonqualität gehandelt. Siehe dazu auch das Kapitel ›Aufbereitung‹ in Teil II.

291 MVF If 22064/563. Vgl. zum Ziegelstempel ›B.R.‹ (›Borchmann Rathenow‹) das Dokument http://www.horsthartwig.de/ziegelstempel_borchmann_sittig_opti.pdf (Stand: 26.05.2020).

292 Siehe das Kapitel ›Farbe und Licht‹ bei Raabe 2007, S. 151–158.

293 MVF If 22064/500.

294 MVF If 22064/128.







dass er zukünftigen Generationen ein falsches, weil minderwertiges Bild Schinkel'scher Bautechnik zu vermitteln sucht.

Auch wenn kein anderer der Bauten Schinkels auch nur annähernd an die Perfektion der Bauakademie heranreichte, fällt den heute noch bestehenden Bauten eine umso wichtigere Stellung als vertrauenswürdige Zeitzeugen zu, namentlich der Friedrich-Werderschen Kirche (1824–1830) sowie den zwei etwas später errichteten backsteinsichtigen Vorstadtkirchen in Moabit und im Wedding (beide 1832–1834). Die Qualität der verwendeten Sichtziegel konnte sich allerdings laut zeitgenössischen Berichten nicht mit denen der Allgemeinen Bauschule messen: »Abgesehen von der Bauakademie wurden zu Schinkel's Zeit [...] nur ganz gewöhnliche aber wetterbeständige Ziegel zum Rohbau verwendet«,²⁹⁵ bemerkte der Architekten-Verein zu Berlin. Tatsächlich erreichten die an den erhalten gebliebenen Bauten verwendeten Ziegel nicht die hohe Qualität der zumindest im unteren Bereich der Bauakademie eingesetzten Verblendsteine. Dennoch deuten die Spuren an den noch heute stehenden Schinkel'schen Kirchen darauf hin, dass

auch an ihnen nicht einfach ordinäre Mauersteine sichtbar vermauert wurden, sondern ebenfalls besonders behandelte Fassadensteine zum Einsatz kamen.

Zwischen 1832 und 1834 entstanden unter Schinkels Leitung vier Vorstadtkirchen nördlich des Stadtzentrums.²⁹⁶ Noch 1828 war geplant, für die Oranienburger Vorstadt nur zwei neue Kirchen zu errichten, für die Schinkel fünf Projekte entwickelte, die jedoch alleamt nicht umgesetzt wurden.²⁹⁷ Für drei der fünf Entwürfe war vorgesehen, dass die Bauten jeweils »in Backstein ausgeführt werden« und »außerhalb ohne Abputz bleiben« sollten, um ihre »ganze Construction sichtbar [zu] lassen«,²⁹⁸ wie der Meister selbst berichtete. Obwohl sich König Friedrich Wilhelm III. im ersten Moment auf zwei der vorgelegten Entwürfe, einer davon ein Backstein-Rohbau, festlegen konnte,²⁹⁹ wurde die 1830 begonnene Ausführung alsbald gestoppt.³⁰⁰ Stattdessen sollten nun doppelt so viele Kirchen entstehen, »deren Kostenbetrag sich aber nicht höher belaufen durfte, als der für die beiden früher bestimmten«,³⁰¹ Gleich zwei der vier zwischen 1832 und 1834 letztendlich tatsächlich erbauten Kirchen, die Nazarethkirche im Wedding sowie

94 ◀ Frontfassade der Nazarethkirche im Wedding, einer der vier Vorstadtkirchen, die Schinkel zwischen 1832 und 1834 erbaute.

95 oben Ausschnitt der Fassade der Nazarethkirche im Wedding mit den Verblendsteinen im Kreuzverband, teilweise gut sichtbare Quetschfalten.

295 BusB II 1877, S. 257.

296 Zu den ausgeführten Bauten siehe Klinkott 1988, S. 39–51.

297 Zur Baugeschichte siehe Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 93–94 sowie Rave 1941, S. 302, die Projekte sind dargestellt bei Schinkel 1858, Bl. 93–106.

298 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 100–102.

299 Klinkott 1988, S. 40.

300 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Blatt 159–162.

301 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Blatt 159–162.



96 Detail zweier Binder der Nazarethkirche im Wedding: Schlieren des Wasserstrichs, Wulst und abgeschnittene Brahmkanten, beide Steine wurden auf dem Kopf stehend vermauert.

St. Johannis in Moabit,³⁰² wurden in Sichtbackstein ausgeführt.

Die Fassaden der Nazarethkirche im Wedding überlebten den Krieg unzerstört (Abb. 94).³⁰³ Der Baukörper ist schlicht gehalten und das Dach flach geneigt. Die sichtbaren Ziegel in der Fassade stellen sich, wie durch den Architekten-Verein angedeutet, als relativ einfache Handstrichsteine heraus, hergestellt auf einer Ziegelei im nordöstlich von Berlin an der Oder gelegenen Bellinchen (Abb. 95).³⁰⁴ Auf vielen Oberflächen, sowohl der Läufer als auch der Binder, finden sich deutliche Quetschfalten, die von der ungleichen Druckverteilung in der manuell gefüllten Streichform zeugen. Auch die recht groben Schlieren, charakteristisch für Wasserstrichziegel, sind bei seitlich einfallendem Licht gut zu erkennen (Abb. 96). Viele Ziegel weisen auf einer der Lagerseiten einen Wulst auf, der an das Absetzen der noch feuchten, plastischen Masse erinnert. Eine interessante Beobachtung zeigt sich auf der dem Wulst gegenüberliegenden Lagerseite: Die durch das Abziehen der Form nach oben entstehenden Grate, die sogenannten

Brahmkanten, wurden grob abgeschnitten. Die Schnittebene lag parallel zur Lagerfläche, auf den Sichtflächen finden sich keine Spuren des Beschnitts.³⁰⁵

Auch auf den Fassaden der zweiten, als Rohbau ausgeführten Vorstadtkirche, St. Johannis in Moabit, finden sich ähnliche Befunde. Diese Kirche wurde im Zweiten Weltkrieg deutlich stärker in Mitleidenschaft gezogen, die Außenwände überlebten jedoch zumindest in Teilen,³⁰⁶ sodass sich ein ausreichender Anteil originaler Ziegel erhalten hat. Auch diese Steine zeigen Schlieren des Wasserstrichs, einen Wulst auf einer der Lagerseiten sowie einen scharfkantigen Schnitt auf der gegenüberliegenden Seite und entsprechen daher in diesen Befunden denen der Nazarethkirche im Wedding.

Die Ziegel an den beiden backsteinsichtigen Vorstadtkirchen Schinkels scheinen die These, für die Fassaden wären ordinäre Backsteine verwendet worden, grundsätzlich zu belegen. Tatsächlich wurden die sichtbaren Ziegel recht grob bearbeitet und können daher als mehr oder weniger »gewöhnliche« Ziegel angesehen werden. Das Abschneiden der Brahmkanten, wenn auch recht

302 Die beiden Kirchen wurden häufig in einem Zuge genannt, so schon durch Schinkel selbst im 1834 erschienenen 22. Heft der *Sammlung Architektonischer Entwürfe* (Schinkel 1834a). Für eine Beschreibung der beiden Kirchen in der neueren Literatur siehe Klinkott 1988, S. 48–51.

303 Im Krieg brannte nur das Dachwerk aus, siehe https://www.berlin.de/landesdenkmalamt/denkmaale/liste-karte-datenbank/denkmal-datenbank/daobj.php?obj_dok_nr=09030388 (Stand: 22.05.2021).

304 Horst Hartwig hat auf einen entsprechenden Ziegelstempel im Bereich des Giebels hingewiesen. Bellinchen lag zwischen Freienwalde und Schwedt am rechten Oderufer (vgl. Hoffmann 1874, S. 183) im heutigen Polen, heute heißt das Dorf Bielinek.

305 Für eine detaillierte Besprechung der Herstellungsspuren bei Handstrichsteinen, die auch auf die Ziegel der Nazarethkirche eingehen, siehe das Kapitel »Formgebung« in Teil II.

306 Vgl. dazu die Darstellungen auf der Homepage der Kirchengemeinde Tiergarten in Berlin: <https://www.ev-gemeinde-tiergarten.de/page/47/st-johannis> (Stand: 01.07.2019). Bei Klinkott ist die Kirche gar als »erhalten« aufgeführt (Klinkott 1988, S. 441).



grob erfolgt, ist jedoch ein für normales Konstruktionsmauerwerk zumindest aufwendiger Veredelungsschritt, der in der Literatur der Zeit explizit mit der Produktion von Verblendsteinen in Verbindung gebracht wurde.³⁰⁷ Auch wenn mangels Einsicht in die Hintermauerung kein direkter Vergleich stattfinden kann, muss sinnvollerweise vermutet werden, dass die Fassadenziegel sich qualitativ von den konstruktiven Mauersteinen unterscheiden, bei denen kaum zu erwarten ist, dass sie mit demselben Aufwand hergestellt wurden.

Ein weiteres Indiz ist, dass bei beiden Kirchen der Sockel aus einem anderen Backsteinmaterial, nämlich Rathenower Ziegeln in der charakteristisch dunklen Farbe, hergestellt wurde (Abb. 97, 98).³⁰⁸ Es gab also sicher eine Unterscheidung der Backsteinqualitäten je nach Einsatzzweck, was die Annahme einer weiteren Unterscheidung zwischen Hintermauerung und Fassade auch bei diesen frühen Bauten plausibel erscheinen lässt.

Ob bei den einfachen Vorstadtkirchen Schinkels von der Produktion richtiggehender Verblendsteine ausgegangen werden kann, wie es der Beschnitt der

Brahmkanten nahelegt, oder ob es sich eher um eine Sortierung der Ziegel nach Qualitäten handelte, muss ein wenig der Spekulation überlassen bleiben. Schon Eduard Cramer und Hermann Hecht, die 1907 eine überarbeitete Fassung von Bruno Kerls *Abriß der Thonwarenindustrie* herausgaben, betonten retrospektiv die Unschärfe der Definition eines ›Verblendsteines‹ für die einfacheren Rohbauten aus der Zeit Schinkels und führten für »derartig ausgesuchte beste und sauberste Ziegel« den Terminus des ›verblendmäßigen Mauersteines‹ ein.³⁰⁹ Ganz unabhängig von der genauen Benennung unterstreicht die Definition der Autoren, dass auch die scheinbar einfachen Sichtziegel der Vorstadtkirchen als im Vergleich zum gewöhnlichen Hintermauermaterial qualitativ hochwertiges Verblendmaterial angesehen werden müssen.

Der aus chronologischer Sicht wichtigste Initialbau der Sichtbacksteinrenaissance des 19. Jahrhunderts in Berlin war die Friedrich-Werdersche Kirche (Abb. 99).³¹⁰ Das Gotteshaus ersetzte einen Vorgängerbau, dessen Bauqualität in den 1810er-Jahren offensichtlich geworden war.³¹¹ Den mit dem Entwurf eines Neubaus

97 links Seitenfassade der Kirche St. Johannis in Moabit: Sockel aus dunkelroten Rathenower Ziegeln.

98 rechts Ziegelstempel ›B.R.‹ der Ziegelei Borchmann aus Rathenow am Sockel von St. Johannis in Moabit.

307 Zusätzlich zu den schon erwähnten Artikeln von Flaminus sei hier hingewiesen auf Matthaey/Hampel 1843, S. 195.

308 Die Verwendung von Rathenowern im Keller beziehungsweise Sockelbereich findet sich im weiteren Verlauf des Jahrhunderts immer wieder, vgl. beispielsweise Waesemann/Meyer 1882, S. 314. Die Sockelsteine sowohl der Nazarethkirche als auch der Kirche St. Johannis sind teilweise mit dem Stempel ›B.R.‹ versehen, können also der Ziegelei Borchmann in Rathenow zugeordnet werden (vgl. http://www.horsthartwig.de/ziegelstempel_borchmann_sittig_opti.pdf, Stand: 26.05.2020), an St. Johannis finden sich teilweise auch mit dem Stempel ›Mögelin Rathenow‹ versehenen Sockelsteine. Für eine Auflistung Rathenower Ziegelstempel siehe das von Horst Hartwig zusammengestellte Dokument http://www.horsthartwig.de/rathenow_ziegelstempel_horst_hartwig_bilder.pdf (Stand: 26.05.2020).

309 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 757.

310 Zur Friedrich-Werderschen Kirche, mit einem Schwerpunkt auf die Bautechnik, siehe besonders die Arbeit Abri 1992.

311 Zur Planungs- und Baugeschichte siehe besonders Rave 1941, S. 255–274.



99 Frontfassade der Friedrich-Werderschen Kirche, Schinkels erster repräsentativer Sichtbacksteinbau, erbaut ab 1824.



beauftragten Baurat Schloetzer³¹² manövrierte der eigentlich nur als Verfasser eines Gutachtens vorgesehene Schinkel durch die Einsendung eigener Entwürfe geschickt aus. Nachdem sich Schinkels erste Vorschläge an antiken Baustilen orientiert hatten – der erste Entwurf war ein Pseudoperipteros mit Reminiscenzen an das *Maison Carrée* in Nîmes – führte die Einmischung des Kronprinzen und späteren Königs Wilhelm IV. zu einem Wechsel hin zum ›Mittelalterstile‹.³¹³ Schinkel, der sich in die mittelalterliche Formensprache fügen musste, entwickelte ab 1824 Varianten des später ausgeführten Entwurfs einer neugotischen Kirche.³¹⁴ Der Entwurf als solcher erfuhr in der späteren Wahrnehmung gemischte Kritik.³¹⁵ Schon Schinkel selbst hatte nach Wegen gesucht, um trotz der vom Kronprinzen gewünschten mittelalterlichen Form »der Architektur ein eigenthümliches Interesse zu geben«.³¹⁶

Wie der Architekt in seiner Darstellung der Kirche in der Sammlung architektonischer Entwürfe bemerkte, wurde die Qualität der Architektur wesentlich dadurch bestimmt, »daß die Construction überall in einem sorgfältig und für jeden Bautheil eigends zweckmäßig behandelten Backstein-Material sichtbar gelassen wurde«.³¹⁷ Die Ausführung eines derart repräsentativen Baus in Sichtbackstein war für die deutsche Architektur des 19. Jahrhunderts zum Zeitpunkt des Baubeginns ein vollkommenes Novum.³¹⁸ Mit der Produktion des Backsteinmaterials wurden gleich mehrere Ziegeleien beauftragt, die jeweils spezifisch auf unterschiedliche Anforderungen abgestimmte Ziegel lieferten. Beteiligt waren die Ziegelei des Geheimrats Endell in Bellinchen, die das Material der Hintermauersteine³¹⁹ sowie die leichten Steine zur Auswölbung der Kappen lieferte³²⁰, und die Tonwarenfabrik Feilner,³²¹ die nach einer

100 Friedrich-Werdersche Kirche: Fassadenausschnitt der Ostseite. Ziegelverblendung im Kreuzverband mit Rundstabfuge, Ziegel und Fugen teilweise ersetzt.

312 Schreibweise hier nach Rave (Rave 1941, S. 256), bei Giese: Schlaetzer (Giese 1921, S. 35).

313 Die Bezeichnung hier nach Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

314 Zur Frage der Autorenschaft des Entwurfes und des Einflusses des Kronprinzen siehe Giese 1921, S. 82–84.

315 Schon Franz Kugler konnte sich in seiner 1842 erschienenen Schinkeldarstellung nicht recht mit der ›Entkleidung‹ des gotischen Stils abfinden und tat sich schwer, das Werk in seine Erzählung von Schinkel als klassisch inspiriertem Baumeister einzuordnen (Kugler 1842, S. 63–65). Besonders kritisch war Johannes Krättschell, der 1888 einen Aufsatz über *Schinkels gothisches Schmerzenskind. Die Werdersche Kirche in Berlin* veröffentlichte (Krättschell 1888). Die Kritik etablierte sich. So schrieb auch Richard Borrmann 1898, es handle sich bei der Friedrich-Werderschen Kirche um eine »im Aeussern wenig erfreuliche Backsteinkirche« (Borrmann 1898, S. 256). Zum dem Thema, siehe auch Rave 1941, S. 254.

316 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

317 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

318 Jedenfalls wurde die Kirche, trotz vereinzelter früherer Versuche mit dem Material, als solche wahrgenommen, vgl. dazu die besonders prägnante Quelle BusB II 1877, S. 251.

319 Im Zuge der Bauausführungen mussten zusätzliche 200 000 Hintermauersteine in Petzow bestellt werden, siehe Rave 1941, S. 278.

320 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90. Aus Schinkels Beschreibung ergibt sich auch, dass das Gewicht der Gewölbeziegel reduziert wurde, indem die Tonmasse mit gestoßenen Kohlestückchen versetzt wurde, die beim Brand ausglühten und Hohlräume hinterließen.

321 Zur Bedeutung der Beziehung Feilners zu Schinkel siehe besonders Mende 2013, S. 107–138.



101 Detail zweier Binder an der Ostfassade der Friedrich-Werderschen Kirche im starken Streiflicht. Schlieren des Wasserstrichs und Beschnitt der Brahmkanten zu beiden Lagerflächen auch parallel zur Sichtfläche.

Überarbeitung ihres ersten Angebotes mit der Herstellung der Zierstücke beauftragt wurde.³²² Das außen sichtbare Verblendmaterial, ergänzt um die einfacheren Formsteine, produzierte die Königliche Ziegelei zu Joachimsthal.³²³ Die am Werbellinsee gelegene Ziegelei wurde 1817 von Gottfried Menzel gegründet und war für die herausragende Qualität ihrer Produkte, besonders der für Wasserbauwerke verwendeten Klinkersteine, bekannt.³²⁴

Obwohl die Friedrich-Werdersche Kirche im Krieg stark beschädigt wurde, findet sich noch an vielen Stellen originales Mauerwerk (Abb. 100).³²⁵ Die Verblender wurden sichtbar hochwertiger produziert als diejenigen der einige Jahre später entstandenen Vorstadtkirchen, beispielsweise finden sich deutlich weniger Quetschfalten auf den Sichtflächen. Als Gemeinsamkeit zeigen sich auch auf den Steinen der Friedrich-Werderschen Kirche Schlieren vom Trennmittel sowie die scharfe Kante, die von dem schon im Zusammenhang mit der Nazarethkirche beobachteten Abschnitt der Brahmkante parallel zur Lagerfläche herrührt. Unter Streiflicht

lässt sich ein weiterer Bearbeitungsschritt aufspüren: An vielen – wenn auch nicht allen – Ziegeln wurden die Kanten nicht nur parallel zur Lagerfläche, sondern noch zusätzlich parallel zur Sichtebene beschnitten, was von dem erweiterten Arbeitsaufwand bei der Backsteinproduktion sowie dem hohen Qualitätsanspruch an das Fassadenmaterial zeugt (Abb. 101).³²⁶

Zusätzlich unterstreichen die Befunde die durch die Literatur belegte Unterscheidung zwischen Verblend- und Hintermauermaterial. Obwohl der Backstein in der Fassade der Friedrich-Werderschen Kirche laut Schinkel die Konstruktion sichtbar lassen sollte, wurden die Verblendsteine auf besondere optische Ansprüche hin behandelt. Wie Schinkel selbst ausführte, handelte es sich bei der Friedrich-Werderschen Kirche nicht nur um eine Sortierung der Backsteine nach Qualitäten, wie dies im Mittelalter noch häufig der Fall war,³²⁷ sondern um die gezielte Anfertigung spezieller Fassadensteine durch eine gesonderte Ziegelei, mit denen »die Mauern der Kirche äußerlich überall auf einen halben Stein verblendet sind.«³²⁸

322 Rave 1941, S. 278.

323 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

324 Siehe zur Ziegelei besonders einen von Menzel selbst verfassten Artikel in den *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen* (Menzel 1846b), abgedruckt auch im *Polytechnischen Journal* (Menzel 1846a), sowie den Nachruf auf Gottfried Menzel (N. N. 1870d). Eine kurze Zusammenfassung der Geschichte der Ziegelei findet sich bei Hirsch 1881, S. 565. Die Joachimsthal'sche Ziegelei wird auch in Teil II im Kapitel ›Distribution‹ vorgestellt.

325 Vgl. die Untersuchungen durch Martina Abri und Christian Raabe bei Abri/Raabe 2001, S. 83.

326 Interessanterweise heißt es im vom Architekten-Verein zu Berlin herausgegebenen Katalog *Berlin und seine Bauten* in beiden Auflagen, für die Friedrich-Werdersche Kirche wären »die noch wenig sauberen, aber wie die Erfahrung eines halben Jahrhunderts gelehrt hat, wetterbeständigen Verblendziegel« verwendet worden (BusB II 1877, S. 251 sowie BusB I 1896, S. 417). Nach Ansicht des Verfassers belegt dieses Zitat hauptsächlich, wie sehr die Schinkel'schen Bemühungen Früchte trugen, da aus Sicht des späten 19. Jahrhunderts selbst die relativ aufwendig bearbeiteten Verblendsteine der Friedrich-Werderschen Kirche als unsauber empfunden wurden.

327 Siehe das Kapitel ›Backstein im Mittelalter‹ in der Einleitung.

328 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90. Der Kreuzverband deutet darauf hin, dass die Verblendung nur in den Läuferlagen einen halben Stein breit ist, während die sichtbaren Köpfe wahrscheinlich in der Tiefe eines ganzen Steines einbinden.

Die Unterscheidung in Verblendung und Hintermauerung war dem Backsteinbau zu anderen Zeiten und an anderen Orten fast immer immanent, dennoch wird Schinkel häufig als deren Begründer angesehen.³²⁹ Tatsächlich war die Differenzierung der Steinqualitäten und die Herstellung reiner Fassadenziegel ein der Backsteinarchitektur Schinkels intrinsisches Moment, wie sich schon am frühen Beispiel der Friedrich-Werderschen Kirche zeigt. Der Bau war daher für Zeitgenossen im Besonderen »ein interessantes Zeugnis für die Fortschritte der Technik«, wenn auch »durchaus kein Beweis für einen Fortschritt in der Kunst«.³³⁰

Schinkels Verdienst um die Einführung des Backstein-Rohbaus in die Architektur des 19. Jahrhunderts gründete zu großen Teilen auf seinem hohen technischen Verständnis.³³¹ Sein hoher Anspruch an die Backsteine zeigt sich nicht zuletzt in der sorgfältigen Auswahl der beteiligten Ziegeleien. Sowohl die Menzel'sche als auch die Wentzel'sche Ziegelei erlangten durch die Zusammenarbeit mit Schinkel jeweils eine hohe Bekanntheit. Aber auch die Ziegelei in Bellinchen, von der die einfacheren Sichtziegel der Nazarethkirche, das Material für den Packhofspeicher sowie die Hintermauersteine für die Friedrich-Werdersche Kirche stammten,³³² muss den Baumeister durch ihre Qualität überzeugt haben. Noch hinter Freienwalde gelegen, war der Antransport der in Bellinchen hergestellten Ziegel nach Berlin über die Oder bei einer Luftlinienentfernung von knapp 80 km sogar noch weiter als derjenige aus Joachimsthal.

Anders als von Klenze und von Gärtner in München versuchte Schinkel nicht, die auf seinen Italienreisen

kennengelernte hohe Ziegelqualität durch eine exakte Kopie der dortigen, auf manuellen Arbeitsabläufen basierende Herstellung zu kopieren, wenn man einmal von dem Detail des Behobelns der Verblendsteine an der Bauakademie absieht. Stattdessen arbeitete er mit Ziegeleien zusammen, die durch Anpassungen in der Herstellung, wie der Aufbereitung mittels Schlämmaschinen, rationelle Verfahren zur Herstellung hochqualitativer Backsteine entwickelten.

Christian Raabe schreibt in Bezug auf die Bauakademie, deren Verblendung sei »bestimmt kein Versuch, materialästhetische Möglichkeiten einer antizipierten industriellen Massenproduktion auszuloten«.³³³ Diese These retrospektiv zu verfassen, scheint gewagt. Natürlich lag zur Zeit Schinkels, der auf ein deutsches Ziegeleigewerbe traf, welches seit Jahrhunderten hauptsächlich einfache Hintermauersteine hergestellt hatte, eine echte industrielle Massenproduktion feiner Verblendsteine noch in weiter Ferne. Dennoch waren es gerade die von Schinkel angestoßenen Prozesse, die den Weg zu eben dieser Industrialisierung auf den Ziegeleien ebneten.³³⁴ Das Streben nach möglichst akkuraten Fassaden aus Ziegeln mit glatten Flächen und scharfen Kanten sowie der bautechnische Grundsatz einer Unterscheidung zwischen Fassade und konstruktivem Mauerwerk waren die von Schinkel errichteten Grundpfeiler der gesamten weiteren Entwicklung, die in den spezialisierten, hochtechnisierten Verblendsteinwerken der Gründerzeit mündete, deren standardisierte Verblendziegel wiederum ein kaum zu übertreffendes Beispiel eines in industrieller Massenproduktion hergestellten Baumaterials darstellten.

329 Vgl. beispielsweise Bender 2010a, S. 6, wo es heißt: »Den speziell als Vormauer- oder Verblendziegel hergestellten Mauerziegel kannte man vor Schinkel noch nicht.« Bezieht man alle Epochen ein, also auch die geschliffenen Steine des Mittelalters und der italienischen Renaissance, ist die Aussage in dieser Absolutheit etwas fragwürdig, für das 19. Jahrhundert trifft sie jedoch den Punkt. Auch die Verblendziegler des späten 19. Jahrhunderts sahen sich ganz bewusst in einer bis in die Antike zurückreichenden Tradition von besonders hergestellten Fassadensteinen, vgl. N. N. 1902b.

330 Bohnstedt 1870, S. 137.

331 Es sei auf einen Artikel von Werner Lorenz hingewiesen, in dem argumentiert wird, Schinkel habe eigentlich nicht als innovativer Konstrukteur agiert, denn er habe sich mehr der »Tektonik«, denn der »Technik« verpflichtet gefühlt (Lorenz 1988). Der Artikel beschäftigt sich hauptsächlich mit Eisenkonstruktionen und vergleicht den Ansatz Schinkels mit den Leistungen August Borsigs. Aus Sicht des Backstein-Rohbaus ist Schinkel nach Ansicht des Verfassers dennoch als innovativer Bautechniker zu sehen, da er besonders an der Bauakademie durch den differenzierten Einsatz unterschiedlicher Verblendziegel ein hohes Materialverständnis zeigte.

332 Die Nazarethkirche und die Friedrich-Werdersche Kirche sind vorgestellt worden, dass die Ziegel des Packhofspeichers aus Bellinchen stammten, ergibt sich aus Hoffmann 1874, S. 183.

333 Raabe 2007, S. 108 beziehungsweise Raabe 2011, S. 103.

334 Den Kern dieser These unterstützt auch ein diesem Thema gewidmeter Artikel von Willi Bender, dem Autor diverser fundierter recherchierte ziegeleigeschichtlicher Abhandlungen, siehe Bender 2010a.

Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV.

102 ► Blick über den Glienicker See auf das Schloss Babelsberg (rechts, von Schinkel, Persius & Strack, 1833–1849) mit dazugehörigem Dampfmaschinenhaus (links, Persius, 1843–1845).

1840 bestieg, am Todestag Friedrich Wilhelms III., sein Sohn Friedrich Wilhelm IV. (1795–1861) den preußischen Thron. Im gleichen Jahr verschlechterte sich der Gesundheitszustand Karl Friedrich Schinkels rapide, sodass er am 9. Oktober 1841 verstarb. Damit vollzog sich 1840 ein abrupter Generationenwechsel sowohl auf der Seite der aristokratischen Bauherrn als auch bei den Architekten.³³⁵ Der neue Herrscher aus dem Hause der Hohenzollern war als ›Romantiker auf dem Thron‹³³⁶ ein Förderer der Kunst, wobei sich die tiefe Religiosität des Königs nicht zuletzt in der Errichtung neuer Kirchen ausdrückte. Zu den Nutznießern der königlichen Bautätigkeit gehörte besonders die erste Generation der Schinkel-Schüler, zu denen Ludwig Persius (1803–1845), August Soller (1805–1853) sowie vor allem Friedrich August Stüler (1800–1865) zählten. Persius und Stüler erhielten 1842 beide den Titel ›Architekt des Königs‹ verliehen,³³⁷ da Persius jedoch früh verstarb, ist besonders das Werk Stülers mit dem neuen Monarchen verbunden geblieben. »Keinem von Allen wurde die Gunst des königlichen Bauherrn in so hohem Maße zuteil wie August Stüler«,³³⁸ schrieb Alfred Woltmann in seiner 1872 erschienenen *Baugeschichte Berlins...* zur Regentschaft Friedrich Wilhelms IV.

Die Schülergeneration knüpfte an das Werk Schinkels an, nicht zuletzt, indem sie die sichtbare Verwendung des Backsteins in der Fassade förderte. Ab 1844 erschien, herausgegeben von der Königlich Technischen Bau-Deputation und damit durch Soller, Stüler sowie Carl Ferdinand Busse (1802–1868) bearbeitet, ein Katalog mit Mustervorlagen für *Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern*.³³⁹ Für die Musterentwürfe empfahlen die Architekten ausdrücklich die Ausführung im Backstein-Rohbau: »Der besseren Technik aller Zeiten folgend und zur Beförderung der natürlichen Entwicklung der Architektur-Formen wird das Material ohne Ueberzug (sogenannten Abputz) der äußeren Flächen angenommen«.³⁴⁰

Durch die Bauten Schinkels war um 1840 zwar die Grundlage für die Verwendung sichtbaren Backsteins gelegt, diese Form der Fassadenausführung in Preußen jedoch noch nicht weitverbreitet. »Schinkels Bauten waren eine Leistung, die durch das stetige Engagement des Architekten und der Ziegelfabrikanten auf einen so hohen Stand gebracht werden konnte. Sie blieben aber ein Auftakt, der nach einer weiteren Förderung verlangte; denn noch war die Backstein- und Terrakottaarchitektur für Berlin und Preußen keine Selbstverständlichkeit«,³⁴¹

335 Siehe dazu Börsch-Supan 1977, S. 35.

336 Der Spitzname geht auf eine Schrift von David Friedrich Strauß mit dem entsprechenden Titel zurück. Strauß 1847.

337 Dazu Lucae 1865, S. 276 sowie Börsch-Supan 1987, S. 202.

338 Woltmann 1872, S. 204.

339 1. Auflage ab 1844, hier verwendet die 3. Auflage, mit einer jedoch auf 1844 datierten Einleitung. Soller/Stüler/Busse 1862.

340 Soller/Stüler/Busse 1862, S. 2.

341 Klinkott 1988, S. 100–101.





103 **oben** Das Schloss Babelsberg in Potsdam, 1833–1849, an dem Schinkel, Persius und Strack gearbeitet haben.

104 **► oben links** Verblender aus Joachimsthal an der Heilandskirche in Sacrow unter Streiflicht. Schlickerlinien und grober Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche und Rundstabfuge.

105 **► oben rechts** Sichtmauerwerk im Kreuzverband mit den horizontalen Bändern aus glasierten Platten an der Heilandskirche in Sacrow.

106 **► unten** Blick über die Havel auf die Heilandskirche von Sacrow, Persius, 1841–1843.

fasst Manfred Klinkott den Stand der Architektur um 1840 zusammen. Dem Material haftete noch immer der »Makel der Ärmlichkeit«³⁴² an.

Interessanterweise verlagerte sich der Schwerpunkt der Backstein-Rohbauten um 1840 vorerst von Berlin in die Umgebung von Potsdam (Abb. 102). Besonders Ludwig Persius begann dort, das neue Material in einer Reihe von Bauten auf experimentelle Weise auf seine Ausdrucksmöglichkeiten hin zu untersuchen. Persius hatte, ebenfalls in Potsdam, mit dem Schloss Babelsberg in direkter Zusammenarbeit mit Schinkel einen Backstein-Rohbau errichten können (Abb. 103).³⁴³ Das Schloss, erbaut ab 1833 für Prinz Wilhelm, den zweitältesten Sohn des Königs und späteren Kaiser, wurde auf Anregung der Ehefrau des Prinzen im mittelalterlichen Burgenstil geplant, musste jedoch aufgrund der niedrigen Stellung des Bauherrn in der königlichen Erbfolge und der damit verbundenen geringen finanziellen Mittel vorerst nur als Fragment errichtet werden. Erst Heinrich Strack konnte das Bauwerk nach Persius' Tod vollenden. Die Anwendung des scheinbar einfachen Materials Backstein bei einem repräsentativen Schlossbau, wenn auch in Verbindung mit diversen Werksteinelementen, markierte einen wichtigen Schritt zur allgemeinen Anerkennung des Sichtziegelbaus. Vorerst blieben es

jedoch mehrheitlich Kirchen, die im Backstein-Rohbau ausgeführt wurden.

Ausgehend von der beim Babelsberger Schloss gesammelten Erfahrung mit dem Sichtziegelbau wandte Persius das Material in den frühen 1840er-Jahren noch bei einigen weiteren Projekten an. Eines der frühesten unter Friedrich Wilhelm IV. ausgeführten Bauwerke war die Heilandskirche von Sacrow (Abb. 106).³⁴⁴ Mit dem Bau wurde Persius beauftragt, der die pittoresk am Ufer der Havel gelegene, an altchristlichen Vorbildern orientierte Kirche zwischen 1841 und 1843 errichtete. Die Fassaden des Gotteshauses wurden »in dem mehr und mehr in Aufnahme kommenden Rohbau ausgeführt«,³⁴⁵ wie es in einer Besprechung des Baus in der *Allgemeinen Bauzeitung* hieß. Das Ziegelmaterial stammte aus Joachimsthal,³⁴⁶ Persius wandelte also ganz direkt auf den Spuren Schinkels, der die Verblendsteine für die Friedrich-Werdersche Kirche von ebenjener Ziegelei herstellen lassen. Tatsächlich zeigen die in der Fassade vermauerten Sichtziegel bei genauer Betrachtung ihre klare Verwandtschaft mit den in Berlin verbauten Vorgängern, da die unter Streiflicht sichtbaren Herstellungsspuren in Form von relativ groben Schlickerlinien und dem meist zweiseitigen Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche denen der Friedrich-Werderschen Kirche

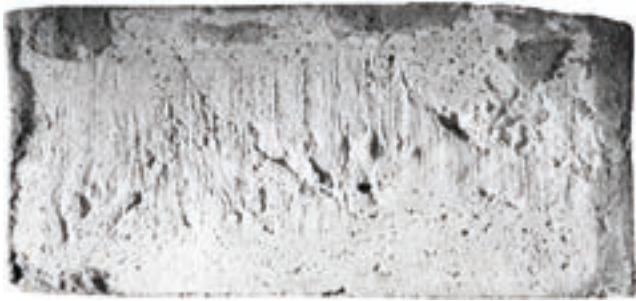
342 Klinkott 1988, S. 64.

343 Zum Schloss siehe Klinkott 1988, S. 64–66.

344 Siehe dazu den 1845 erschienen Artikel in der *Allgemeinen Bauzeitung* (Egle 1845) sowie Klinkott 1988, S. 88–92.

345 Egle 1845, S. 276.

346 Die Kirche wurde in dem 1846 erschienenen Artikel des Leiters der Ziegelei, Gottfried Menzel, explizit als beliefertes Bauwerk erwähnt. Menzel 1846b, S. 53.





107 links Das Dampfmaschinenhaus für den Betrieb der Fontänen in Sanssouci, Ludwig Persius, 1841–1843.

108 rechts Verblendstein aus Joachimsthal am Dampfmaschinenhaus in Sanssouci: Trotz des weißen Farbüberzugs erkennt man die typischen Oberflächenspuren.



auffällig gleichen (Abb. 104). Eine Besonderheit der von Persius entworfenen Fassaden war, dass nach jeweils vier Lagen sichtbarer Backsteine im Kreuzverband ein durchgehender horizontaler Streifen aus blau glasierten keramischen Platten mit Rosettenornament eingefügt wurde (Abb. 105).

Diese künstlerisch experimentelle Ausbildung der Ziegelfassade blieb nicht Persius' einziger Versuch, dem Material unkonventionelle Facetten abzugewinnen. Sowohl in Babelsberg (1843–1845)³⁴⁷ als auch in Sanssouci (1841–1843)³⁴⁸ wurde ihm die Planung der für den Betrieb der jeweiligen Fontänen notwendigen Dampfmaschinenhäuser anvertraut, die er beide als Backstein-Rohbauten errichtete.³⁴⁹ Besonders für den Bau in Sanssouci (Abb. 107) steckte sich Persius hohe Ziele, indem er eine polychrome Ausführung des orientalischem anmutenden Bauwerks aus weißen und roten Ziegeln, ergänzt durch türkisfarbene Glasuren anstrebte. Bei der konkreten Ausführung zeigte sich jedoch, dass die Ziegelhersteller der Experimentierfreude des Architekten noch nicht gewachsen waren. So schlug der Versuch, die benötigten hellen Verblendsteine herzustellen, derart fehl, dass die gesamte gelieferte erste Charge durch Steine aus Joachimsthal ersetzt werden musste,

die letztendlich mit Ölfarbe weiß überstrichen wurden (Abb. 109).³⁵⁰ Obwohl von einer Farbschicht verdeckt, zeigen die Verblender im Streiflicht auch heute noch die nun schon mehrfach besprochenen, für Joachimsthaler Ziegel dieser Zeit üblichen Spuren (Abb. 108).

Persius' Experimente wurden durch seinen frühen Tod vorzeitig beendet. Damit wurde Friedrich August Stüler zum zentralen Architekten der weiteren Regierungszeit Friedrich Wilhelms IV. Stüler kann wie Persius als echter Schüler Schinkels gelten, dem er zwar im Studium nicht direkt begegnete, der jedoch 1827 sein Conducteurs-Examen abnahm und mit den Worten für gut befand: »Der Candidat ist zu einer königlichen Baubeamtenstelle vorzüglich qualificirt.«³⁵¹ Schinkel war von der Qualität der vorgestellten Probearbeiten, darunter schon Jahre vor der Fertigstellung der Friedrich-Werderschen Kirche auch ein Entwurf zu einer Landkirche für 600 Personen im Backstein-Rohbau,³⁵² derart angetan, dass er Stüler für die nächsten Jahre in sein Atelier aufnahm und ihm die Ausführung einiger Bauten übertrug. Noch während seiner 1829 begonnenen obligatorischen Italienreise wurde Stüler nach nur zwei Jahren in Schinkels Diensten zum Hof-Bauinspector berufen, was ihn veranlasste, schon 1830 nach Berlin zurückzukehren.

347 Klinkott 1988, S. 79.

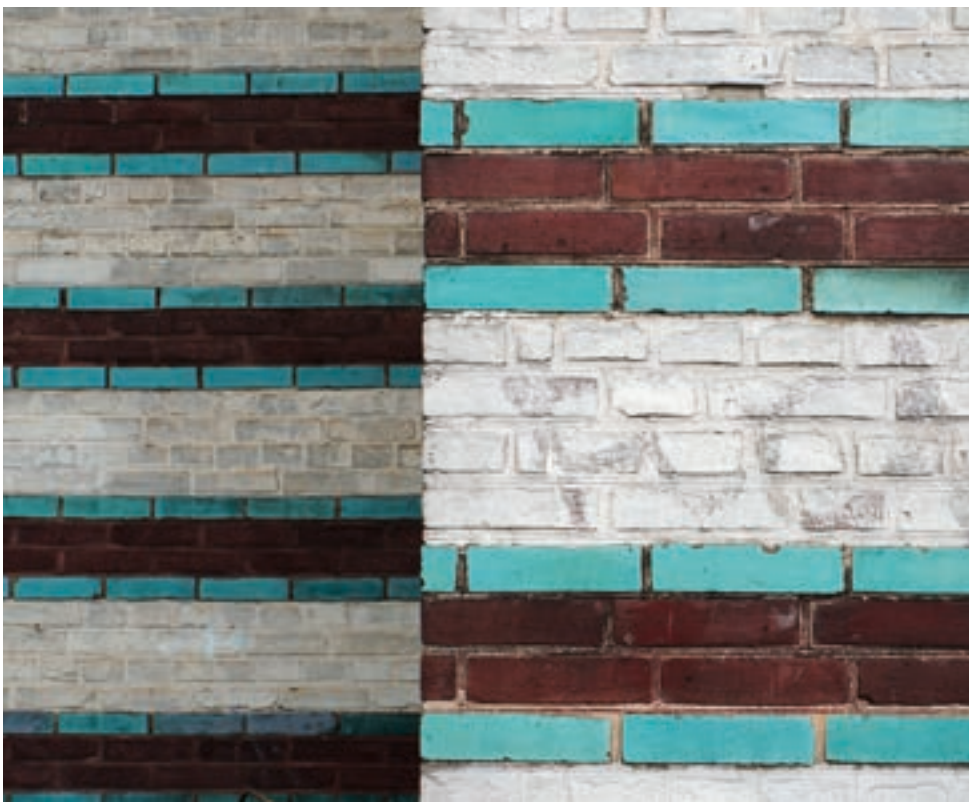
348 Klinkott 1988, S. 76–79 sowie der zeitgenössische Artikel Gottgetreu 1853.

349 Beide mit Ziegeln aus Joachimsthal, siehe Menzel 1846b, S. 53.

350 Gottgetreu 1853, S. 199.

351 Nach Lucae 1865, S. 274. Zur Biografie Stülers siehe den in der *Zeitschrift für Bauwesen* erschienenen Nekrolog von R. Lucae (Lucae 1865) sowie die Festrede zu seinem 100. Geburtstag von Fritsch in der *Deutschen Bauzeitung* (Fritsch 1900).

352 Fritsch 1900, S. 63.



Nur ein Jahr später wurde er zum Direktor der Schlossbaukommission befördert, was nicht unwesentlich damit zusammenhängen dürfte, dass er während der Choleraepidemie, die 1831 Deutschland erreichte, »mit dem König und dem gesammten Hofstaat im Charlottenburger Schlosse internirt worden war und während der langen Dauer dieses Internates Gelegenheit gefunden habe, durch Ausarbeitung verschiedener Bauentwürfe zur Unterhaltung des gelangweilten Hofes beizutragen und die Aufmerksamkeit des Monarchen auf sich zu lenken.«³⁵³

Noch zu Lebzeiten Schinkels entstand zwischen 1834 und 1837 mit der Kirche St. Peter und Paul von Nikolskoe unter Friedrich Wilhelm III. ein malerisch an der Havel gelegener früher Backstein-Rohbau Stülers, den er zusammen mit Albert Dietrich Schadow (1797–1865) errichtete (Abb. 110).³⁵⁴ Besondere Förderung erfuhr der evangelische Kirchenbau allerdings erst unter Friedrich Wilhelm IV. Während der zwei Jahrzehnte seiner Regentschaft entwarf allein Stüler etwa 100 Pläne zu neuen

Kirchen, die Zahl der ausgeführten Gotteshäuser wird auf etwa 300 geschätzt.³⁵⁵

Trotz der vielen Entwürfe und der insgesamt hohen Kirchenbautätigkeit konnte Stüler in der Hauptstadt selbst nur vier Gotteshäuser auch tatsächlich ausführen.³⁵⁶ Zuerst entstanden die beiden 1844 begonnenen Kirchen St. Jacobi (1844–1845)³⁵⁷ und St. Matthaei (1844–1846),³⁵⁸ es folgten die im Zweiten Weltkrieg zerstörte Kirche St. Marcus (1848–1855)³⁵⁹ sowie St. Bartholomäus (1854–1858).³⁶⁰ Für alle vier Bauten sowie für die ebenfalls 1844 von Stüler begonnene Vorhalle der Schinkel'schen Kirche St. Johannis³⁶¹ wählte der Architekt eine Ausführung in Sichtbackstein, auch mit dem Hintergedanken, auf diese Weise zum technischen Fortschritt beitragen zu können. Ganz im Sinne Schinkels verknüpfte er ästhetische mit technischen Ansprüchen und schrieb im Jahr des Baubeginns seiner ersten Berliner Kirchen, es solle »der Rohbau zugleich ein wesentliches Beförderungsmittel guter Technik sein.«³⁶²

109 links Verblendmaterial am Dampfmaschinenhaus Sanssouci: weiß überstrichen, rot und türkis glasiert.

110 rechts Die Kirche St. Peter und Paul in Nikolskoe mit der bewusst an das Zarenreich erinnernden Zwiebelhaube. Stüler und Schadow, 1834–1837.

353 Fritsch 1900, S. 66.

354 Zur Kirche siehe Klinkott 1988, S. 92–97. Die Kirche ist zwar in der Menzel'schen Liste beliebter Bauten nicht erwähnt (Menzel 1846b, S. 53), da Joachimsthal zu dieser Zeit jedoch für viele repräsentative Bauten das Material lieferte, ist gut möglich, dass auch das Material für St. Peter und Paul von Gottfried Menzel stammte.

355 Beide Angaben nach Lucae 1865, S. 275, aufgenommen wieder bei Fritsch 1900, S. 71, der sich jedoch bei den biografischen Daten stark am Nekrolog von Lucae orientierte.

356 Lucae 1865, S. 276; BusB II 1896, S. VII; Fritsch 1900, S. 71.

357 Fritsch/Vereinigung Berliner Architekten 1893, S. 213; BusB II 1896, S. 161; Klinkott 1988, S. 101–104.

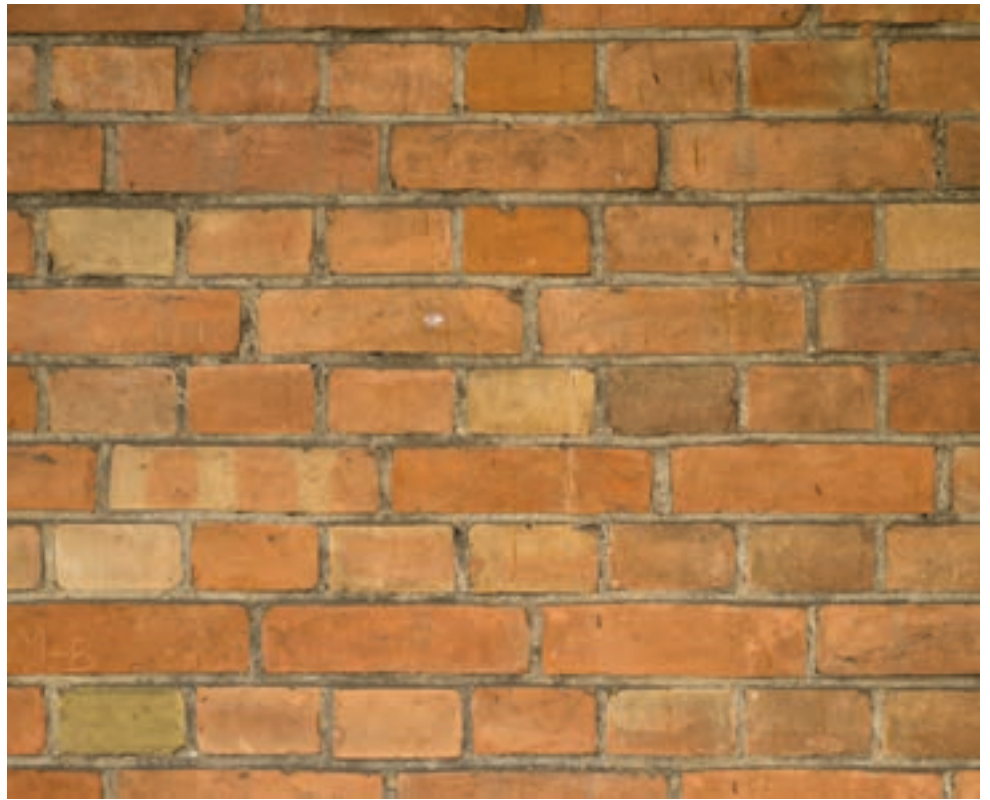
358 Fritsch/Vereinigung Berliner Architekten 1893, S. 213–214; BusB II 1896, S. 161; Börsch-Supan 1969; Klinkott 1988, S. 97–101.

359 Fritsch/Vereinigung Berliner Architekten 1893, S. 214–216; BusB II 1896, S. 161; N. N. 1852d; Klinkott 1988, S. 106–109.

360 BusB II 1896, S. 162.

361 Klinkott 1988, S. 104–107.

362 Soller/Stüler/Busse 1862, S. 2, im Vorwort der Mustervorlagen für die *Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern*, das Stüler zugeschrieben wird, siehe dazu Fritsch 1900, S. 78.



111 Die Kirche St. Jacobi, Friedrich August Stüler, 1844–1845, Berlin.

112 Fassadenausschnitt der Kirche St. Jacobi. Verblendmauerwerk im Kreuzverband aus Vollverblendern mit sauberer Oberfläche und recht scharfen Kanten.

Die Fassaden der Stüler'schen Kirchenbauten zeugen davon, dass sich die Herstellungstechnik der Sichtbacksteine in den frühen 1840er-Jahren gegenüber den bis jetzt vorgestellten Bauten – mit Ausnahme der Bauakademie – eindeutig weiterentwickelt hatte. Die Verblender wiesen zwar nach wie vor Spuren des Handstrichs auf, die Bearbeitung erfolgte jedoch deutlich feiner als an den erhalten gebliebenen Bauten von Schinkel und Persius. Ein anschauliches Beispiel kann St. Jacobi liefern (Abb. 111). Sporadisch finden sich auf den Ziegeln Hinweise auf die Herkunft von der oberen Havel, da auf einige der Köpfe die Initialen »V.F.« (Veltener Fabrikat)³⁶³ gestempelt wurden.³⁶⁴ Die Steine zeigen Quetschungen des Handstrichverfahrens, die jedoch gering ausgeprägt sind und nur selten auftreten (Abb. 112). Die Textur der Oberfläche erinnert an die bekannten Schlieren der Herstellung im Wasserstrichverfahren, die allerdings deutlich feiner ausfallen als beispielsweise bei der Friedrich-Werderschen Kirche (Abb. 115B). Außerdem verlaufen sie nicht immer ganz parallel zu den Kanten,

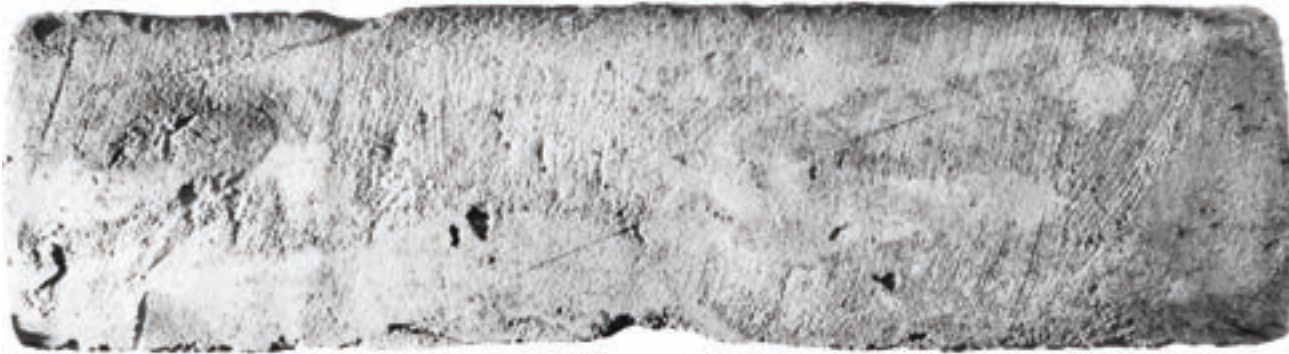
teilweise scheint das im Streiflicht sichtbare Muster gar auf eine Überarbeitung der Fläche mit einem Schwamm hinzudeuten (Abb. 115A). Die Steine wurden parallel zur Sichtfläche an den Kanten beschnitten, wobei der Schnitt deutlich feiner ausgeführt wurde als bei den diversen Verblendern aus Joachimsthal.

Auch an anderen Bauten Stülers aus dieser Zeit finden sich ähnliche Herstellungsspuren. Bei den Anbauten an Schinkels Johanniskirche in Moabit kamen Ziegel in einer ähnlichen Farbe wie bei St. Jacobi zum Einsatz, die ebenfalls beschnittene Kanten und eine feine Oberflächenstruktur zeigen (Abb. 115C). Die Verblender der Kirche St. Matthäus sind zwar offensichtlich aus einem anderen Ton gebrannt und damit wohl von einer anderen Ziegelei produziert worden,³⁶⁵ weisen jedoch ebenfalls – meist einseitig – beschnittene Kanten und mehrheitlich relativ feine Schlieren auf (Abb. 115D). Als Besonderheit sind auf vielen Läufern deutlich die Abdrücke des Besatzes im Ofen zu erkennen (Abb. 114). Insgesamt erreichen die Steine

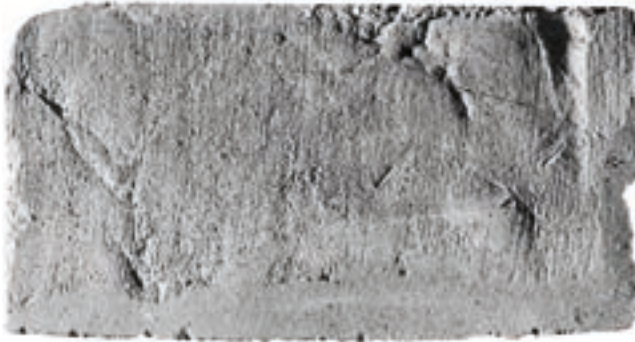
363 Zur Bestimmung der Ziegelstempel brandenburgischer Ziegeleien eignet sich ein Dokument auf der Website von Horst Hartwig: http://www.horsthartwig.de/ziegelstempel_ziegeleien_brandenburg.pdf (Stand: 12.12.2019), die dazugehörigen Bilder finden sich unter: http://www.horsthartwig.de/ziegelsammlung_ziegelstempel_horst_hartwig_bilder.pdf (Stand: 12.12.2019). Veltener war besonders für die Herstellung von Ofenkacheln bekannt, für eine Darstellung des dortigen Ziegeleigewerbes siehe Hirsch 1881, S. 565.

364 Diese Beobachtung steht im Widerspruch zu einer Bemerkung des Architekten-Vereins zu Berlin, der 1877 im Zusammenhang mit der »von Wernicke begründete[n] Ziegelei in Hermsdorf« erwähnt, dass diese das Verblendmaterial für »alle Kirchen seit Schinkel bis auf die neuere Zeit« hergestellt habe. Allerdings ist der Text nicht frei von Widersprüchen und sollte daher vorsichtig ausgelegt werden, denn auf der nächsten Seite wird erwähnt, dass die Zionskirche mit Material aus Heegermühle verblendet wurde. BusB II 1877, S. 257–258.

365 Vgl. den in der vorherigen Fußnote zitierten Absatz. Horst Hartwig hat die These aufgestellt, dass die Verblendsteine der Matthäuskirche mit hoher Wahrscheinlichkeit aus Stolpe stammen. Mit der Ausführung der Kirche beschäftigte Stüler den bei ihm angestellten Architekten Hermann Wentzel (1820–1889, siehe N. N. 1894a), der wiederum der Sohn des Ziegeleibesitzers Johan Wentzel war, dessen erst in Stolpe, dann in Wusterhausen tätige Ziegelei das Verblendmaterial für die Bauakademie geliefert hatte. Dass der Sohn für die Ausführung der Kirche auf Material aus der väterlichen Ziegelei zurückgriff, liegt – trotz fehlender konkreter Nachweise – natürlich nahe.



A



B



C



D



E

113 links Kirche St. Matthäus, Friedrich August Stüler, 1844–1846 in einer Fotografie von Albert Schwarz um 1885. Im Krieg zerstört und heute zu großen Teilen ein Wiederaufbau, besonders im Erdgeschoss jedoch originales Fassadenmaterial.

114 rechts Ausschnitt der Erdgeschossfassade von St. Matthäus. Mauerwerk im Kreuzverband mit Rundstabfuge und deutlichen Stapelungs-
spuren auf den Läufern, einige Steine ausgetauscht.

115 Oberflächenspuren Stüler'scher Verblendsteine unter Streiflicht.

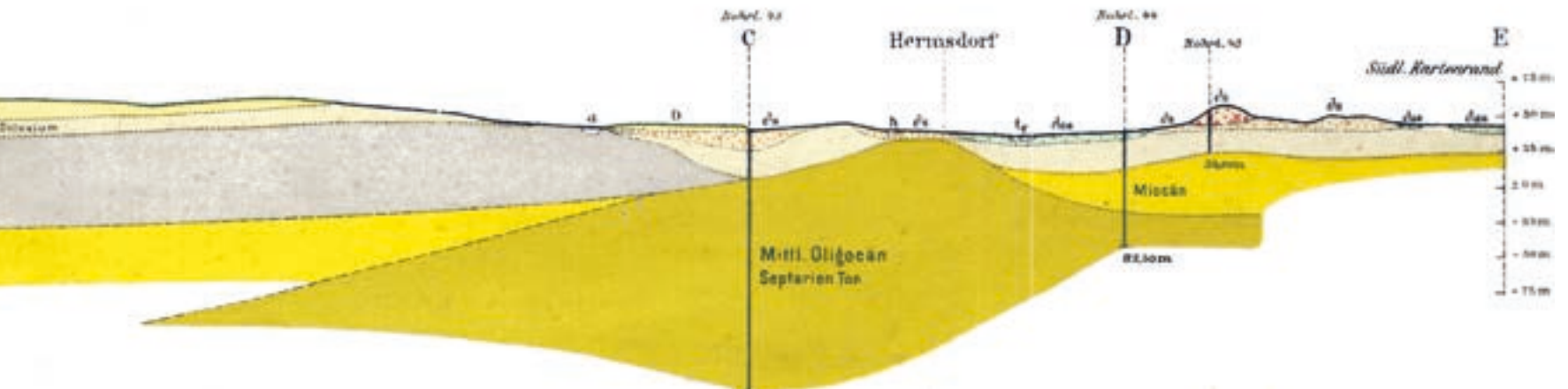
A St. Jacobi, 1844–1845: Läufer mit Spuren, die auf die Bearbeitung mit einem Schwamm hindeuten.

B St. Jacobi, Binder. Feine Schlieren und einseitiger Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche.

C Vorhof der Kirche St. Johannis in Moabit, ab 1844, Binder. Feine Schlieren und einseitiger Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche.

D St. Matthäus, 1844–1846, Binder. Feine Schlieren und einseitiger Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche.

E St. Bartholomäus, 1854–1858, Binder. Feine Schlieren und einseitiger Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche.



116 Geländeprofil im Bereich von Hermsdorf. Dort tritt der Septarienton, der sonst im Berliner Raum erst in großer Tiefe zu finden ist, direkt an die Oberfläche. Entsprechend entstand hier die Hermsdorfer Ziegelei, deren Verblendziegel aus diesem Ton hergestellt wurden.

der Matthäuskirche allerdings nicht die Feinheit der bei St. Jacobi verwendeten Verblender, auch wenn sich einige der Befunde ähneln. Noch in den 1850er-Jahren wurde an St. Bartholomäus, der letzten Stüler'schen Kirche in Berlin, Verblendmaterial verbaut, das stark an die knapp ein Jahrzehnt früher entstandenen Kirchen erinnert und das die uns nun schon bekannten Spuren an den Sichtflächen aufweist (Abb. 115E).³⁶⁶ Für die St. Bartholomäus-Kirche ist belegt, dass die verwendeten Verblendsteine aus Hermsdorf, einem kleinen Dorf nördlich von Berlin, stammten.³⁶⁷

Dort hatte 1836 Carl Wernecke das Rittergut Hermsdorf mit der kleinen Gutsziegelei erworben,³⁶⁸ die er ausbaute und so zum wichtigsten Produzenten für Verblendziegel im Berlin der Zeit Stülers machen konnte. Wie sich an den vorgestellten Bauten zeigt, hatte es mit dem Generationenwechsel bei den Architekten um 1840 auch einen Wechsel in der Herstellungstechnik gegeben,

der nicht unwesentlich mit der Hermsdorfer Ziegelei verbunden war. »Erst die von Wernicke [sic] begründete Ziegelei zu Hermsdorf fing an, ein etwas besseres Material und Formsteine zunächst von einfacherer Art herzustellen, welche längere Zeit in der Ziegelarchitektur Berlins geradezu herrschend blieben«,³⁶⁹ hieß es in der 1. Ausgabe von *Berlin und seine Bauten*.

Der Erfolg der Ziegelei hing nicht zuletzt von ihrem Standort ab. Bei Hermsdorf trat eine Tonsorte, die in der Umgebung von Berlin sonst meist in mehr als 100 m Tiefe unter starken Braunkohlenformationen lagerte, unmittelbar zu Tage: der sogenannte ›Septarienton‹ (Abb. 116).³⁷⁰ Dieser Ton stammt aus dem Oligozän³⁷¹ und zeichnet sich durch »kugelige bis ellipsoide Kalkkonkretionen der verschiedensten Größe, sogenannte Septarien«³⁷² aus, wie in der Erläuterung zur 1875 erstmals herausgegeben geologischen Karte von Hermsdorf erklärt wurde.³⁷³ Der Hermsdorfer Septarienton war

366 Im Rahmen einer schon 1883 erfolgten Sanierung wurden die Fassaden teilweise neu verkleidet. Die Eingriffe beschränkten sich aber auf Teile der Strebe Pfeiler sowie den Turm. BusB II 1896, S. 162.

367 N. N. 1869a, S. 348.

368 Schreibweise hier nach Keil 1855, S. 7, an anderer Stelle fälschlicherweise auch »Wernicke«, vgl. BusB II 1877, S. 257. Die Ziegeleigeschichte der Hermsdorfer Ziegelei wurde durch Horst Hartwig minutiös aufbereitet, der die Besitzverhältnisse und vollständigen Namen aus den Einträgen in Kirchenbüchern der Gemeinde rekonstruieren konnte, und ist unter http://www.horsthartwig.de/ziegeleigeschichte_hermsdorfer_ziegelei_start.htm (Stand: 27.05.2020) abrufbar. Das Gründungsjahr ergibt sich auch aus N. N. 1871c.

369 BusB II 1877, S. 257.

370 Vgl. dazu die Bemerkungen zum *Boden Berlins und seiner Umgegend* in Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1886, S. 11, wo es hieß: »Es hat sich dabei die interessante Thatsache ergeben, dass in sämtlichen Bohrlöchern (in zweien bei 130, in einem bei 129,4 in dem vierten bei 132 und nur in dem fünften bei 140,2 Meter unter Terrain) unter der Braunkohlenformation regelrecht Septarienthon lagert, jener hellgraue, fette, kalkhaltige Thon, wie er, in etwa 1 ½ Meilen nördlich Berlin bei Hermsdorf zu Tage tretend, seit langem bekannt ist.«

371 Die Zeit vor etwa 20 bis 30 Millionen Jahren.

372 Keilhack/Berendt/Laufer 1921, S. 6.

373 Hier verwendet wurde die auf der Aufnahme von 1875 basierende, erweiterte Karte von 1919. Keilhack/Berendt/Laufer 1919.



bekannt für die hohe Qualität der daraus hergestellten Verblendsteine,³⁷⁴ weshalb Werneckes Ziegelei es schaffte, in den 1840er- bis 1860er-Jahren große Teile des Berliner Marktes zu dominieren.³⁷⁵

Die Kirche St. Bartholomäus war nicht der erste Bau, bei dem Stüler das Fassadenmaterial aus Hermsdorf bezog. Schon für den Bau der heute nicht mehr erhaltenen Kirche St. Markus – eines der, wie es in der *Zeitschrift für Bauwesen* hieß, »schönsten und interessantesten kirchlichen Bauwerke der Gegenwart«³⁷⁶ – ist belegt, dass sie »im Rohbau aufgeführt, von Hermsdorfer Ziegelsteinen verblendet«³⁷⁷ war (Abb. 117). Stüler war bei Weitem nicht der einzige Architekt, der um die Mitte des Jahrhunderts die sauberen Steine des Herrn Werneckes verwendete. So griff Heinrich Strack (1805–1880) beim Bau der Petrikirche (1846–1853, Abb. 118) ebenso auf Ziegel aus Hermsdorf zurück wie August Soller beim Bau der Kirche St. Michael.³⁷⁸ Der Bau von St. Michael dauerte aufgrund von Finanzierungsproblemen von 1850 bis 1861, weshalb die Bauarbeiten nach dem Tode Sollers 1853 durch Stüler beendet

werden mussten.³⁷⁹ Die Kirche, erbaut am Engelbecken in der Flucht des zum Zeitpunkt des Baubeginns gerade fertiggestellten Luisenstädtischen Kanals, ist als Ruine erhalten geblieben (Abb. 119). Die verwendeten Verblendziegel zeigen, genau wie die an den Bauten Stülers beobachteten Sichtbacksteine, beschnittene Kanten, relativ saubere Oberflächen und wenig Quetschfalten (Abb. 120). Ähnliche Beobachtungen lassen sich an der Evangelisch-Lutherischen Kirche in der Annenstraße (1855–1857, Abb. 121) machen. Die Kirche wurde von Hermann Blankenstein (1829–1910) geplant, dem in späteren Jahrzehnten noch eine große Bedeutung zukommen sollte.³⁸⁰ Bei diesem frühen Werk nutzte er – wie die Architekten der älteren Generation – Verblendsteine, die offensichtliche Ähnlichkeiten in der Oberfläche zu den vorher beschriebenen Beispielen aufweisen und ebenfalls aus Hermsdorf stammten (Abb. 122).³⁸¹

Während bei Sakralbauten in den 1840er- und 1850er-Jahren mehrheitlich relativ hochwertige Verblendsteine verbaut wurden, die zu einem großen Teil aus Hermsdorf stammten,³⁸² lassen sich an Profanbauten derselben

117 links Die Kirche St. Markus, Friedrich August Stüler, 1848–1855, in Berlin-Mitte. Nach schweren Kriegszerstörungen abgerissen.

118 rechts Die Petrikirche, Heinrich Strack, 1846–1853, in Berlin-Mitte. Die Kirche wurde in der Schlacht um Berlin beschädigt und zur Zeit der DDR abgerissen.

374 Siehe beispielsweise Friedel 1882, S. 39.

375 Horst Hartwig hat eine Liste der Bauwerke in Berlin aufgestellt, die nachweislich von der Ziegelei beliefert wurden, siehe http://www.horsthartwig.de/ziegeleigeschichte_hermsdorfer_ziegel_bauwerke_tabelle.htm (Stand: 27.05.2020).

376 N. N. 1852d, S. 541.

377 N. N. 1852d, S. 540.

378 Eine Liste der mit Hermsdorfer Ziegeln ausgeführten Kirchen findet sich in einem Exkursionsbericht des Architekten-Vereins zu Berlin zur Ziegelei in Hermsdorf, siehe N. N. 1869a, S. 348.

379 Fritsch 1900, S. 71. Zur Michaelskirche siehe N. N. 1852c; N. N. 1859b; Pn. 1886.

380 Zu Blankenstein siehe Klinkott 1987 sowie das Kapitel »Die Gründerzeit im Kaiserreich: Berlin unter Blankenstein und das Zeitalter der großen Verblendsteinwerke«.

381 Im unteren Eingangsbereich, unmittelbar über dem Treppenabsatz gestempelt mit »C. Werneckes auf Hermsdorf«.

382 Siehe hierzu die schon an anderer Stelle erwähnte Aussage in *Berlin und seine Bauten*. BusB II 1877, S. 257.



119 oben Ruine der Kirche St. Michael, August Soller und Friedrich August Stüler, 1850–1861, am Engelbecken des Luisenstädtischen Kanals.



120 mitte Oberflächenspur an einem Hermsdorfer Läufer der Kirche St. Michael. Feine Schlieren, beidseitiger Zuschnitt der Kanten auch parallel zur Lagerfläche, an der unteren Kante offenbar etwas zu stark beschnitten.

121 unten links Evangelisch-Lutherische Kirche in der Annenstraße, Hermann Blankenstein, 1855–1857.



122 unten rechts Fassadenausschnitt der Evangelisch-Lutherischen Kirche unter Streiflicht: Feine Schlieren und einseitiger Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche.



123 ► St. Michael: Ansicht des Verblendmauerwerks aus Hermsdorfer Vollverblendern mit rötlich gefärbten Fugen.





124 oben Das Diakonissenkrankenhaus Bethanien, Ludwig Persius und Theodor August Stein, 1845–1847: Darstellung in seiner ursprünglichen, freistehenden Lage. Im Vordergrund die Kurve des Luisenstädtischen Kanal.

Zeit auch deutlich unsauberere Ziegel finden. Etwa zeitgleich mit den ersten Stüler'schen Kirchen wurde auf dem Köpenicker Feld im heutigen Kreuzberg unter dem Patronat Friedrich Wilhelms IV. ein Krankenhaus mit 350 Betten errichtet. Ausgehend von Vorentwürfen des vor Baubeginn verstorbenen Persius wurde die Ausarbeitung und Ausführung des Diakonissenkrankenhauses Bethanien (1845–1847, Abb. 124)³⁸³ dem Architekten Theodor August Stein (1802–1876) anvertraut. Anders als an den Kirchenbauten der gleichen Zeit zeigen sich die Ziegel, aus denen der Baukörper mit den zwei markanten Türmen besteht, als relativ grobe Wasserstrichsteine mit deutlich sichtbaren Quetschfalten, Schlieren und Aufsetzwülsten (Abb. 125, 126). Die nicht sehr präzisen Kanten wurden nicht beschnitten. Ein weiterer Unterschied im Vergleich mit den bis jetzt beschriebenen Sichtbacksteinen ist, dass die Ziegel am Krankenhaus Bethanien regelmäßig auf den Sichtflächen gestempelt wurden

(Abb. 126). Die Aufschrift ›K&H. Bwdr‹ verweist auf die Herkunft der Ziegel aus Birkenwerder, einem etwa 10 km nördlich von Hermsdorf liegenden Ort an der oberen Havel.³⁸⁴

So wie sich Hermsdorf durch den dort an die Oberfläche tretenden Septarienton auszeichnete, war auch Birkenwerder durch eine besondere Tonerde gekennzeichnet. Der dort abgebaute Ton hatte einen hohen Kalkanteil, was beim Brand bei hohen Temperaturen zu der charakteristischen Gelbfärbung führte.³⁸⁵ Durch den starken Brand hatten die Birkenwerder'schen Ziegel den Ruf, ein besonders beständiges und wetterfestes Material zu sein.³⁸⁶ Nicht selten wurden sie sogar als ›Klinker‹ bezeichnet,³⁸⁷ auch wenn die Ziegel, wie Friedrich Eduard Hoffmann, der Erfinder des Ringofens, bemerkte, mangels vollständiger Sinterung eher als ›Hartbrand‹ einzuschätzen waren.³⁸⁸ Neben den feineren Verblendern aus Hermsdorf waren auch die Ziegel aus

383 N. N. 1848; Stein 1850; Klinkott 1988, S. 111–114.

384 Zur Bestimmung der Ziegelstempel ist weiter vorn auf ein Dokument von Horst Hartwig verwiesen worden, der nicht nur zur Ziegelei in Hermsdorf, sondern auch zur Ziegeleigeschichte in Birkenwerder recherchiert hat, siehe dazu http://www.horsthartwig.de/birkenwerder_ziegel_kasernen_zivilbauten_berlin_quellen_opti.pdf (Stand: 28.05.2020).

385 Hermann Seger, der Leiter des berühmten Ziegellaboratoriums, hatte 1874 *Einige Untersuchungen über die Färbung von Ziegelsteinen* angestellt und war zu dem Ergebnis gekommen, dass eine markante Gelbfärbung bei hohen Temperaturen ein Verhältnis von Eisenoxyd zu Kalk von mindestens 1:1,5 erforderte. Für das Rohmaterial aus Birkenwerder konnte er sogar ein Verhältnis von 1:3,5 feststellen. Siehe Seger 1874, S. 255 sowie das Kapitel ›Farbe, Engobe und Glasur‹ in Teil II.

386 Dieser Ruf war nicht ungerechtfertigt. So verwies Kuhnnow in seiner Bestandsaufnahme zu den *Verwitterungen an Berliner Roh-Bauten* auf den auch nach 40 Jahren noch tadellosen Zustand der Birkenwerder'schen Ziegel am Bethanien. Kuhnnow 1884, S. 28.

387 Fritsch/Büsing 1881, S. 258; BusB I 1896, S. 418.

388 Hoffmann 1874, S. 182.



den um 1840 gegründeten Ziegeleien in Birkenwerder³⁸⁹ um die Mitte des 19. Jahrhunderts in Berlin weitverbreitet.³⁹⁰ Der typisch gelbe Farbton lässt sich in Birkenwerder selbst noch heute gut an der erhaltenen Kirche begutachten, die 1847–1849 nach Plänen von Stüler und mit Sichtbacksteinen der lokalen Ziegelei von Krause errichtet wurde.³⁹¹

Wie am Krankenhaus Bethanien, so wurden auch am drei Jahre später erbauten Königlichen Leihamt (1847, Abb. 128)³⁹² zwischen Tor- und Linienstraße Ziegel aus Birkenwerder verbaut, die nach dem ebenfalls zu findenden Stempel ›K&H Bwdr.‹³⁹³ aus der gleichen Ziegelei stammten. Auch am ehemaligen Leihamt zeigt sich, dass die Ziegel aus Birkenwerder deutlich weniger fein hergestellt wurden als die an den Kirchenbauten

verwendeten, meist aus Hermsdorf stammenden Verblendsteine. Die groben Wässerungsschlieren, Quetschfalten, Aufsetzwülste und die unsaubereren Kanten entsprechen den Beobachtungen am Krankenhaus Bethanien. Tatsächlich wurden in Birkenwerder noch gegen Ende des Jahrhunderts die Ziegel recht einfach per Hand gestrichen, als mechanische Ziegelmaschinen eigentlich schon weitverbreitet waren.³⁹⁴

Obwohl die Birkenwerder'schen Steine in der Formgebung an gewöhnliche Mauersteine erinnern, waren die gelben Hartbrandziegel doch ein reines Verblendmaterial. In der Literatur der Zeit wurden sie an diversen Stellen explizit als ›Verblendsteine‹ betitelt³⁹⁵ und der Architekt Theodor Stein schrieb über das Bethanien-Krankenhaus ganz explizit, das Gebäude sei ›im

125 links Detail der Fassade des Bethanien-Krankenhauses. Relativ grobe Wasserstrichsteine aus Birkenwerder im Kreuzverband.

126 rechts oben Verweis auf die Herkunft der Verblendziegel aus Birkenwerder: Ziegelstempel ›K&H Bwdr.‹

127 rechts unten Typischer Binder unter Streiflicht: einfacher Wasserstrich.

389 Siehe http://www.horsthartwig.de/birkenwerder_ziegel_kasernen_zivilbauten_berlin_quellen_opti.pdf (Stand: 28.05.2020), wo vier Ziegeleien in Birkenwerder aufgeführt werden, die sämtlich zwischen 1837 und 1842 gegründet wurden. Vgl. auch Wehner 2012, S. 30–32 mit identischen Datierungen der Entstehung der Ziegeleien I–IV.

390 »Ziegeleien, welche zu schönen Rohbauten in Berlin vorzügliche Backsteine bisher lieferten, sind vorzugsweise die zu Joachimsthal, Hermsdorf, Birkenwerder und Cremmen (Maschinen-Ziegelei des Herrn Schlickeysen)« hieß es bei Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 10. Der Einfluss der letztgenannten Ziegelei von Schlickeysen mag hier jedoch leicht übertrieben sein. Vgl. auch Fritsch/Büsing 1881, S. 258, wo für die Zeit von 1840 bis 1860 die Rathenower, Hermsdorfer und Birkenwerder'schen Ziegeleien als charakteristisch angesehen wurden.

391 Ziegelstempel ›K et H Bwdr.‹, zu den Stempeln in Birkenwerder siehe http://www.horsthartwig.de/birkenwerder_ziegel_kasernen_zivilbauten_berlin_quellen_opti.pdf (Stand: 28.05.2020).

392 Bei Klinkott 1988 nicht erwähnt.

393 Es scheint unterschiedliche Versionen des Stempels ›K&H Bwdr.‹ gegeben zu haben, wobei diverse Variationen des Punktes entweder nach ›K&H‹ oder nach ›Bwdr.‹ auftraten.

394 Zur Formgebung in Birkenwerder hat Paul Loeff einen Beitrag verfasst, in dem er neben dem gewöhnlichen Handstrichverfahren auch ein verfeinertes Verfahren für die Herstellung von Verblendsteinen beschrieb (Loeff 1873, S. 211–213). Zumindest am Bethanien-Krankenhaus und dem Leihamt ist jedoch das gewöhnliche Verfahren angewandt worden. Neben den Handstrichsteinen gibt es auch aus Birkenwerder maschinell gepresste Ziegel, so beispielsweise einen nachgepressten, ebenfalls mit dem Stempel ›K&H‹ versehenen Ziegel in der Sammlung von Horst Hartwig, siehe http://www.horsthartwig.de/birkenwerder_ziegel_kasernen_zivilbauten_berlin_quellen_opti.pdf (Stand: 28.05.2020). Vgl. auch das weiter hinten in diesem Kapitel erwähnte Beispiel eines Mausoleums aus nachgepressten Birkenwerder'schen Ziegeln.

395 Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 10; Loeff 1873, S. 208–214; BusB II 1877, S. 258; Fritsch/Büsing 1881, S. 258–259.



128 links Königliches Leihamt, 1847: Ansicht der Fassade an der Torstraße.

129 rechts Übergang der Verkleidung aus Birkenwerder'schen Verblendsteinen zur Brandwand aus roten Ziegeln am Königlichen Leihamt, Fassade an der Linienstraße.

Aeussern mit hellgelb gebrannten Steinen von Birkenwerder verblendet«. ³⁹⁶ Deutlich zeigt sich diese Unterscheidung zwischen Verblendung und Hintermauerung am ehemaligen Königlichen Leihamt. Dort ist im heutigen Zustand eine Stirnfassade an der Linienstraße sichtbar, die den Übergang vom Fassaden- zum Brandwandmaterial zeigt (Abb. 129). Das Material der Stirnwand ist offensichtlich weniger sauber hergestellt und vermauert, außerdem zeigen sich die Backsteine der Seitenwand im Gegensatz zu den gelben Birkenwerdern der Fassade in einem tiefen Rot. Auch wenn die scheinbar unsaubere Formgebung der Birkenwerder'schen Steine beim Betrachter etwas anderes vermuten lassen kann, die Unterscheidung zwischen Verblendung und Hintermauerung war allen Berliner Rohbauten immanent und auch die Birkenwerder'schen Ziegel waren nur eine Verkleidung des eigentlichen konstruktiven Mauerwerks.

Neben den schon genannten Beispielen kirchlicher und profaner Bauten wurden unter Friedrich Wilhelm IV. nicht zuletzt auch viele Militärbauten im Backstein-Rohbau ausgeführt. Beispiele sind die Kaserne des 2. Garde-Ulanen-Regiments in Moabit (1846–1848, Abb. 131) ³⁹⁷ von August Ferdinand Fleischinger und Karl Wilhelm

Drewitz, deren Außenwände »von guten Mauersteinen aufgeführt, äußerlich zum Rohbau mit guten Klinkersteinen verblendet und mit hydraulischem Kalkgefügt« ³⁹⁸ wurden, die Kaserne des Königlichen Garde-Dräger-Regiments vor dem Halleschen Tor (1850–1853), ³⁹⁹ bei der »die Wände innerhalb und außerhalb mit Klinkern von Birkenwerder verblendet« wurden, während »der innere und mittlere Theil der Mauermaße aus gewöhnlichen Mauerziegeln besteht«, ⁴⁰⁰ wie der Architekt in der *Zeitschrift für Bauwesen* anführte, oder die Kaserne des Kaiser-Franz-Garde-Grenadier-Regiments (1863–1866), ⁴⁰¹ die – kurz nach dem Ableben des Romantikers auf dem Thron – »im Backsteinrohbau von blaßroten Hermsdorfer Steinen« ⁴⁰² errichtet wurde.

Mit der Unterscheidung in Hintermauerung und Verblendung lehnten sich die Bauten der ersten Schülergeneration aus konstruktiver Sicht an die Vorbilder Schinkels an. Die explizit als Verblendsteine von darauf spezialisierten Ziegeleien hergestellten Sichtbacksteine an diversen Bauwerken der 1840er- bis 1860er-Jahre zeugen noch heute von der Verbreitung dieser Bautechnik um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Interessanterweise fanden frühe Schriftquellen zu dieser Konstruktionsweise,

396 Stein 1850, S. 8.

397 N. N. 1851a; BusB II 1896, S. 392; Klinkott 1988, S. 109–111. 1879–1880 durch Oskar Appellius und Gottlieb La Pierre erweitert.

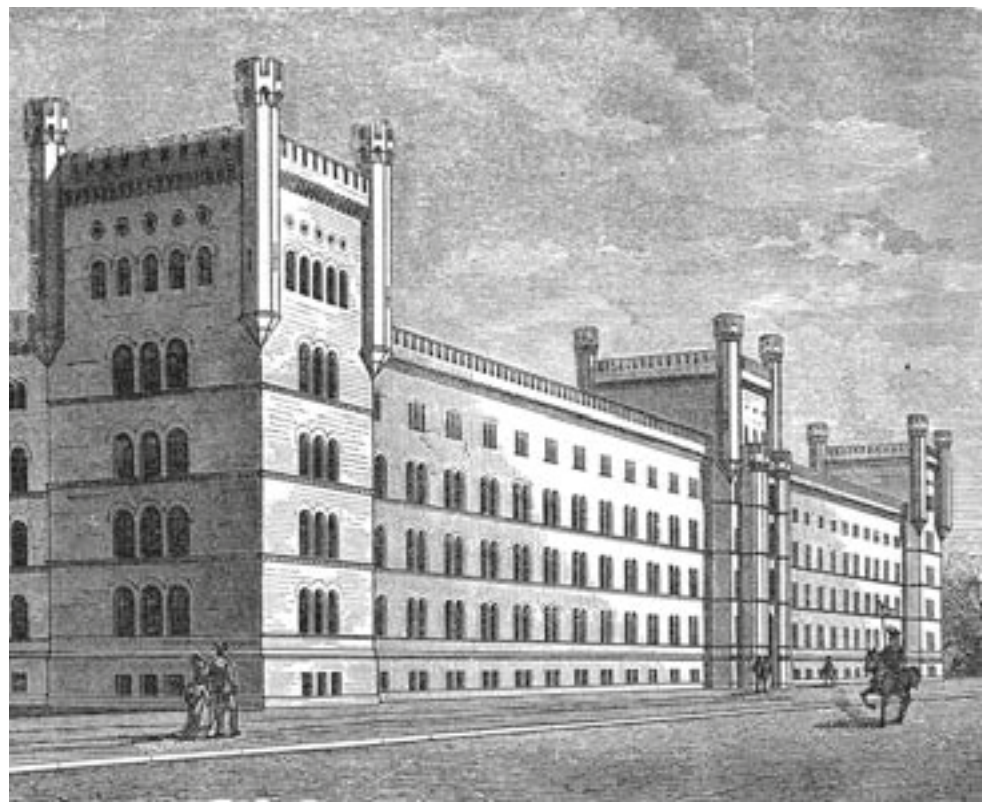
398 N. N. 1851a, S. 344. Die Erwähnung der »Verblendungssteine von hellgelber Farbe« (N. N. 1851a, S. 334) lässt auf Ziegel aus Birkenwerder schließen, was an anderer Stelle explizit bestätigt wurde, vgl. Kuhnnow 1884, S. 28; Bock 1894, S. 262.

399 Drewitz 1855.

400 Drewitz 1855, S. 524.

401 BusB II 1896, S. 381–383.

402 BusB II 1896, S. 382.



namentlich die Artikel von Flaminus zur Bauakademie⁴⁰³ oder die diversen Erläuterungen einzelner Bauten in den zeitgenössischen Zeitschriften, lange keinen Niederschlag in der eigentlich umfangreichen Traktatliteratur zur Baukonstruktion.

Weder in der 1837, ein Jahr nach Fertigstellung der Allgemeinen Bauschule gedruckten 2. Auflage des Werkes zur Ziegelfabrikation von Gebhardt⁴⁰⁴ noch in der 1841, dem Todesjahr Schinkels, erschienenen Überarbeitung durch Carl Matthäy des ursprünglich von Peter Schaller verfassten *Wohlunterrichteten Zieglers*⁴⁰⁵ finden sich Hinweise auf die Produktion reiner Verblendsteine. Auch Traktate zur Mauerwerkskunst, wie Johann Andreas Rombergs 1838 erschienene *Mauerwerks-Kunst in all ihren Teilen*⁴⁰⁶ oder die 1843 herausgebrachte, durch Hampel bearbeitete *Lehre von den Maurermaterialien*⁴⁰⁷ in Carl Matthäys *Praktischem Handbuch für Maurer und Steinhauer* gaben keine Hinweise zur Ausführung von feinem Verblendmauerwerk, die über die Betonung einzelner Architekturglieder durch in Sichtbackstein ausgeführte Verzierungen

hinausgingen. Selbst in Carl August Menzels Handbuch *Der Praktische Maurer*⁴⁰⁸ aus dem Jahr 1847 taucht der Backstein-Rohbau nicht auf, genauso fehlt er in der sogar erst 1860 erschienenen *Schule des Maurers*⁴⁰⁹ von Balthasar Harres.

Erst 1855 publizierte die Berliner *Zeitschrift für Bauwesen* einen von Julius Carl Raschdorf verfassten *Beitrag zur Backstein-Fabrikation*.⁴¹⁰ Darin verwies der Autor auf die »in neuester Zeit«⁴¹¹ entstandenen Bauwerke, für die »Verblendungs- und Formsteine« benötigt würden, deren Herstellungstechnik er im Folgenden mit einem Fokus auf das mechanische Nachpressen handgestrichener Ziegel erläuterte. Zwei Jahre später erschien in München die von Ludwig Degen verfasste Reihe von acht Heften unter dem Titel *Der Ziegelrohbau. Systematisch entwickelt und durch Beispiele erklärt*.⁴¹² »Immer mehr und mehr fasst der Backsteinbau allenthalben festen Fuss«, schrieb der Autor im Vorwort, »unbedingtes Erfordernis jedoch für einen schönen und dauerhaften Ziegelrohbau ist vorzügliche Güte des Materials«.⁴¹³ Degens Werk ist keinesfalls als technische Anleitung zu sehen, sondern

130 links Berlin, seine Wasserwege und die Lage der Orte Birkenwerder und Hermsdorf auf der Karte des Deutschen Reiches, M. 1:100 000, 1883–1908.

131 rechts Die Kaserne des 2. Garde-Ulanen-Regiments in Moabit, Fleischinger und Drewitz, 1846–1848. Der Bau wurde mit hellgelben Verblendern, höchstwahrscheinlich aus Birkenwerder, verkleidet.

403 Flaminus 1836; Flaminus 1838.

404 Gebhardt 1837, vgl. besonders das Kapitel »Die bekannten Arten der Backsteine«, S. 24–28.

405 Schaller/Matthäy 1841, besonders S. 3–4.

406 Romberg 1838.

407 Matthäy/Hampel 1843.

408 Menzel 1847.

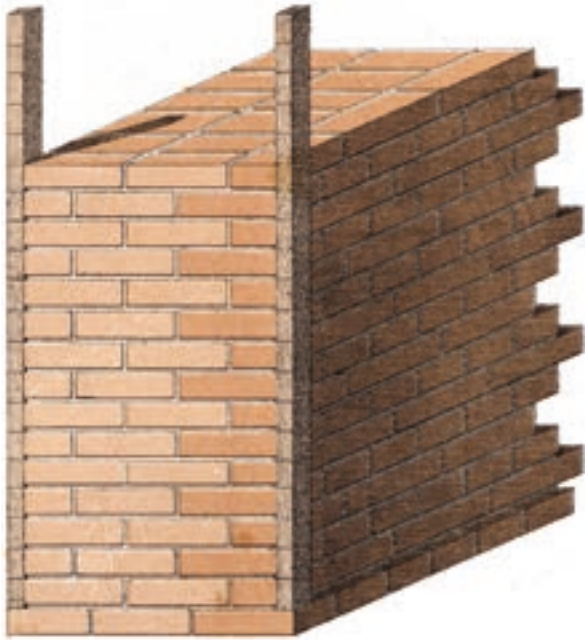
409 Harres 1860.

410 Raschdorf 1855.

411 Raschdorf 1855, S. 2.

412 Degen 1857.

413 Degen 1857, Vorwort.



132 links Konstruktiver Aufbau einer mit vollformatigen Ziegeln verblendeten Wand im Kreuzverband.

133 rechts Haupteingang und Verwaltungsgebäude der Borsig'schen Maschinenbauanstalt, Heinrich Strack, ab 1836, in einer Lithografie aus dem Jahr 1862.



hauptsächlich eine Sammlung möglicher Zierverbände, es hatte jedoch eine große Reichweite.⁴¹⁴

Erst in den frühen 1860er-Jahren erschienen zwei wegweisende Werke, die das bautechnische Wissen zum Backstein-Rohbau zusammenfassten. 1861 veröffentlichte Edmund Heusinger von Waldegg mit der 1. Ausgabe der *Kalk-, Ziegel und Röhrenbrennerei*⁴¹⁵ eine auf der Höhe der technischen Entwicklung der Zeit stehende Gesamtdarstellung der Ziegelindustrie. »Zur Ausführung von Gebäuden im s. g. Backstein-Rohbau«, schrieb Heusinger von Waldegg, seien »die auf die gewöhnliche [...] Weise geformten Steine nicht accurat, glatt und scharfkantig genug«,⁴¹⁶ weshalb er eine Liste möglicher Herstellungsarten feiner Verblendsteine lieferte, die er – im Gegensatz zu den »ordinären Backsteinen« – in »Klopfsteine«, »Preßsteine«, »Oelsteine« und »Schneidesteine« unterteilte.⁴¹⁷

Ein Jahr nach Heusinger von Waldeggs Ziegelbrennerei veröffentlichte August Ferdinand Fleischinger (1804–1885) zusammen mit Wilhelm Adolf Becker ein Werk unter dem nicht gerade bescheidenen Titel *Der Backstein-Rohbau in seinem ganzen Umfange...*⁴¹⁸

Fleischinger war an der Ausführung einiger Stüler-Bauten sowie in seiner Funktion als Baurat⁴¹⁹ im Kriegsministerium an der Errichtung diverser Militärbauten beteiligt gewesen und lehrte zusammen mit seinem Assistenten Becker Baukonstruktionslehre an der Berliner Bauakademie.⁴²⁰ Die Bautechnik des Backstein-Rohbaus der Schinkel-Schülergeneration kannte Fleischinger also aus eigener Anschauung. Fleischinger und Becker bestätigten gleich zu Beginn ihres Werkes den Zusammenhang zwischen künstlerischem Anspruch und technischer Entwicklung, denn es hätten »einzelne großartige Bauwerke, im Rohbau ausgeführt, einen außerordentlichen Einfluß auf die Ausbildung der Ziegelfabrication und Technik ausgeübt.«⁴²¹ Auch die konstruktive Durchbildung, also die Trennung zwischen Hintermauer- und Verblendziegeln ist gut dokumentiert und durch eine anschauliche Zeichnung erklärt (Abb. 132):⁴²² »Je nach Größe und Bestimmung des Gebäudes kommen beim Ziegel-Rohbau mehr oder weniger verschiedene Gattungen von Ziegeln zur Verwendung. Zu dem eigentlichen Kern der Mauern werden gewöhnliche gute Ziegeln verwendet. Die äußeren

414 1860 erschien sogar eine französische Version (Degen 1860), die dann wiederum in England rezipiert wurde (Dobson 1866, S. 27).

415 Heusinger von Waldegg 1861, schon 1867 folgte, nun zweibändig, die 2. Auflage (1. Band zur *Kalk- und Cementfabrikation*: Heusinger von Waldegg 1867b), 2. Band zur *Ziegel- und Röhrenfabrikation*: Heusinger von Waldegg 1867a).

416 Heusinger von Waldegg 1861, S. 192.

417 Heusinger von Waldegg 1861, S. 134. Siehe auch die entsprechenden Abschnitte im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.

418 Fleischinger/Becker 1862.

419 Ab 1855 als ›Geheimer Baurat‹, siehe N. N. 1855a, S. 444.

420 Zum Werdegang Fleischingers siehe den Nekrolog in der *Deutschen Bauzeitung*. N. N. 1885a.

421 Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 2.

422 Fleischinger/Becker 1862, Bl. 37.



Flächen der Mauern werden dann mit dauerhaftern in den Kanten und Flächen sauberer und accurater bearbeiteten Steinen verblendet, theils des besseren Ansehens wegen, theils um die Feuchtigkeit nicht so leicht eindringen zu lassen.⁴²³

Es bleibt die Frage, welches der in der Literatur benannten Herstellungsverfahren mit den oben beschriebenen Befunden an den feineren Verblendsteinen der 1840er- und 1850er-Jahre in Einklang gebracht werden kann. Für die Hermsdorfer Ziegelei, von der die meisten der oben beschriebenen besseren Verblender stammte, wurde die gute Qualität der um die Jahrhundertmitte produzierten Ziegel ganz explizit mit dem dort praktizierten Ölstrichherstellungsverfahren verknüpft.⁴²⁴ Auch Fleischinger und Becker bemerkten, dass die aus Hermsdorf stammenden Ölsteine zu »den besten in Berlin bisher verwandten Verblendsteinen«⁴²⁵ gehörten und verwiesen auf die Fassaden der Borsig-Werke, deren erster Standort vor dem Oranienburger Tor ab 1836 errichtet und zu großen Teilen von Heinrich Strack (1805–1880) erbaut wurde (Abb. 133).⁴²⁶

Ein Hermsdorfer Verblendstein des Borsig-Standes vor dem Oranienburger Tor hat sich in einer privaten

Sammlung erhalten (Abb. 134).⁴²⁷ Der Ziegel zeigt die schon an anderen Hermsdorfer Steinen beobachteten Befunde. Die Struktur ähnelt der eines Wasserstrichziegels, ist jedoch deutlich feiner. Die Kanten zu den Lagerflächen sind, um den Auflagerwulst zu entfernen, auf den Sichtseiten einseitig beschnitten. Auf der gegenüberliegenden Lagerfläche finden sich Spuren vom Abschnitt des aufgerichteten Grates. Die Ähnlichkeiten in der Oberfläche sowie der feine Zuschnitt der Kanten, ergänzt um das Wissen, dass an den Borsig'schen Fassaden Ölsteine verbaut wurden, legt die Annahme nahe, dass auch die anderen der oben beschriebenen feineren Steine als Ölsteine geformt wurden, also in einem Herstellungsverfahren, wie es beispielsweise durch Heusinger von Waldegg beschrieben wurde.⁴²⁸

Der geschlämmte, relativ steife Ton wurde dabei unter großer Krafteinwirkung in einer geschmiedeten Eisenform gestrichen, wobei als Trennmittel statt Wasser das namensgebende Öl⁴²⁹ zum Einsatz kam. Anschließend wurden die Steine sorgfältig getrocknet und im schon relativ wasserarmen Zustand »die übrigens nur sehr geringen Gräthe an den Lagerseiten beschnitten«.⁴³⁰ Die feineren Schlieren lassen sich durch das veränderte

134 Ziegel der Borsig-Werke vor dem Oranienburger Tor, erhalten in einer Privatsammlung. Ölstein aus Hermsdorf, in der Lagerfläche mit dem Schriftzug des Herstellers gestempelt. Unter Streiflicht zeigen sich auf der Binderseite die feinen Schlieren und der Abschnitt des Wulstes parallel zur Sichtfläche, was die Verwandtschaft mit vielen der vorher abgebildeten Ziegeln verdeutlicht.

423 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 3.

424 Fritsch/Büsing 1881, S. 259.

425 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 9–10.

426 Klinkott 1988, S. 186–195. Ab 1847 entstand in Moabit ein zweites Werk, siehe dazu Klinkott 1988, S. 195–199. Siehe auch Kohte 1891 sowie zur Firma Borsig N. N. 1867a.

427 Sammlung Horst Hartwig.

428 Heusinger von Waldegg 1861, S. 203–205. Siehe auch den entsprechenden Abschnitt »Ölsteine« im Kapitel »Formgebung« in Teil II.

429 Pflanzlichen Ursprungs, Heusinger von Waldegg schrieb von »Rüböl« (Rapsöl).

430 Heusinger von Waldegg 1861, S. 205.



135 links Das Mausoleum des Ziegelfabrikanten Christian Friedrich Carl Krause (1798–1865) auf dem alten St.-Matthäus-Kirchhof.

136 rechts oben Detail mit Ansicht des durch den Stempel der Nachpresse eingprägten Firmenschriftzuges ›O. Krause, Birkenwerder‹.

137 rechts unten Detail eines der nachgepressten Binder. Trotz starken Streiflichts sind kaum Strukturen auf der Oberfläche zu sehen.

138 ► Detailansicht des Sichtmauerwerks am Mausoleum Krause. Obwohl die verwendeten nachgepressten Ziegel aus Birkenwerder extrem sauber ausfielen, waren sie in Berlin im Vergleich zu Ölsteinverblendern nicht allzu verbreitet.

Formgebungsverfahren mit einem anderen Trennmittel bei gleichzeitig steiferer Tonmasse erklären, während der Hinweis auf die gering ausgeprägten Grate die im Vergleich zu anderen Steinen deutlich feineren Schnittspuren an den Kanten erklärt. Selbst die an der Kirche St. Jacobi beobachteten, an die Bearbeitung mit einem Schwamm erinnernden Oberflächenstrukturen lassen sich mit dem Ölstrichverfahren in Beziehung bringen. So erwähnte Menzel schon 1846, es könne beim Streichen in Ölformen »der ganze Stein mit einem nassen Schwamm sauber überschlichtet werden«.⁴³¹

Die in der Literatur als Alternative zu den Ölsteinen sehr präsenten ›Presssteine‹, die hergestellt wurden, indem angetrocknete Handstrichziegel unter hohem Druck in mechanischen Pressen einzeln nachgepresst wurden,⁴³² scheinen im Vergleich zu den Ölstrichsteinen in der Praxis deutlich seltener angewandt worden zu sein. Wie ein aus nachgepressten Ziegeln errichteter Rohbau aussehen würde, zeigt das Mausoleum von Christian Friedrich Carl Krause, des 1865 verstorbenen Besitzers einer bekannten Ziegelei in Birkenwerder (Abb. 135). Das auf dem alten St.-Matthäus-Kirchhof errichtete Gebäude ist passenderweise mit nachgepressten Steinen der familieneigenen Ziegelei Krause

errichtet worden, die auf den Lagerflächen den für das Nachpressen typischen Stempel mit einem Schriftzug des Produzenten zeigen (Abb. 136).⁴³³ Selbst unter Streiflicht zeigen die extrem glatten Oberflächen der Ziegel kaum Struktur, nur die relativ stark abgerundeten Kanten deuten auf die mechanische Presse hin (Abb. 137). Nachgepresste Ziegel lassen sich also auch im vermauerten Zustand deutlich von den an diversen Bauwerken in Berlin eingesetzten Ölstrichsteinen unterscheiden. Da sich eine Befundlage wie am Grabmal Krause zu beobachten an kaum einem der begangenen Bauwerke eindeutig wiedergefunden hat, muss gefolgert werden, dass nachgepresste Ziegel zumindest in Berlin nur selten Verwendung fanden.

Die Regierungszeit Friedrich Wilhelms IV. von 1840 bis 1861 kann auch aus bautechnischer Sicht als eine in sich relativ homogene, markante Periode des Berliner Backstein-Rohbaus gesehen werden. Sie ist charakterisiert durch die Architektur der ersten Generation der Schinkel-Schüler, die nach dem Tod des Lehrers die bestimmenden Positionen innerhalb der preußischen Bauverwaltung innehatten.⁴³⁴ Im öffentlichen Bauwesen wurde der Rohbau verstärkt eingesetzt und es präsentierten sich »sämtliche Kirchenbauten, einige Casernen

431 Menzel 1846b, S. 60.

432 Die beispielsweise in Raschdorfs *Beitrag zur Backstein-Fabrikation* ausführlich beschrieben wurden (Raschdorf 1855) und in diversen Traktaten prominent auftauchten. Siehe auch den Abschnitt ›Nachpressen‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.

433 Stempel ›O. Krause‹, nach dem Sohn Oskar Krause.

434 Nicht zuletzt war diese Generation durch den 1824 gegründeten Architekten-Verein zu Berlin gut miteinander vernetzt, wo diverse Persönlichkeiten wie Knoblauch, Stüler, Persius und Strack führende Positionen bekleideten, vgl. dazu die Festschrift zum 75-jährigen Bestehen des Vereins (N. N. 1899).







und das Krankenhaus Bethanien«⁴³⁵ in Sichtbackstein, wie der Architekten-Verein zu Berlin die Bautätigkeit der Zeit retrospektiv zusammenfasste. Das schon von Schinkel befolgte grundsätzliche Konstruktionsprinzip, das darin bestand, eine Mauer aus gewöhnlichen Steinen mit vollformatigen Verblendern zu verkleiden, blieb auch in der Schülergeneration erhalten. Anders als Schinkel, der für seine Bauten häufig noch direkt mit den Ziegeleien an einer entsprechenden Herstellungstechnik feilen musste, griff die Generation Stülers auf die Produkte der um 1840 entstandenen, auf Verblendsteine spezialisierten Ziegeleien zurück, von denen besonders diejenigen aus Hermsdorf und Birkenwerder große Marktanteile aufweisen konnten.

Welche Ausmaße das Zusammensuchen einzelner Ziegelsorten von spezialisierten Ziegeleien in den 1860er-Jahren angenommen hatte, zeigt ein kurz nach dem Tode Stülers und damit auch nicht mehr in der Regierungszeit Friedrich Wilhelms IV. ausgeführter Bau in der Rosenthaler Vorstadt. Dort wurde zwischen 1866 und 1873 durch August Orth (1821–1901) die Zionskirche mit ihrem mächtigen Turm über dem Portal errichtet

(Abb. 139).⁴³⁶ Für die Kirche wurden Backsteine von gleich vier Ziegeleien verwendet: »Die rothen Verblendsteine aus Zernsdorf wurden zur Verblendung des Sockels, der Mauer der Zwerggalerie und zu anderen zurückliegenden Mauertheilen verwandt, während der gelbe Heegermühler Klinker aus der damals Bechtoldt'schen, jetzt Rother'schen Ziegelei, zur Verblendung des aufgehenden Mauerwerks genommen wurde. Die Hintermauerungssteine wurden aus einer der Ziegeleien in der Nähe von Plaue a. d. Havel und aus einer Ziegelei von Tiechow [sic, eigentlich Tieckow] bei Brandenburg a. d. Havel bezogen.«⁴³⁷

Für den Bau wurden die Zernsdorfer Verblender aus dem Süden über die Spree, die Heegermühler Verblender aus dem Norden über den Finowkanal und die Hintermauersteine aus dem Westen über die Havel nach Berlin geliefert (Abb. 140). Das Beispiel verdeutlicht, welche logistischen und bautechnischen Anstrengungen selbst in der Zeit der scheinbar unaufwendigen Vollformatverblendungen unternommen wurden, um den von außen so einfach und materialgerecht wirkenden Backstein-Rohbau auszuführen.

139 ◀ Die heute hinter hohen Bäumen versteckte Zionskirche in der Rosenthaler Vorstadt, August Orth, 1866–1873, auf einer Fotografie von F. Albert Schwartz um 1885. Gelbe Verblender aus Heegermühle, rote Verblender aus Zernsdorf.

140 oben Die Zionskirche sowie die Lage der beteiligten Ziegeleien auf einer Karte des Deutschen Reiches, M. 1:100 000, 1883–1908.

435 BusB I 1896, S. 418.

436 N. N. 1868; Orth 1873; Orth 1874; BusB II 1896, S. 169–170; Klinkott 1988, S. 144–150.

437 Kuhnnow 1884, S. 33.

Die Übergangszeit: Von der hohlen Wand zum standardisierten Langlochverblender

Unter Friedrich Wilhelm IV. hatte sich der Backstein-Rohbau in Berlin etablieren können. Besonders die erste Generation der Schinkel-Schüler, allen voran Friedrich August Stüler, führten um die Jahrhundertmitte viele der ihnen übertragenen repräsentativen Bauten mit Fassaden in Sichtbackstein aus. Dafür konnten die Architekten auf ein differenziertes Produktsortiment zurückgreifen, das zwischen Verblend- und Hintermauersteinen, jeweils in mehreren Qualitäten, unterschied. Die Lieferanten waren regionale Ziegeleien, die lokal anstehende Tonarten verarbeiteten und entsprechend unterschiedliche Ziegelsteine produzierten. Trotz der elaborierten Differenzierung bei den Steinqualitäten folgte die Ausführung allerdings in den meisten Fällen traditioneller Mauertechnik. Die Wände wurden – meist im Kreuzverband – einheitlich aus Backstein gemauert, wobei die äußere Schicht einfach aus vollformatigen Verblendsteinen bestand.

Die Mitte des 19. Jahrhunderts war, besonders in Deutschland, auch die Hochzeit weitgehender Industrialisierungsprozesse. Die in den 1840er-Jahren begonnene ›Durchbruchphase der deutschen industriellen Revolution‹⁴³⁸ war nicht zuletzt vom Ausbau der Eisenbahn und den dafür notwendigen Zulieferbetrieben, wie der im vorherigen Kapitel dargestellten

Lokomotivfabrik Borsig in Berlin, getrieben.⁴³⁹ Auch auf das Bau- und Ziegeleigewerbe hatte die fortschreitende Mechanisierung entscheidenden Einfluss. Die in den 1850er-Jahren entwickelten Maschinen zur Produktion von Ziegelsteinen – besonders die kontinuierlichen Formgebungs- und Brennverfahren – ermöglichten die Herstellung vollkommen neuartiger Produkte. Die Einführung maschineller Produktionsprozesse war dabei interessanterweise ganz wesentlich mit der Herstellung innovativer Verblendsteintypen verknüpft. Ausgehend von noch heute sehr aktuell wirkenden Überlegungen zur Einführung isolierender Luftschichten in den Außenwänden wurden um die Mitte des Jahrhunderts diverse Konstruktionssysteme ›hohler Mauern‹ entwickelt, die letztendlich einen mit luftgefüllten Kammern versehenen Verblendsteintyp hervorbrachten, der den überall im deutschsprachigen Raum einsetzenden Bauboom der Gründerzeit dominieren sollte.

Ausgangspunkt dieser tiefgreifenden Veränderung in der Bautechnik waren Überlegungen zur Konstruktion von Außenwänden mit stehenden Luftschichten. Vorschläge zur Ausbildung hohler Umschließungswände lassen sich bis in das 17. und 18. Jahrhundert zurückverfolgen, das ›gleichmäßige Hohlmauerwerk‹ blieb aber bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts eine seltene

438 Nach Hahn 2011, S. 24–39.

439 Die Firma Borsig hat nicht nur Lokomotiven und Maschinen produziert, sondern sich auch der Verwendung von Eisen im Hochbau gewidmet, nicht zuletzt bei den Bauten auf dem eigenen Gelände. Siehe dazu Lorenz 1988, wo es auf S. 379 heißt: »In der ›Eisengießerei und Maschinenbauanstalt‹ entstehen eben nicht nur Lokomotiven, sondern auch Brücken und Bahnhöfe, nicht nur Dampfkessel, sondern auch eiserne Dächer und Kuppeln«.



Erscheinung.⁴⁴⁰ Zu diesem Zeitpunkt gingen viele technische Entwicklungen noch von der angelsächsischen Welt aus. Der Höhepunkt der Zurschaustellung der Fortschritte in der englischen Industrialisierung war die 1851 abgehaltene Great Exhibition, die Londoner Industrieausstellung in Joseph Paxtons Crystal Palace. Dort stellte Henry Roberts (1803–1876), ein britischer Architekt, ein schon ein Jahr zuvor veröffentlichtes Konzept für Arbeiterwohnungen vor, von dem auf Kosten von Prinz Albert auf dem Gelände der Ausstellung ein Musterhaus errichtet wurde (Abb. 141).⁴⁴¹

Hauptsächlich unter dem Aspekt der Trockenheit der Mauern empfahl der Architekt für den Bau der Arbeiterwohnungen, man solle deren Außenwände hohl ausführen.⁴⁴² Es könnten, schlug Roberts vor, »aus den gewöhnlichen Ziegeln hohle Mauern hergestellt werden«,⁴⁴³ indem ein durchgehender Hohlraum zwischen zwei einfachen Schalen aus Backstein eingeführt würde, während einzelne Binder die beiden Schichten zusammenhielten (Abb. 142). Vorschläge für

zweischalige hohle Wände, die Vorläufer unserer heutigen Konstruktionssysteme, waren in England schon vor Roberts publiziert worden,⁴⁴⁴ erst die hohe Reichweite seiner Vorschläge für Arbeiterwohnungen führte jedoch dazu, dass sich diese Ideen verbreiteten und durch Veröffentlichungen in den Fachzeitschriften auch ein deutschsprachiges Publikum erreichten.⁴⁴⁵

Die Einführung derart konstruierter zweischaliger, hohler Wände in die deutsche Baupraxis lässt sich gut anhand eines Vergleichs der verschiedenen Auflagen von Gustav Adolf Breymanns *Allgemeiner Bau-Constructions-Lehre*, die ab 1849 erschien, datieren.⁴⁴⁶ Während die 1. Ausgabe nur konventionelle Wandaufbauten zeigte, führte der Autor in der sieben Jahre später, also nach der Londoner Industrieausstellung erschienenen 2. Auflage ein Kapitel mit dem Titel ›Der Verband für hohle Mauern‹ ein, das mit der Bemerkung begann, man habe »in neuerer Zeit [...] angefangen Mauern zu construiren, welche im Innern einen hohlen Raum, oder eigentlich eine von der äußeren Atmosphäre

141 Das von Henry Roberts auf der Great Exhibition 1851 in London ausgestellte Arbeiterwohnhaus mit hohlen Wänden (links). Rechts hinter den Bäumen der Crystal Palace von Joseph Paxton.

440 Bode 2002, S. 109–111.

441 Originalveröffentlichung Roberts 1850a, in Zusammenhang mit der Londoner Industrieausstellung noch einmal veröffentlicht als Roberts 1851.

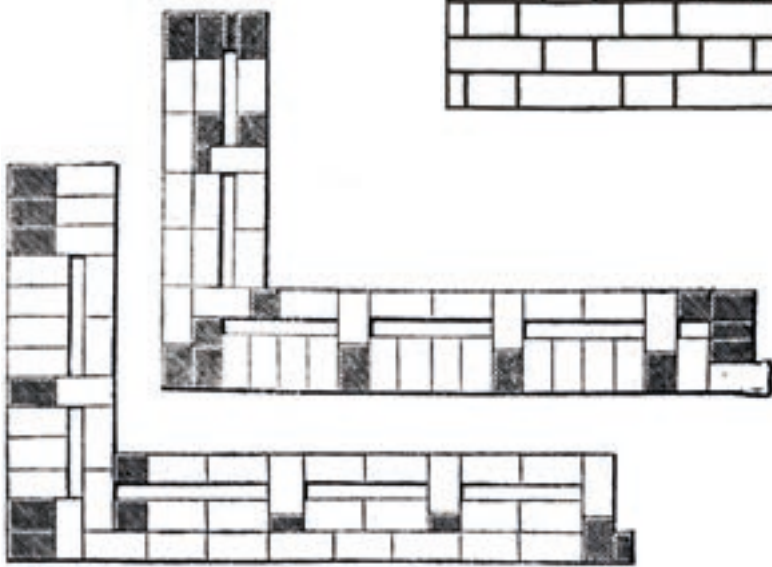
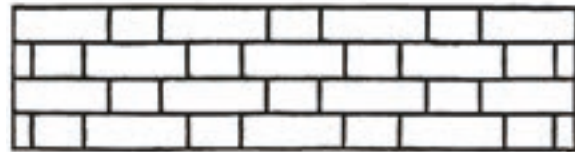
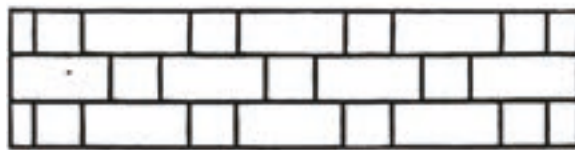
442 »The external walls are described as 9in. thick, and when built of this substance, in order to secure their dryness, unless the bricks are unusually impervious to moisture, it is strongly recommended that they should be hollow.« Roberts 1850a, S. 24.

443 Zitiert nach der deutschen Übersetzung Roberts 1850b, S. 167.

444 Siehe dazu Lynch 1994b, S. 87–88. Das früheste greifbare Beispiel findet sich in William Atkinsons *Views of Picturesque Cottages with Plans*, das 1805 erschien, und in dem der Autor bemerkte, man könne hohe Einsparungen an Material erreichen, wenn man die Wände hohl ausführen würde: »In construction wall for Cottages, or other edifices of brick, a great saving might be made in the materials, without sacrificing much in regard to strength, by leaving the walls hollow.« Atkinson 1805, S. 15.

445 So erschien eine Übersetzung seines Buches noch vor der Londoner Ausstellung in der *Allgemeinen Bauzeitung* (Roberts 1850b) und auch seine auf der Ausstellung gezeigten Musterhäuser wurden rezipiert (Heyder 1852a; Heyder 1852b; Roberts/Busse 1852; Runge 1852, S. 47–52).

446 1. Auflage: Breymann 1849.



142 oben Zwei von Henry Roberts vorgeschlagene Verbände für eine Wand mit durchgehender Hohl­schicht.

143 unten links Ein bei Breymann abgebildeter Verband zur Ausführung einer 1 3/4-Stein starken Wand mit einer 1/4-Stein starken, durchgehenden Hohl­schicht.

144 unten rechts Einblick in die Außenwandkonstruktion der Stresow-Kaserne in Spandau, Fleischinger, nach einem Entwurf von Stüler, 1860–1862: 1/4-Stein breite Luftschicht mit einzelnen Bindern für die Verbindung der beiden Schalen.

abgeschlossene Luftschicht haben, um diese letztere als einen schlechten Wärmeleiter zu benützen«. ⁴⁴⁷

Anders als für Roberts stand für Breymann weniger die Trockenheit hohler Mauern als mehr deren Fähigkeit zur Wärmeisolation im Vordergrund. Die von Breymann 1856 vorgeschlagenen Systeme waren, ähnlich den englischen Vorbildern, mehrschalige Wandkonstruktionen, bei denen in unterschiedlichen Verbänden 1/4-Stein und 1/2-Stein starke Hohl­schichten zwischen zwei Mauer­schalen aus Backstein eingeführt wurden (Abb. 143). Die Verbindung der beiden Schalen übernahmen durchbindende Backsteine oder geteerte Bandeisen.

Auch Fleischinger und Becker griffen in ihrem zur Illustration des Unterrichts der Baukonstruktionslehre entwickelten Werk zum Backstein-Rohbau 1862 die Idee durchgehender Hohl­schichten auf, indem sie mehrere Beispiele zweischaliger Mauern mit 1/2-Stein beziehungsweise 1/4-Stein breiten Luftschichten zeigten. Dabei betonten sie sowohl deren isolierende als auch trockenhaltende Wirkung: »Die äußern und innern Schichten der Mauer sind durch die Binder in regelmäßigen Entfernungen [...] mit einander verbunden. Zwischen dem Wechsel der Durchbindungen communicieren die Höhlungen in der Mauer miteinander. [...] Derartige hohle Mauern von gewöhnlichen vollen

Ziegeln werden insbesondere bei Bildung von Isolier­schichten zur Abhaltung von Nässe und Kälte in bald kleineren Strecken, wie in den Brüstungen der Fenster, bald in größeren Strecken in den äußeren Mauern von Gebäuden in Deutschland schon seit längerer Zeit vielfach mit ausgezeichnetem Erfolg angewendet.« ⁴⁴⁸

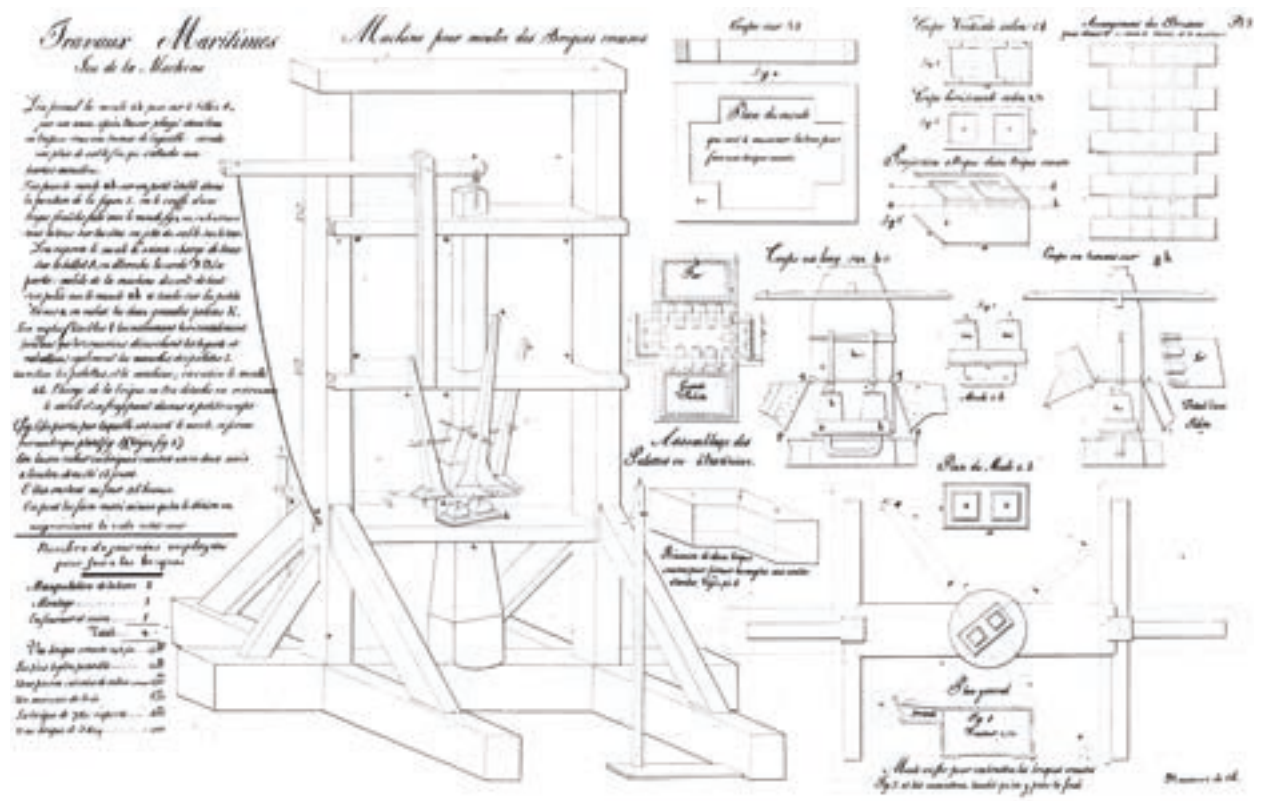
Dass sich die Verfasser nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch mit der Ausbildung hohler Wände aus vollen Steinen auseinandergesetzt haben, zeigt sich am Beispiel der Stresow-Kaserne in Spandau, die Fleischinger, vermutlich nach einem Entwurf Stülers, ausführte und 1862, also im Jahr der Herausgabe des Buches, fertigstellte. ⁴⁴⁹ Der Bau präsentiert sich nach außen im Binderverband aus gelblichen Ziegeln mit sauberen Oberflächen, deren Kanten jedoch nicht beschnitten wurden. ⁴⁵⁰ Im Bereich des Sockels finden sich zahlreiche Bohrungen, durch die man eine Luftschicht hinter der äußersten Steinschicht errahnen kann. Am südlichen Risalit fehlt gar ein ganzer Ziegel in der Fassade, sodass hier ein recht guter Einblick in den Aufbau der Außenwand ermöglicht wird (Abb. 144). Die äußere Schicht im Binderverband ist an dieser Stelle nur 1/2-Stein stark, dahinter folgt eine etwa 6–7 cm breite Luftschicht. Einzelne Binder halten Innen- und Außen­schale zusammen. Bei einer Breite der Köpfe von etwas

447 Breymann 1856, S. 8.

448 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 12–13.

449 Klünner 1981, S. 82. Siehe auch das von Hans Weil verfasste Dokument zur sonst in der Literatur nur wenig beachteten Stresow-Kaserne (<http://hans-weil.faszination-uhrwerk.de/stresow-kaserne.pdf>, Stand: 03.06.2020).

450 Anhand der Farbe und aufgrund der allgemeinen Verbreitung der Ziegel aus Birkenwerder bei Militärbauten ist anzunehmen, dass auch die Ziegel der Stresow-Kaserne von dort stammten.



weniger als 12 cm, also den 4 ½ Zoll des in Preußen standardisierten kleinen Formates,⁴⁵¹ entspricht die Breite der Luftschicht etwa ¼-Stein. Diese Beobachtung deckt sich mit der im Buch von Fleischinger und Becker vertretenen Meinung, es genüge »zur Anlage von Isolierschichten [...] eine 2 Zoll starke Aushöhlung«.⁴⁵²

Die Einführung einer durchgehenden Hohlschicht war Mitte des 19. Jahrhunderts nicht die einzige diskutierte Konstruktionsvariante einer Mauer mit isolierender Wirkung. Als Alternative zu Mauern aus zwei durch eine Luftschicht getrennten Schalen wurden diverse Systeme aus mit Luftkammern versehenen Ziegelsteinen vorgeschlagen. Erste Ideen für hohle Ziegel lassen sich bis in die italienische Renaissance zurückverfolgen⁴⁵³ und fanden ihren Weg auch in den deutschen Sprachraum. So bemerkte etwa Joachim Sandrart in der im späten 17. Jahrhundert erschienenen *Teutschen Akademie*,

das Einführen von Lochungen bei großen Ziegeln führe zu herstellungstechnischen Vorteilen: »Diejenige/so in etwas dicke seyn/müssen an unterschiedlichen Orten Löcher haben/damit sie desto besser austrocknen und kochen mögen.«⁴⁵⁴ Eine systematische Herstellung hohler Ziegelwaren setzte allerdings erst im ausgehenden 18. Jahrhundert in Frankreich ein, als dort die Verwendung hohler, jedoch von Hand gestrichener Tontöpfe, sogenannter *poteries*, als leichte Deckenkonstruktion aufkam.⁴⁵⁵ Beim Bau des Hafens von Toulon wurden 1819 sogar maschinell hergestellte hohle Backsteine verwendet, die als *briques creuses* bezeichnet wurden. Die eingesetzte Streichmaschine (*machine pour mouler des briques creuses*) ist in der 1821 bis 1825 erschienenen *Nouvelle Collection* der Ecole Royale des Ponts et Chaussées abgebildet (Abb. 145)⁴⁵⁶ und wurde auch dem deutschsprachigen Publikum durch einen 1826 publizierten

145 Die für die Produktion von hohlen Ziegeln beim Bau des Hafens von Toulon entwickelte *machine pour mouler des briques creuses*, die durch aufwendiges Falten Ziegel in Form hohler Schachteln herstellen konnte.

451 Siehe das Kapitel ›Format‹ in Teil III.

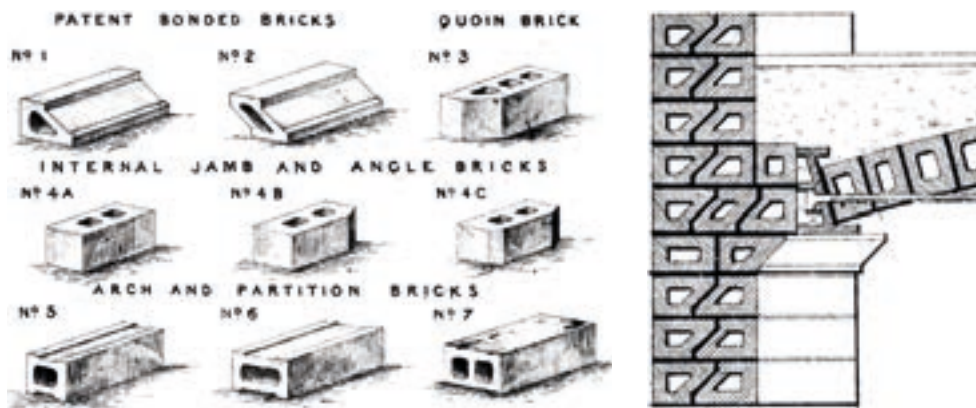
452 Fleischinger/Becker 1862, ›Backstein-Verbände bei hohlen Mauern‹, S. 13. Ähnliche Isolierschichtdicken waren auch an anderen Orten verbreitet und werden beispielsweise im Zusammenhang mit den Wohngebäuden für Eisenbahnbeamte an norddeutschen Eisenbahnen genannt, siehe Büsing 1878, S. 190.

453 Etwa in Lorenzo Binagos um 1590 verfasster *Formula del officio del prefetto delle fabriche apresso delli chierici regolari della congregazione di San Paolo* (fo. 32): »Ich möchte noch dazusagen, dass es bei Backsteinen, die man für irgend einen besonderen Zweck etwas größer macht als gewöhnlich, gut ist, sie an mehreren Stellen mit einem Stülett zu durchlöchern, damit sie besser und ohne zu reißen an der Sonne trocknen und beim Brennen besser von der Hitze durchdrungen werden.« Übersetzung durch Stefan M. Holzer aus dem Italienischen: »Né mancherò di dire che li matoni, che forse a posta si facessero alquanto maggiori del solito per qualche particolare bisogno, sarà bene di forarli in più luoghi con un stiletto, acìo meglio et senza fendersi si sechino trafitti dal sole, et si cocino penetrati così più facilmente dal focho.« Zitiert nach Repishti 1994, S. 108. Auch in späteren italienischen Traktaten findet sich eine ähnliche Argumentation, beispielsweise in Giambattista Borrass *Trattato della congijnone pratica delle resistenze geometricamente dimostrato*, die 1748 in der für ihre Backsteinbauten berühmten Stadt Turin gedruckt wurde (Borra 1748, S. 299).

454 Sandrart 1679, S. 5. Eine Argumentation, die offenbar an die in der vorherigen Fußnote genannten italienischen Vorbilder angelehnt war.

455 Beschrieben bei Eck 1841, S. 12–15, Pl. 2.

456 Barnabé Brisson, vollständiger Titel: *Nouvelle collection de 530 dessins ou feuilles de textes relatifs à l'art de l'ingénieur et lithographiés à l'Ecole Royale des Ponts et Chaussées*, 1821–1825. Die Tafel ist im Inhaltsverzeichnis mit der Nummer 174 unter »Machines diverses« als »Machine a mouler les briques creuses« angegeben, jedoch mit »Pl. 3« beschriftet.



146 links Roberts'sche Patent-hohlziegel, wie am Arbeiterhaus der Great Exhibition angewandt.

147 rechts Konstruktion des Roberts'schen Arbeiterhauses: Außenwand mit Anschluss der flachgewölbten Decke.

Beitrag in den *Jahrbüchern des Polytechnischen Instituts Wien* bekannt gemacht.⁴⁵⁷ Die Maschine basierte auf der Idee, eine Art Schachtel aus Ton zu falten und nachträglich mit einer Platte zu verschließen, wofür jedoch eine große Menge an Handgriffen notwendig war. Dennoch griff der ungarische Architekt Johann Baptist Packh die Idee auf und veröffentlicht die Maschine 1831 in nur leicht modifizierter Form noch einmal unter seinem Namen.⁴⁵⁸ Die mit der Maschine hergestellten hohlen Ziegel konnten sowohl für Wände, im Besonderen aber für leichte Gewölbekonstruktionen verwendet werden,⁴⁵⁹ auch wenn aufgrund der aufwendigen Produktion fraglich ist, ob ihr Einsatz jemals weitverbreitet war.⁴⁶⁰

Wirkliche Bedeutung erreichten hohle Ziegel, als angeregt durch die erhöhte Nachfrage nach Drainageröhren mit dem Strangpressen gegen Ende der ersten Jahrhunderthälfte ein wirtschaftliches Produktionsverfahren für extrudierte Hohlprofile entwickelt worden war.⁴⁶¹ Auch hier war die Great Exhibition von 1851 zentral. Neben den Vorschlägen für mehrschaliges Hohlmauerwerk hatte Roberts im Zusammenhang mit seinen Arbeiterwohnungen ein Baukastensystem aus prismatisch geformten Hohlsteinen entwickelt (Abb. 146). Im Gegensatz zu den vorherigen Versuchen mit gefalteten Schachteln, verfügten die neuen Steine, die sich der Architekt prompt hatte patentieren lassen,⁴⁶² über zwei

gegenüberliegende offene Seiten und ließen sich daher als Extrusion eines verhältnismäßig einfachen Profils herstellen. Damit war die wichtigste Grundlage für eine maschinelle Massenproduktion vor dem Hintergrund des schon recht weit entwickelten Strangpressverfahrens gelegt. Tatsächlich wurde der südlich des Crystal Palace errichtete Prototyp der Arbeiterhäuser mit eben diesen hohlen Ziegeln erbaut, die auf einer Clayton'schen Presse hergestellt⁴⁶³ und auch in der deutschen Literatur rezipiert wurden. So tauchten Roberts Ziegel in diversen deutschsprachigen Traktaten zur Baukonstruktion auf⁴⁶⁴ und auch Breymann übernahm das von Roberts vorgeschlagene Wandsystem aus hohlen Steinen mit schräger Mörtelfuge schon in seiner 1856 veröffentlichten 2. Auflage der *Bau-Constructions-Lehre*.⁴⁶⁵ Noch in der 3. Auflage, die 1860 erschien, gestand der Autor zwar ein, dass die in England und Frankreich gemachten Versuche mit hohlen Ziegeln interessant seien, ging jedoch noch davon aus, dass »für unsere deutschen baulichen Verhältnisse dergleichen künstliche Ziegeln schwerlich so bald Anwendung finden dürften.«⁴⁶⁶

Nicht alle Zeitgenossen waren derart pessimistisch. So bemerkten Fleischinger und Becker 1862 im Zusammenhang mit der Herstellung hohler Backsteine, dass die acht Jahre zuvor entwickelte Strangpresse, die »Schlickeysen-Maschine«, mittlerweile »vielfach in Gebrauch« sei.⁴⁶⁷ Die Autoren sahen auch, dass »die hohlen Ziegel in Deutschland noch gegenwärtig als ein neues Baumaterial zu betrachten sind«,⁴⁶⁸ schwärmten jedoch von den vielfältigen Vorteilen des neuen Materials, darunter die Ersparnis an Rohmaterial, die schnellere Trocknung, der gleichmäßigere Brand, für den gleichzeitig weniger Brennmaterial benötigt wurde, sowie die niedrigeren Transportkosten.⁴⁶⁹ Fleischinger und Becker legten ihrem Buch daher ganze drei Tafeln mit nahezu 20 verschiedenen Systemen hohler Mauern bei, die von durchgehenden Luftschichten zwischen zwei Mauerschalen über Wände vollständig aus

457 N. N. 1826; Stein 1850, S. 8.

458 Packh 1831.

459 In dieser Funktion wurden sie vorgestellt bei Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 4.

460 Packh gab an, dass die Maschine bei einer Bedienung durch vier Arbeiter ein Tagessoll von 250 bis 350 Steinen erreichte, was etwa einem Zehntel der Leistung eines einzelnen Handstreichers gewöhnlicher Backsteine entsprechen würde.

461 Vgl. den Abschnitt »Strangpressen« im Kapitel »Formgebung« in Teil II.

462 Patent von Juni 1850, siehe Runge 1852, S. 49.

463 N. N. 1853a, S. 260.

464 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 9–10; Scheffers 1865, S. 58; Heusinger von Waldegg 1867a, S. 143; Gottgetreu 1869, S. 224.

465 Breymann 1856, S. 10.

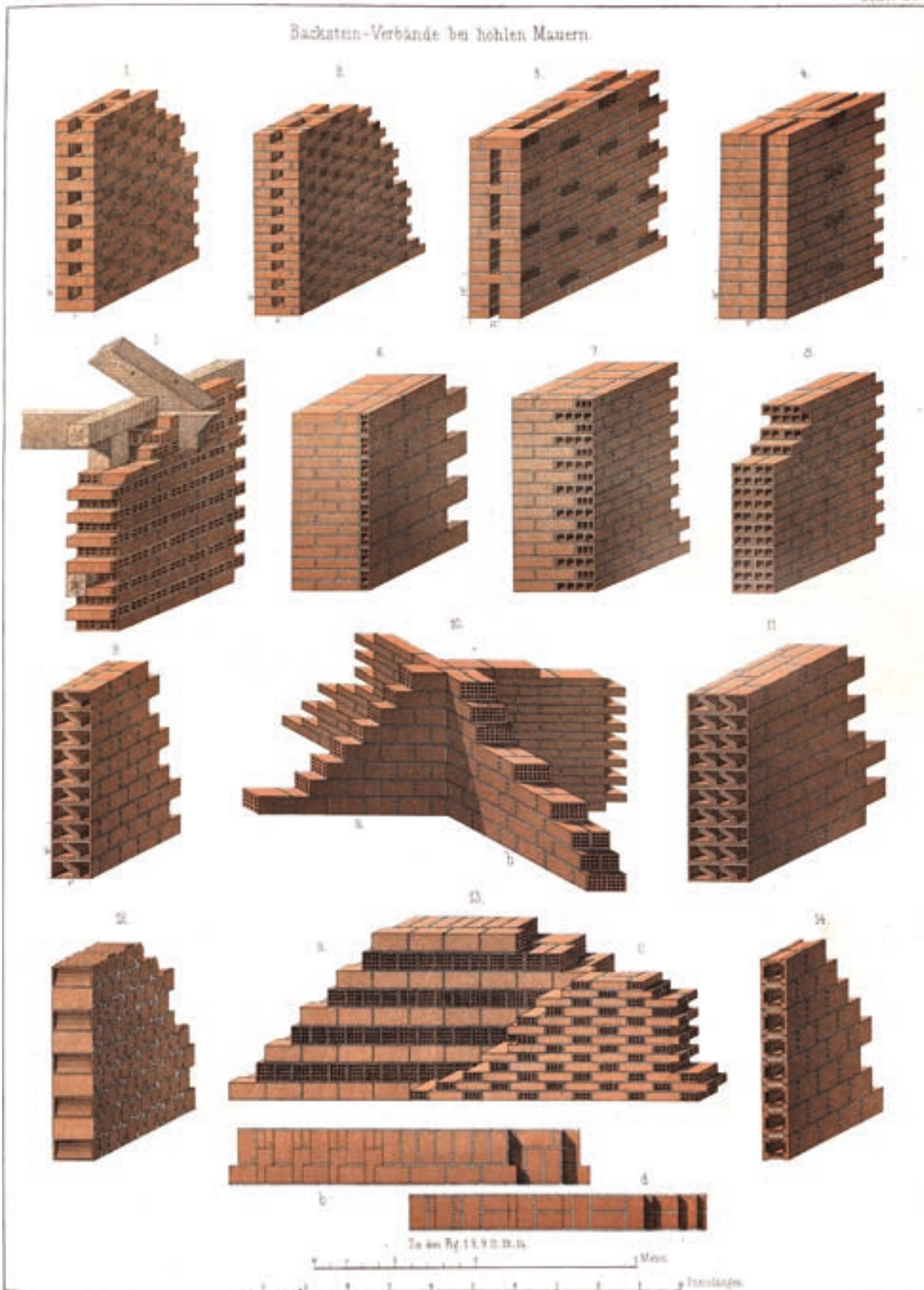
466 Breymann 1860, S. 8.

467 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 4.

468 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 5.

469 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 4–5. Ähnlich wurde noch fast ein halbes Jahrhundert später bei Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 759 argumentiert.

Backstein-Verbände bei hohlen Mauern.



148 Eine der zwei Tafeln mit Konstruktionssystemen für »Hohle Mauern«, wie von Fleischinger und Becker 1862 veröffentlicht. Darunter neben durchgehenden Hohlschichten in zweischaligem Mauerwerk (Fig. 1-4) und den Roberts'schen Patentziegeln (Fig. 9, 11) auch verzahnte Systeme aus vollen und hohlen Backsteinen (Fig. 7), wie sie sich später durchsetzen sollten.

Hohlsteinen bis hin zu mehrschaligen Wandaufbauten mit verzahnten und unverzahnten Kombinationen von Voll- und Hohlsteinen reichten (Abb. 147).⁴⁷⁰

Sie sahen jedoch, obwohl sie entsprechende Darstellungen genau wie solche der französischen Faltschachtelsysteme in die Sammlung aufnahmen, wenig Vorteile in den komplexen Formen der Roberts'schen Patentziegel. Stattdessen favorisierten sie als das »schicklichste und handlichste Format [...] das unserer gewöhnlichen Mauerziegel. Dies dem Maurer gewohnte Format reicht überdem für alle Fälle der Construction und Stärke der Wände aus«.⁴⁷¹

Fleischinger und Becker griffen daher ein System horizontal gelochter Hohlsteine im Format gewöhnlicher Mauerziegel auf. Bei einer horizontal ausgerichteten Lochung ergab sich aufgrund der zwei gelochten Seiten das Problem, dass für die sinnvolle Verwendung im Verband zwei unterschiedliche Steintypen notwendig wurden, wobei je nach der Verwendung als Läufer oder Binder die Lochung um 90° verdreht erfolgen musste (Abb. 149). Tatsächlich waren derartige Steine schon zum Erscheinungszeitpunkt des Buches auf dem Markt erhältlich, wie die Autoren bemerkten: »Gegenwärtig erhält man in Berlin von einem Formate Strecker und Läufer zugleich, so daß hohle Ziegel ganz wie die vollen, zu jedem regelrechten Verbands, ohne sichtbar bleibende Löcher in den Außenflächen [...] zu verwenden sind.«⁴⁷² Die horizontal gelochten hohlen Steine ließen sich nun beliebig mit vollen Steinen zu den bekannten Verbänden kombinieren, wobei das zukunftsweisendste System die Verbindung einer Hintermauerung aus vollen Steinen mit einer äußeren Schicht aus Hohlsteinen war.⁴⁷³ Obwohl die aus praktischen Gründen zur »Abhaltung von Kälte und Feuchtigkeit«⁴⁷⁴ motivierte Schicht aus hohlen Ziegeln im ersten Moment noch in Verbindung mit einem Abputz gedacht war,⁴⁷⁵ wurden die an der Außenseite angeordneten hohlen Steine bald auch als sichtbare Verblendung genutzt. Wie so oft war die preussische



149 Hohle Steine im Format gewöhnlicher Mauerziegel, längsgelochter Läufer und quergelochter Binder.

Hauptstadt ein Vorreiter der Backsteintechnologie, wie Fleischinger und Becker bezeugten: »In Berlin werden die hohlen Ziegel in neuester Zeit [...] auch angewandt zu Verblendungen der Umfassungsmauern«.⁴⁷⁶

Die Entwicklung hohler Verblendsteine muss als der größte Umbruch auf dem Gebiet des Backstein-Rohbaus in der gesamten Neuzeit angesehen werden. Die neuen hohlen Steine konnten nur maschinell zweckmäßig hergestellt werden,⁴⁷⁷ was nicht nur ganz allgemein eine ausgeprägte Mechanisierung der Produktionsprozesse erforderte, sondern bei den dafür notwendigen hohen Investitionskosten auch dazu führte, dass sich die Produktion auf einzelne, kapitalintensiv aufgebaute Verblendsteinwerke konzentrierte. Gleichzeitig war es möglich, die durch die Lochung erheblich leichteren Steine über deutlich weitere Strecken wirtschaftlich zu transportieren, wofür auf das um 1860 schon weit ausgebauten deutsche Eisenbahnnetz zurückgegriffen werden konnte,⁴⁷⁸ sodass zumindest für Verblendsteine ein deutschlandweiter Markt entstand.

Wie schon 1840/1841, als durch die Thronbesteigung Friedrich Wilhems IV. und den Tod Schinkels eine neue Epoche des Backstein-Rohbaus eingeleitet wurde, waren auch die frühen 1860er-Jahre durch diverse gleichzeitig stattfindende Ereignisse charakterisiert. Auf politischer Seite beerbte Wilhelm I. seinen Bruder als preussischer König und ernannte Otto von Bismarck zum Reichskanzler, auf Seite der Architekten starb im Frühjahr 1865 Friedrich August Stüler, der die dominierende Figur der ersten Schinkel-Schülergeneration war. Diese Phase des Umbruchs fiel zusammen mit einer Etablierung der neuen technischen Entwicklungen – allen voran der Erfindung des Strangpressverfahrens und des Ringofens – im Ziegeleigewerbe und kulminierte letztendlich im Siegeszug der Langlochverblendsteine im Backstein-Rohbau. So sprach der Architekten-Verein zu Berlin in Abgrenzung zu den vorhergehenden Zeiten Schinkels und derjenigen seiner ersten Schülergeneration in der 1. Auflage der Publikation *Berlin und seine Bauten* vom

470 Fleischinger/Becker 1862, Bl. 28–30.

471 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 6.

472 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 6.

473 Fleischinger/Becker 1862, Bl. 28, Fig. 7.

474 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 4.

475 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 6.

476 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 4.

477 Die Alternative, Hohlsteine per Hand herzustellen, wie beispielsweise bei Heusinger von Waldegg 1861, S. 223–224 beschrieben, war konkurrenzlos unwirtschaftlich und brachte keinerlei Vorteile. »Für die Gestaltung von Verblendsteinen wird in Deutschland fast ausschließlich das Pressen des Ziegelguts in plastischem Zustande auf Strangpressen angewandt, auch schon deshalb, weil Lochsteine nicht zweckmäßig auf andere Weise anzufertigen sind. Handformerei spielt nur eine untergeordnete Rolle« hieß es daher bei Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 761.

478 Siehe das Kapitel »Distribution« in Teil II.



»Übergang zur neuesten Periode [...] datirt von der Einführung feinerer hohler Verblendsteine«,⁴⁷⁹

Der Backstein-Rohbau, an dem sich der bautechnische Umbruch in der preußischen Hauptstadt am sichtbarsten manifestierte, war das neue Rathaus (1861–1869, Abb. 150).⁴⁸⁰ Dem ausgeführten Bau ging ein Wettbewerb voraus, dessen geteilten 1. Platz die Arbeiten des Architektenduos Friedrich Schmidt und Friedrich August Strauch sowie diejenige von Friedrich Adler belegten, letztendlich wurde jedoch der Bauinspektor Hermann Friedrich Waesemann (1813–1879) mit der Ausarbeitung eines neuen Entwurfes beauftragt.⁴⁸¹ Unter seiner Leitung wurde am 11. Juni 1861

der Grundstein gelegt und bis 1866 erst die östliche, anschließend bis 1869 die westliche Hälfte fertiggestellt. Während die künstlerische Durchbildung des Rathauses nicht ohne Kritik blieb, wurde es für seine moderne Bautechnik gelobt.⁴⁸² »Die constructive Durchführung des Baues ist so gediegen und monumental, wie sie – bei größeren Gebäuden – in Berlin bis dahin ohne Beispiel war«,⁴⁸³ fasste der Architekten-Verein retrospektiv zusammen und verwies auf die moderne Haustechnik mit Fließwasserversorgung und Warmwasserheizung. Zukunftsweisend war nicht zuletzt die Konstruktion der Fassaden, die »Verblender und Terrakotten in lebhaft rother Farbe«⁴⁸⁴ zeigten. In Hinblick auf eben diese

150 Der erste Bau in Berlin mit Fassaden aus Langlochverblendern aus Schlesien: Das Rote Rathaus von Hermann Friedrich Waesemann, 1861–1869.

479 BusB II 1877, S. 252.

480 N. N. 1859a; N. N. 1866, S. 60–68; N. N. 1867b, S. 27–33; Waesemann 1873; Waesemann/Meyer 1882; BusB II 1896, S. 117–121; Klinkott 1988, S. 169–179.

481 Das Vorgehen, die Wettbewerbsgewinner nicht an der Ausführung zu beteiligen und stattdessen einen ganz neuen Entwurf durch Waesemann ausarbeiten zu lassen, der natürlich auf die Wettbewerbsbeiträge zurückgreifen konnte, führte zu herber Kritik. »In der Gegenwart ist viel Mißbrauch mit Concurrenzen getrieben worden, selten aber ein größerer als bei dem Bau des Berliner Rathauses«, schrieb Alfred Woltmann in seiner Baugeschichte Berlins und fügte folgerichtig einen mehrseitigen Verriss der Architektur des ausgeführten Gebäudes an, der jedoch etwas zwiespältig mit der Feststellung endete: »Das neue Rathaus, bei seiner künstlerischen Werthlosigkeit tritt dennoch dem Publikum in so anspruchsvollem Gewande entgegen, es bietet so manches Bestehende, daß dadurch das künstlerische Gewissen eingeschläfert wird und daß man sich an das Mittelmäßige gewöhnt.« Woltmann 1872, S. 259–264.

482 Ein Muster, dass sich im Zusammenhang mit den Backstein-Rohbauten des 19. Jahrhunderts häufig findet, vgl. die Ausführungen über Schinkels Friedrich-Werdersche Kirche im Kapitel »Schinkel als Ausgangspunkt« sowie die Bemerkungen zu Hermann Blankenstein im Kapitel »Die Gründerzeit im Kaiserreich: Berlin unter Blankenstein und das Zeitalter der großen Verblendsteinwerke«.

483 BusB II 1896, S. 120.

484 BusB II 1877, S. 258.



151 links Das bei entsprechendem Lichteinfall sichtbare horizontale Oberflächenrelief auf einer der Fassaden des Berliner Rathauses, das noch heute von der Herstellung der Fassadenziegel zeugt.

152 rechts Detail eines Ziegels mit Drachenzähnen an den Kanten zu den Lagerflächen.

Verblendtechnik stand der Bau des Berliner Rathauses gleich in zweifacher Sicht am Beginn einer bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges anhaltenden Epoche.

Zum einen wurden nicht, wie an früheren Bauten, (teil-)manuell gestrichene Vollverblender verwendet, sondern die erst seit Kurzem erhältlichen waagrecht gelochten Hohlsteine. Diese als ›Langlochverblender‹⁴⁸⁵ zu bezeichnenden Ziegel ließen sich nur maschinell sinnvoll herstellen und verdeutlichen den Wandel von einem auf Handarbeit basierenden Gewerbe hin zu einer industriellen Produktion auf den Ziegeleien. Trotz partieller Zerstörungen der Fassaden im Zweiten Weltkrieg findet sich am Rathaus noch immer eine große Menge bauzeitlichen Verblendmaterials, durchzogen von vielzähligen Ausbesserungen.⁴⁸⁶ Die Fassaden sind daher ein frühes Zeugnis dieser neuen Bautechnik, an dem sich bei genauer Betrachtung die Konstruktions-technik noch heute an der Oberfläche erkennen lässt. Am auffälligsten zeigt sich bei entsprechendem

Lichteinfall auf ganzen Partien das aus dem kontinuierlichen Pressverfahren resultierende waagrechte Relief der Steinoberflächen (Abb. 151).⁴⁸⁷ Zusätzlich finden sich an vielen Steinen Drachenzähne an den Kanten zu den Lagerfugen, die ebenfalls ein eindeutiger Beleg für den horizontalen Verlauf des kontinuierlich gepressten Tonstranges sind (Abb. 152).⁴⁸⁸

Die an den Hauptfassaden des Rathauses verbauten Sichtziegel waren nicht nur frühe Beispiele maschinell produzierter Langlochverblender, sie markierten noch dazu den Wechsel von lokalen Ziegeleien hin zu weiträumig agierenden Verblendsteinwerken. Die an den straßenseitigen Fassaden vermauerten Verblendziegel stammten nicht mehr aus der Umgebung von Berlin, sondern wurden per Eisenbahn aus Lauban, einer 250 km von der Hauptstadt entfernten kleinen Stadt in Schlesien geliefert. Dort hatte Albert Augustin, der »Vater der Verblendziegelindustrie«,⁴⁸⁹ Mitte der 1850er-Jahre die Laubaner Tonwerke gegründet, die zum

485 Wie so oft gab es keine einheitliche Bezeichnung für horizontal gelochte Verblendsteine in der Literatur. Beispielhafte Bezeichnungen waren ›horizontal gelochte Verblender‹ (von Eckhart 1884b, S. 5), ›Hohlverblender‹ (Marx 1891, S. 52), ›waagrecht [sic] gelochte Verblender‹ (Marx 1891, S. 53) oder eben ›Langloch-Verblender‹ (Marx 1891, S. 54).

486 Zum Wiederaufbau in der DDR siehe N. N. 1958.

487 Dieses Relief ist typisch für Langlochverblendfassaden. Am Rathaus lässt sich die Verbindung zwischen den längsgelochten Ziegeln und dem horizontalen Streiflichtrelief der Fassade mangels Einsicht in die Konstruktion natürlich nicht direkt belegen, an anderen Bauten kann jedoch ein gesicherter Zusammenhang hergestellt werden. Ein Beispiel ist die 133. und 149. Gemeindedoppelschule (1884–1885) im Kreuzberger Bergmannkiez von Hermann Blankenstein. Dort zeigt sich bei entsprechendem Lichteinfall ein fast identisches Relief auf großen Partien der Fassade, das aufgrund einer offenen Stelle direkt mit der Konstruktion aus Langlochverblendsteinen in Verbindung gebracht werden kann.

488 Siehe den Abschnitt ›Strangpressen‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.

489 Benfey 1925, S. 802.



ersten reinen Verblendsteinwerk Deutschlands wurden.⁴⁹⁰ Augustin galt manchen Autoren gar als Erfinder des Langlochverblenders: »Um die Transportkosten der Verblendziegel zu erniedrigen, sowie die Fabrikation derselben zu erleichtern, hatte A. Augustin-Lauban dieselben als Langlochläufer hergestellt«,⁴⁹¹ schrieb beispielsweise Karl Dümmler 1900. Die wirtschaftliche Lieferung der durch die Lochung leichteren Steine bis nach Berlin war der Ziegelei durch den Anschluss an die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn möglich geworden.⁴⁹²

Das Rathaus markiert wie kein anderer Bau den Beginn einer neuen Epoche, die sich durch den Bezug hohler Verblendsteine per Eisenbahn aus den Braunkohlegegenden in Anhalt, der Lausitz und Schlesien auszeichnete, deren Tonvorkommen den Ruf hatten, »eines der edelsten Ziegelerdematerialien«⁴⁹³ zu liefern. In Abgrenzung von den zwei Perioden der Zeit Schinkels sowie der Zeit Friedrich Wilhelms IV. definierte der Herausgeber der *Deutschen Bauzeitung*, Karl Emil Otto Fritsch, die letzte Phase des Backstein-Rohbaus daher ganz explizit als gekennzeichnet »durch die Einführung

des festeren und eleganteren, aus den lausitzer und schlesischen Fabriken bezogenen Blendstein-Materials, zuerst beim Rathausbau in Berlin.«⁴⁹⁴

Neben dem Rathaus wurden auch die für die Friedrich-Wilhelms-Universität erbauten Chemischen Laboratorien (1865–1867, Abb. 153)⁴⁹⁵ von Friedrich Albert Cremer (1824–1891) als frühes Beispiel für den Einsatz Laubaner Verblendsteine genannt.⁴⁹⁶ Die Ausführung als Backstein-Rohbau war dort zwar nur eine Notlösung zur Senkung der Baukosten im Vergleich zu der eigentlich projektierten Fassade aus Sandstein,⁴⁹⁷ durch den frühen Rückgriff auf Laubaner Verblendsteine wurde das Gebäude aber quasi unbeabsichtigt zu einem der wichtigsten Vertreter der neuen Epoche des Sichtziegelbaus, der heute jedoch nicht mehr erhalten ist.

Neben den neu auf den Markt drängenden südlichen Ziegeleien bemühten sich auch die lokalen Hersteller, bei der Herstellung der Verblendsteine den Anschluss an die neue Zeit nicht zu verlieren. 1860 wurde die von Carl Wernecke gegründete Ziegelei in Hermsdorf, die in der Epoche der ersten Generation der Schinkel-Schüler der wichtigste Lieferant hochwertiger Verblendsteine

153 Die nicht mehr existierenden Chemischen Laboratorien der Friedrich-Wilhelms-Universität von Friedrich Albert Cremer, 1856–1867, die wie das Rathaus mit Laubaner Verblendsteinen verkleidet waren.

490 Im Abschnitt »Maschinenziegeleien für Verblendsteine« des Kapitels »Aufbau einer Ziegelei« in Teil II werden die Laubaner Tonwerke als exemplarisches Beispiel eines maschinell produzierenden Verblendsteinwerkes ausführlich besprochen.

491 Dümmler 1900, S. 17, siehe auch Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 759.

492 Siehe das Kapitel »Distribution« in Teil II.

493 Hoffmann 1874, S. 183.

494 Fritsch/Büsing 1881, S. 258.

495 Cremer 1867; N. N. 1867b, S. 103–104; BusB I 1877, S. 179–180; Klinkott 1988, S. 310–318.

496 BusB II 1877, S. 252. Die Terrakotten stammten von March aus Charlottenburg, siehe Cremer 1867, S. 10.

497 Cremer 1867, S. 6.



154 Erhaltenes Verblendmauerwerk am Anatomiegebäude von Cremer, 1863–1865. Die am horizontalen Relief gut erkennbaren hellroten Langlochverblander stammten aus Hermsdorf.

für Berlin war, von Leopold Lessing übernommen und weitergeführt.⁴⁹⁸ Unter der neuen Leitung wurde die Fertigung der Verblendsteine, die bis dahin ausschließlich per Hand gestrichen wurden, um die Produktion stranggepresster Maschinenverblander ergänzt.

Dass in Hermsdorf schon kurz nach dem Wechsel der Geschäftsleitung maschinell geformte Ziegel mit gelochten Profilen hergestellt wurden, zeigt deren Erwähnung bei Fleischinger und Becker. 1862 schrieben die Autoren über die »rühmlichst bekannte Ziegelei des Herrn Wernecke in Hermsdorf bei Berlin«,⁴⁹⁹ dass diese unterschiedliche Sorten hohler Ziegel liefere. Die nachfolgend beschriebenen Hohlsteine waren zwar noch nicht als Verblend-, sondern nur als Konstruktionssteine mit isolierenden Eigenschaften gedacht, zeigen jedoch, dass die technischen Möglichkeiten des Maschinenbetriebes um 1860 auch auf Ziegeleien in der Nähe Berlins gegeben waren, die sich schon als Hersteller von handgestrichenen Vollverbländern einen Namen gemacht hatten.⁵⁰⁰

Es dauerte nicht lange, bis die Hermsdorfer Hohlsteine ihren Weg an die Fassaden Berliner Bauten fanden. Schon kurz vor den Chemischen Laboratorien errichtete

deren Architekt Cremer, ebenfalls für die Friedrich-Wilhelms-Universität, ein neues Anatomiegebäude (1863–1865).⁵⁰¹ Die Herkunft der Sichtbacksteine ist gut belegt, da der Architekt in einem Artikel in der *Zeitschrift für Bauwesen* schrieb, er habe an dem Bau »die Fassaden [...] mit Hohlsteinen von der Hermsdorfer Ziegelei verblendet.«⁵⁰² Das Gebäude ist erweitert, aufgestockt und nach Kriegsschäden ausgebessert worden, in den zwei ursprünglichen Geschossen hat sich jedoch die originale Verblendung erhalten (Abb. 154). So setzt sich das dortige Verblendmaterial deutlich von den Ziegeln der späteren Aufstockung ab und zeigt die zu erwartenden Merkmale längsgelochter Verblander. In Bereichen schadhafter Stoßfugen ist die horizontale Lochung direkt sichtbar, zusätzlich kann unter Streiflicht ein ähnliches Oberflächenrelief wie am Rathaus beobachtet werden. Auch der Zuschnitt des Stranges an den Stoßfugen sowie die leichte Abrundung der Kanten zu den Lagerflächen, typische Merkmale stranggepresster Langlochverblander, lassen sich gut erkennen.⁵⁰³

Das Anatomiegebäude war keineswegs das einzige mit gelochten Hermsdorfer Steinen verblendete Bauwerk der 1860er-Jahre. Tatsächlich betrug der Anteil

498 Hier sei, wie schon oben, auf die von Horst Hartwig zusammengetragene Geschichte der Ziegelei in Hermsdorf verwiesen, abrufbar unter http://www.horsthartwig.de/ziegeleigeschichte_hermsdorfer_ziegelei_start.htm (Stand: 04.06.2020).

499 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 6. Man beachte, dass die Ziegelei 1862 allerdings schon von Lessing geführt wurde.

500 Friedrich Eduard Hoffmann zählte 1874 als Beispiel für maschinell produzierende Verblendziegeleien im Umfeld von Berlin die Betriebe in Zernsdorf, Hermsdorf und Birkenwerder auf. Hoffmann 1874, S. 184.

501 N. N. 1865b; N. N. 1866, S. 47–52; Cremer 1866; N. N. 1867b, S. 103–104; BusB I 1877, S. 179; Klinkott 1988, S. 310–318.

502 Cremer 1866, S. 165.

503 Die für Langlochverblander typische Spurenlage wird im Abschnitt »Strangspresen« im Kapitel »Formgebung« in Teil II beschrieben.



maschinell hergestellter – und damit fast sicher gelochter⁵⁰⁴ – Verblendsteine bereits im Jahr 1869 40 % des gesamten Produktionsvolumens der Ziegelei.⁵⁰⁵ Eine 1869 erschienene Aufzählung des Architekten-Vereins zu Berlin, der die Hermsdorfer Produktionsstätte im Rahmen einer Exkursion besucht hatte, zeigte die zu diesem Zeitpunkt noch anhaltende Beliebtheit auch lokaler Produkte.⁵⁰⁶ Von den genannten Gebäuden lässt sich nicht mehr in jedem Fall überprüfen, ob es sich um maschinell hergestellte oder handgestrichene Verblender handelte, es sei aber exemplarisch auf die Neue Synagoge (1859–1866)⁵⁰⁷ von Eduard Knoblauch (1801–1865), wo die Hermsdorfer Ziegel allerdings wohl nur in der Konstruktionsmasse verwendet wurden, sowie das Köllnische Gymnasium (1865, Abb. 155)⁵⁰⁸ verwiesen. Am letztgenannten Bau lässt sich auch heute noch deutlich erkennen, dass die aus Hermsdorf stammenden Ziegel der Verblendung horizontal gepresst wurden. Die Kanten zu den Lagerflächen sind entweder stark abgerundet oder weisen Drachenzähne auf, die Kanten zu den Stoßflächen zeigen typische Spuren des Zuschnitts (Abb. 156).

Auch für den Kirchenbau, der in den vorhergehenden Jahrzehnten am stärksten dominierte Bereich, konnte die Hermsdorfer Ziegelei noch in den 1860er-Jahren ihre Produkte liefern. So erläuterte Friedrich Adler, dass an der von ihm erbauten Kirche St. Thomas (1864–1869, Abb. 157)⁵⁰⁹ diverse Ziegeleien beteiligt waren. Es sei, schrieb er, »bezüglich der verwendeten Materialien [...] hervorzuheben, daß die vier Kuppel Pfeiler von den besten Rathenower Ziegeln, die Vierungsbögen und die Hauptgurtbögen von Freienwalder Ziegeln, die Gewölbe, Kappen, Kuppeln u. s. w. von Grebbiner porösen Ziegeln hergestellt worden sind. Die Verblendungs- und Formsteine und einen Theil der gebrannten Formstücke, darunter die Hauptgesimse, zehn Apostelstatuen u. s. w., lieferte die Hermsdorfer Ziegelei; einen andern Theil hatte March's Thonwaaren-Fabrik übernommen.«⁵¹⁰

Die aus Hermsdorf gelieferten Verblendsteine zu Berlins neuestem und mit reger Anteilnahme beobachteten Kirchenbau sahen sich jedoch starker Kritik ausgeliefert: »Leider ist die Wahl des Ziegel-Materials zu den Façaden zu beklagen«, hieß es in einem Bericht des Architekten-Vereins, der die Baustelle der Kirche auf einer seiner

155 links Mit hellroten Hermsdorfer Langlochverblenderm verkleidetes Köllnisches Gymnasium an der Wallstraße, 1865.

156 rechts Detail des Verblendmauerwerks am Köllnischen Gymnasium: abgerundete Kanten zu den Lagerflächen und ausgeprägte Drachenzähne.

504 »Feinere Verblendsteine«, hieß es 1877 in der 1. Auflage von *Berlin und seine Bauten*, würden »stets als Lochsteine« hergestellt (BusB II 1877, S. 257). »Selbstverständlich werden außer den Verblendlöchersteinen auch Vollsteine zu besonderen Zwecken, Auskragungen etc. angefertigt, für welche jedoch ein höherer Preis anzusetzen ist«, ergänzte von Eckhart 1884 (von Eckhart 1884b, S. 5, siehe auch Marx 1891, S. 52).

505 N. N. 1869a, S. 348.

506 N. N. 1869a, S. 348.

507 Knoblauch 1866; N. N. 1867b, S. 41; Klinkott 1988, S. 160–169.

508 N. N. 1870b.

509 N. N. 1867b, S. 42; N. N. 1867c, S. 290; N. N. 1870a; Adler 1871; BusB I 1877, S. 139–140; Klinkott 1988, S. 150–160.

510 Adler 1871, S. 325.





157 ◀ Die Kirche St. Thomas von Friedrich Adler (1864–1869), errichtet mit Verblendsteinen aus Hermsdorf, Kuppelfeilern aus Rathenower Ziegeln, Bögen aus Freienwalder Ziegeln und Gewölben und Kuppeln aus Greppiner Ziegeln.



158 oben Das viel gescholtene Verblendmauerwerk aus Hermsdorf an der Kirche St. Thomas, hier neu verfugt und mit verschiedenen Auswechslungen.



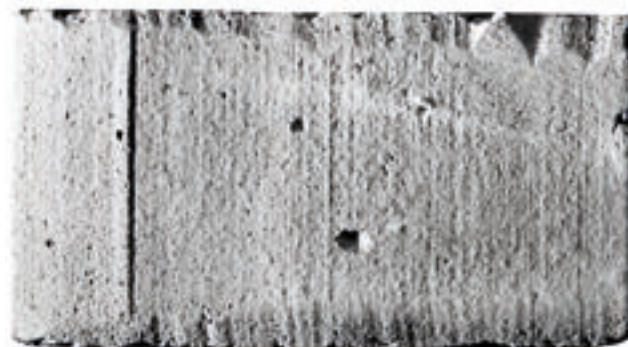
159 Mitte links Fassadenausschnitt unter Streiflicht: vertikales Relief auf Ziegeln mit Kriegsschäden, Austauschungen.



160 Mitte rechts Anordnung von vier Bindern mit sehr ähnlichem Oberflächenrelief.



161 unten Binder unter starkem Streiflicht: vertikales Relief und beschnittene Kanten.

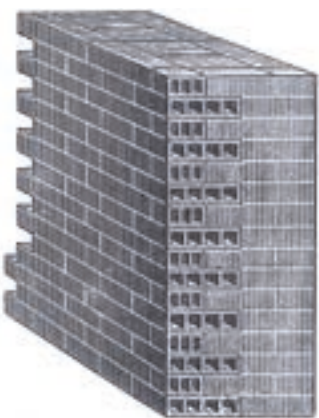




162 links Überwölbte Hofdurchfahrt des Roten Rathauses, 1861–1869.

163 rechts Handgestrichene Verblender mit beputzten Kanten in den Hofdurchfahrten des Roten Rathauses.

164 unten Die in der Literatur um 1870 häufig abgebildete Zeichnung der Kombination einer Hintermauerung aus vollen Ziegeln mit einer Verblendung aus quer- und längsgelochten, vollformatigen Hohlsteinen, hier in der Fassung von Wanderley, 1878.



Exkursionen besichtigte. »Die Hermsdorfer Verblend- und Formsteine zeigen vielfach einen sehr erheblichen Salpeter-Ausschlag.«⁵¹¹ Auch ein Bericht zu den *Verwitterungen an Berliner Rohbauten* resignierte vor der mangelhaften Qualität der verwendeten Verblendsteine: »Die vielfachen Verwitterungen an der Thomaskirche sind zu bekannt und brauchen nicht genauer erwähnt zu werden.«⁵¹²

Abgesehen von den bauzeitlichen Schäden wurde die Thomaskirche im Zweiten Weltkrieg zusätzlich beschädigt, weshalb die Fassaden heute diverse Ausbesserungen zeigen (Abb. 158). Interessant ist, dass das Hauptmaterial der Fassade⁵¹³ unter Streiflicht ein vertikal ausgerichtetes Relief aufweist, was auf eine maschinelle Herstellung im Strangpressverfahren hindeutet (Abb. 159). Die Ziegel wurden, wie die vertikale Ausrichtung zeigt, nicht als Langlochverblender, sondern normal zur Ebene der Lagerflächen gepresst. Unterstrichen wird diese Vermutung durch die nachträgliche Anordnung einzelner Binderoberflächen zu einer Art »Rekonstruktion« des Stranges, bei der sich zeigt, dass die Fehlstellen über diverse Steine lokal beständig blieben (Abb. 160). Aufgrund der oberflächenbündigen Verfüugung lassen sich die Schnittkanten, die am Übergang zwischen Sicht- und Lagerfläche liegen müssten, nur

schlecht erkennen. Interessant ist jedoch, dass manche der Steine an genau dieser Stelle Spuren aufweisen, die an das Beputzen der Brahmkanten im Handstrichverfahren erinnern (Abb. 161). Vermutlich genügten die mittels maschineller Schneidevorrichtungen hergestellten Kanten den hohen Ansprüchen der traditionell hochwertiges Verblendmaterial produzierenden Ziegelei nicht, sodass sie einen schon vom Handstrich bekannten Arbeitsschritt auf die für die Thomaskirche produzierten Maschinensteine anwandte.

In jedem Fall stellt die an den Steinen der Thomaskirche beobachtete Spurenlage für den Berliner Kontext ab den 1860er-Jahren eine Ausnahme dar. Im verbauten Zustand vertikal ausgerichtete Spuren mechanischen Pressens finden sich nur an sehr wenigen anderen Bauten, namentlich an einigen der in den frühen 1870er-Jahren durch Hermann Blankenstein errichteten Gebäuden, wobei sich auf Strang- oder Nachpressen hergestellte Ziegel mit vertikalem Relief im vermauerten Zustand nicht immer sicher unterscheiden lassen. Nachdem sie in den 1860er-Jahren auf den Markt kamen, eroberten vor allem die horizontal gelochten Maschinensteine innerhalb kürzester Zeit das Bauwesen. So konstatierte der Architekten-Verein zu Berlin 1877, dass »feinere Verblendsteine« mittlerweile »stets als Lochsteine

511 N. N. 1867c, S. 290.

512 Kuhnnow 1884, S. 35.

513 Das Hauptmaterial der Fassade ist wahrscheinlich bauzeitlich. Die lokalen Ausbesserungen setzen sich jeweils deutlich ab und sind von neuen Fugen umrandet. Falls nicht in der Geschichte des Bauwerks irgendwann das Steinmaterial der kompletten Fassade ausgetauscht wurde, sollten die im Folgenden beschriebenen Ziegel aus Hermsdorf stammen.



hergestellt werden⁵¹⁴ und nur ein Jahr später schrieb Germano Wanderley im Band *Die Constructionen aus Stein des Handbuchs der Bau-Constructiionslehre*: »Die Verblendung des Mauerwerks geschieht in der Regel mit Hohlsteinen«.⁵¹⁵

Die Autoren dieser Zeit gingen wie selbstverständlich von einer horizontalen Ausrichtung der Lochung aus. So nutzte zum Beispiel Wanderley zur Illustration der Verblendtechnik die schon 16 Jahre früher bei Fleischinger und Becker abgedruckte Zeichnung der Kombination einer Hintermauerung aus vollen Steinen und einer Verblendung aus ebenfalls vollformatigen, aber längsgelochten Verblendsteinen (Abb. 164).⁵¹⁶ Die im vermauerten Zustand horizontale Lochung wurde vor allem bevorzugt, um die Gefahr des Hineinlaufens von Mörtel in die Hohlräume abzuwenden, die bei einer vertikalen Ausrichtung der Lochung gesehen wurde.⁵¹⁷

Die 1860er-Jahre waren geprägt von einem friedlichen Nebeneinander lokaler Ziegeleien und der neuen

auswärtigen Konkurrenz. Auch in dieser Hinsicht ist das Rathaus exemplarisch zu sehen. Während an den Hauptfassaden, wie oben erläutert, zum ersten Mal in Berlin die aus Schlesien bezogenen Laubaner Steine eingesetzt wurden, kamen an den weniger repräsentativen Stellen auch zwei verschiedene Verblendsteintypen der lokalen Hermsdorfer Ziegelei zum Einsatz. An den Durchfahrten zu den Höfen zeigen sich manuell produzierte Ölstrichziegel (Abb. 162, 163), während die eigentlichen Fassaden der 1861 und 1864 erstellten Höfe mit Hermsdorfer Maschinensteinen verkleidet sind,⁵¹⁸ deren Qualität von den zeitgenössischen Kritikern explizit gelobt wurde (Abb. 165).⁵¹⁹ Wie die Laubaner Ziegel in den Hauptfassaden sind die Verblendsteine der Hoffassaden horizontal gelocht und zeigen ihre eindeutige Verwandtschaft zu den etwa gleichzeitig errichteten Fassaden des ebenfalls mit Hermsdorfer Langlochverblendern erstellten Anatomiegebäudes (Abb. 166). Diese friedliche Koexistenz lokaler und auswärtiger Produkte war jedoch nicht von Dauer.

165 links Einer der Innenhöfe des Roten Rathauses, 1861–1869, der mit maschinell produzierten Langlochverblendern aus Hermsdorf verblendet wurde. Im Hintergrund das sich farblich absetzende Verblendmaterial aus Lauban am Turm. Sichtbar auch die Rekonstruktionen im Hof mit dunklerem, eigentlich auf die Hauptfassaden abgestimmtem Material, beispielsweise im Bereich des Kranzgesimses an der turmseitigen Ecke.

166 rechts Detail der Langlochverblender aus Hermsdorf im Hof unter streifend einfallendem Licht. Deutlich sichtbares horizontales Relief, die Verwandtschaft zu den weiter vorne abgebildeten Verblendern am Anatomiegebäude ist offensichtlich. Einzelne Austauschungen stechen durch eine andere Oberfläche und dunklere Farbe deutlich hervor.

⁵¹⁴ BusB II 1877, S. 257.

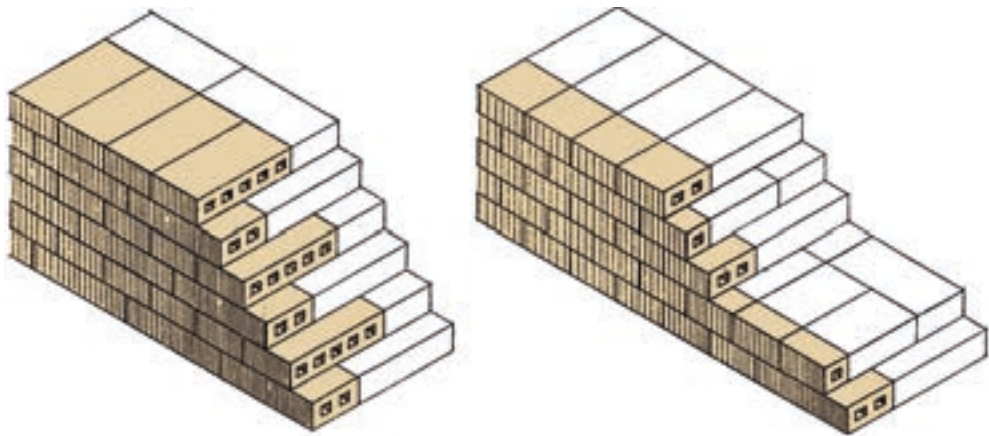
⁵¹⁵ Wanderley 1878, S. 66.

⁵¹⁶ Die Originalzeichnung findet sich bei Fleischinger/Becker 1862, Bl. 28, Fig. 7, spiegelverkehrt reproduziert bei Wanderley 1878, S. 67. Dieselbe Zeichnung fand 1868 zusammen mit anderen Fundstücken aus dem Buch von Fleischinger und Becker in der 4. Auflage der bis dahin gegenüber hohlen Steinen so skeptischen *Allgemeinen Bau-Constructiionslehre* Einzug. Breymann/Lang 1868, Taf. 4, Fig. 9.

⁵¹⁷ So schrieb Erwin Marx: »Weiter ist darauf aufmerksam zu machen, daß Hohlsteine mit lothrechten Durchlochungen viel Mörtel schlucken und ein stärkeres Setzen des Mauerwerks veranlassen, weil sich der Mörtel in die Höhlungen hineindrückt.« Marx 1891, S. 45.

⁵¹⁸ Fritsch/Büsing 1881, S. 259, siehe auch Waesemann/Meyer 1882, S. 314. Die Terrakotten waren ebenfalls lokale Produkte, sie stammten von March aus Charlottenburg. BusB II 1896, S. 120.

⁵¹⁹ So wurden die Hermsdorfer Steine am Rathaus von Türschmiedt als positives Beispiel für saubere Maschinensteine angeführt: »Was das betrifft, dass der Maschinenstein nicht die Sauberkeit erhalten könnte, so muss ich auch dem entgegenreten. Wir brauchen nur auf das Rathaus zu sehen, um das Gegentheile davon zu beweisen; die Steine zum Rathaus hat Herr Lessing in Hermsdorf geliefert; sie sind sämtlich mit der Maschine gearbeitet.« Türschmiedt 1868.



167 Verringerung der Verblendstärke auf die Hälfte: Durch den Austausch der quergelochten ¼-Binder gelangte man von der Verblendung aus vollformatigen, längs- und quergelochten Ziegeln zur Verblendung aus ½- und ¼-Verblendern.

Die Herstellung der maschinell gepressten hohlen Verblendsteine wurde nicht unwesentlich durch die aufwendige Aufbereitung des Rohmaterials verteuert.⁵²⁰ Zu ihrer Produktion »eignet sich durchaus nicht jeder Thon« und die Rohmasse musste »gut gemischt und gut verarbeitet werden«,⁵²¹ erklärte Ernst Hotop 1878. Da die Kosten also entscheidend durch die für die Verblendschicht notwendige Menge an Ton beeinflusst wurden, lag auf der Hand, dass »je dünner und schwächer diese Schicht ist, desto billiger muss die Verblendung werden.«⁵²² Zu dieser Überlegung, die unabhängig von der Lage der Ziegelei für alle Verblendsteinfabrikanten galt, kam das Interesse der über weitere Entfernungen liefernden Ziegeleien, die Frachtkosten pro verblendeter Fassadenfläche durch leichte Produkte möglichst gering zu halten. Eine Verringerung der Schichtdicke der Sichtschale schlug sich direkt in einer anteiligen Reduktion des benötigten Verblendsteingewichtes pro Fassade nieder, was bei weiten Anlieferstrecken zu einer entscheidenden Verringerung der Transportkosten führte.

Eine Verringerung der Schichtdicke der Verblendung stellte konstruktiv keine große Herausforderung dar. Verblendungen aus vollformatigen, längs- und quergelochten Hohlziegeln banden, wie die Verblendungen aus handgestrichenen Vollverblendern, jeweils abwechselnd in der Tiefe eines ganzen beziehungsweise eines halben Steins ein. Ersetzte man nun die quergelochten vollformatigen Binder durch Riemchen mit der Tiefe eines ¼-Steins, so blieb das Prinzip der Verzahnung erhalten, auch wenn sich die Einbindetiefe von ½-Stein auf ¼-Stein halbierte (Abb. 167). Aus Sicht

der notwendigen Überdeckung der einzelnen Schichten stellte der Austausch kein Problem dar, erfüllte diese Konstruktionsweise doch noch immer die typischerweise an Mauerverbände gestellte Anforderung eines Fugenversatzes von nicht weniger als ¼-Stein. Es war also aus konstruktiver Sicht gegen eine Halbierung der Verblendschicht »nichts einzuwenden [...], sobald nur der Verband nicht nachteilig unterbrochen wird und die Verblendung in unlösbarer Verbindung mit der Hauptmasse des Mauerwerks tritt«,⁵²³ wie Richard Neumann zusammenfasste. Der ökonomische Vorteil durch die Reduktion der Schichtdicke der Verblendung lag auf der Hand: »Ermäßigt werden die Kosten derselben aber wesentlich dadurch, dass im Mauerwerk statt der ganzen Binder nur Viertelsteine verwendet werden, deren Preis etwas über ¼-½ des Preises der ganzen Steine beträgt«,⁵²⁴ erläuterte der Architekten-Verein zu Berlin 1877.

Die Ziegeleien der Braunkohlegegenden waren durch den guten Ruf der von ihnen verwendeten Tonsorten in einer aussichtsreichen Position, große Teile des Verblendsteinmarktes dominieren zu können. Der Nachteil der weiten Transportwege und der damit verbundenen hohen Frachtkosten war schon durch die Einführung hohler Verblendsteine reduziert worden, jedoch führte erst die Möglichkeit der Verringerungen der Schichtdicke der Verblendung auf die Hälfte und die damit verbundene Reduktion des notwendigen Transportgewichtes zu einer wesentlichen Erhöhung des Wettbewerbsvorteils der über die Eisenbahn und weite Entfernungen liefernden Ziegeleien. Laut einem Katalog der 1876 von Hoffmann übernommenen und zum größten Verblendsteinproduzenten Deutschlands ausgebauten Siegersdorfer Werke war es daher gerade dieser Anreiz geringerer Frachtkosten, der zur Einführung der ½-Stein- und ¼-Stein-Verblender führte: »Da jedoch der Versandt von ¼ Steinen auf weitere Entfernungen grosse Kosten verursacht, fanden die Schlesischen Verblendsteinwerke einen Ausweg in der Fabrikation von ¼ und ½ Lochsteinen, um auch nach weiter entfernten Gegenden das beste schlesische Verblendmaterial zu billigen Preisen liefern zu können.«⁵²⁵ Unabhängig davon, ob besonders die Ersparnisse in der Aufbereitung oder beim Transport letztendlich ausschlaggebend waren, setzten sich die ½- und ¼-Verblender innerhalb kurzer Zeit durch.

520 Siehe dazu beispielsweise Bock 1893, S. 150 oder N. N. 1896a, S. 433.

521 Hotop 1878, S. 238.

522 Hotop 1878, S. 238.

523 Neumann 1876–1878, Band 28, S. 248.

524 BusB II 1877, S. 257.

525 Siegersdorfer Werke 1897, Abschnitt zu den Verblendsteinen, ohne Paginierung.

Eine genaue Datierung des Wandels vom vollformatigen hohlen Verblendstein zu den ½- und ¼-Lochsteinen anhand der existierenden Bauten fällt schwer, da sich die Einbindetiefe der Verblendung nur selten zerstörungsfrei überprüfen lässt.⁵²⁶ Ausgehend von schriftlichen Quellen ist davon auszugehen, dass der Wechsel im Wesentlichen um die Mitte der 1870er-Jahre stattgefunden hat. Noch 1873 tauchte in Carl Schwatlos Handbuch der Baupreise nur ein Einheitspreis für ›Lochsteine‹ auf, die ½- und ¼-Verblender wurden noch nicht erwähnt.⁵²⁷ 1880, also sieben Jahre später, schrieb derselbe Autor in der *Baukunde des Architekten*, man wäre dazu übergegangen »in neuerer Zeit die Verblendung nur ¼ und ½ Stein stark abwechselnd auszuführen«.⁵²⁸ Und auch Germano Wanderley beobachtete 1878, man sei mit der Reduktion der Verblendschichtdicke »in Berlin neuerdings bemüht, den kostspieligen Rohbau dadurch etwas wohlfeiler zu machen«.⁵²⁹ Schließlich erwähnte, neben diversen Zeitungsartikeln aus der zweiten Hälfte der 1870er-Jahre,⁵³⁰ auch der Architekten-Verein zu Berlin in der 1877 erschienenen 1. Auflage des Katalogs *Berlin und seine Bauten* den Austausch der Binder gegen Viertelsteine.⁵³¹ Die beste Datierung ist jedoch anhand eines Artikels von Friedrich Eduard Hoffmann möglich, der sich 1874 mit der Frage *Woher nimmt Berlin seine Bausteine?* befasste und schrieb, Verblender seien »meist hohl und werden gewöhnlich als sogenannte Riemchen geliefert«.⁵³² Der Wechsel von quer- und längsgelochten vollformatigen Hohlsteinen hin zu den ½- und ¼-Verblendern scheint also um 1874 mehrheitlich vollendet gewesen zu sein.⁵³³ In jedem Fall spielten Verblendungen aus vollformatigen Ziegeln schon bald keine Rolle mehr. »Im Verblenderbau werden ¼ Steine nur zu Rollschichten, Fensterbrüstungen und eventuell zu Bogen verwendet«,⁵³⁴ schrieb Otto Bock 1900 und auch diverse in Zeitschriften veröffentlichte



Beschreibungen ausgeführter Neubauten verweisen auf den Einsatz dünner Verblendschichten.⁵³⁵

Wie oben erwähnt, war der Austausch der vollformatigen Binder durch ¼-Riemchen aus Sicht der Verblendschicht konstruktiv unbedenklich. Problematischer war die saubere Erstellung der Hintermauerung. Da die Einbindetiefe sich auf ¼-Steine reduzierte, musste die Hintermauerung in einem Verband ausgeführt werden, der eine entsprechende Verzahnung gewährleistete. Dafür war erforderlich, dass die einzelnen Lagen der konstruktiven Mauer in ihrer Stärke um das Maß eines ¼-Steins alternierten, was sich nur mit gewöhnlichen, vollformatigen Mauersteinen nicht umsetzen ließ. Der daher notwendige Einsatz einer großen Anzahl von Dreiquartier- oder Quartiersteinen in der Hintermauerung lud natürlich zu Pfusch am

168 Ruine der Empfangshalle des Anhalter Bahnhofs, Franz Heinrich Schwechten, 1876–1880, verkleidet mit Greppiner Verblendsteinen.

526 Zum Beispiel während laufender Sanierungsmaßnahmen, an Fehlstellen, Kernbohrungen oder unsauber konstruierten Ecken, von denen es jedoch in Berlin, der besten Fallstudie für die Verblendtechnik dieser Zeit, nur wenige Fälle gibt.

527 Schwatlo 1873, S. 2.

528 Schwatlo 1880, S. 7.

529 Wanderley 1878.

530 Neumann 1876–1878, Band 28, S. 248; Hotop 1878, S. 239.

531 BusB II 1877, S. 257.

532 Hoffmann 1874, S. 183.

533 Interessant ist in diesem Zusammenhang noch, dass Heusinger von Waldegg 1876 in seinem Traktat zur Ziegelproduktion nur von Hohlsteinmundstücken »beliebig als Hohlsteinläufer - Hohlsteinstrecker oder Querschnitt mit Kopf- und Läuferseiten ¼, ¾, für besonders feine Blendsteinläufer und Blendsteinköpfe« ausging, also noch 1876 keine Mundstücke zur Herstellung von ¼-Steinen aufzählte. Heusinger von Waldegg 1876, S. 195.

534 Bock 1901, S. 126.

535 So beispielsweise beim Naturkundemuseum von Tiede, das zwischen 1883 und 1889 errichtet wurde, und dessen Flügelbauten mit »¼- und ½-Steinen aus der Siegersdorfer Ziegelei in Schlesien verblendet« wurden (Kleinwächter 1891, S. 6), oder am Polizeipräsidium von Blankenstein (1886–1890), bei dem »sämtliche Fassaden [...] mit feinen Lochverblendern, ganzen Steinen als Läufern und Viertelsteinen als Bindern, gleichzeitig mit dem Aufmauern verblendet« wurden (Blankenstein 1890, S. 17, die Verblender stammten aus Lauban, siehe BusB II 1896, S. 128).



169 links Einblick in die Außenwandkonstruktion des Anhalter Bahnhofs: $1\frac{3}{4}$ -Stein starke Wand mit $\frac{1}{4}$ - und $\frac{1}{2}$ -Verblendung. Die $\frac{1}{4}$ -Stein breite Lücke zwischen dem $\frac{1}{2}$ -Verblender und dem Binder der Hintermauerung ist unsauber mit einem Reststück und viel Mörtel überbrückt worden. Links im Hintergrund der Binderverband der Fassade.

170 rechts oben Die Hintermauerung am Anhalter Bahnhof verdeutlicht, dass auch bei industriell produzierten und maschinell geformten Verblendsteinen die konstruktive Wand häufig aus gewöhnlichen Handstrichziegeln bestand. Schon im normalen Licht zeigen sich deutliche Schlieren des Wasserstrichs und unsaubere Absetzwülste. Es finden sich Ziegelstempel aus Bellinchen und Rathenow.

171 rechts unten Maschinell produzierte Lochsteine wurden im Bereich der konstruktiven Mauern nur für die Ausbildung stark auskragender Gesimse eingesetzt, wofür besonders lange Formate doppelt gelochter Ziegel zum Einsatz kamen.

Bau ein: »Sehr verwerflich würde die Anwendung von ganzen Läufern hinter den $\frac{1}{4}$ -Steinen sein«, schrieb Erwin Marx, »weil diese den Maurern zur Ausfüllung des verbleibenden [...] Zwischenraums mit Ziegelabfall Veranlassung geben würde.«⁵³⁶

Die Problematik lässt sich an einem erhaltenen Bauwerk aus eben dieser Zeit, der Mitte der 1870er-Jahre, noch heute beobachten. Der Portikus des Anhalter Bahnhofs (1876–1880, Abb. 168),⁵³⁷ erbaut von Franz Heinrich Schwechten (1841–1924) und »ein [...] Höhepunkt der Berliner Backstein- und Terrakottaarchitektur«,⁵³⁸ ist nur noch als Ruine erhalten, erlaubt jedoch gerade deshalb Einblicke in die Konstruktion des Mauerwerks. Für die Verblendung wurden Steine »von einem lederfarbigen warmen Farbenton aus der Fabrik der Greppiner Werke«⁵³⁹ verwendet. Greppin gehörte zum Landkreis Bitterfeld und die dortige Ziegelei belieferte das etwa 150 km entfernte Berlin passenderweise über eben die Anhalter Bahn, für die das neue Empfangsgebäude errichtet wurde.⁵⁴⁰ Unter einer der ehemaligen Öffnungen oberhalb des Sandsteingesimses ist ein Querschnitt der Mauer zu begutachten (Abb. 169). Die Wandstärke beträgt bei einer Verblendung aus $\frac{1}{2}$ -Steinen und $\frac{1}{4}$ -Steinen an dieser Stelle $1\frac{3}{4}$ -Steinbreiten. In der Lage der $\frac{1}{4}$ -Steine ergab sich kein problematischer Zwang

in der Hintermauerung, hier konnte die notwendige Breite von $1\frac{1}{2}$ -Steinen bequem durch die Kombination eines Läufers und eines Binders erreicht werden. Komplizierter war die Ausführung der $1\frac{1}{4}$ -Stein breiten Schicht hinter dem doppelt gelochten $\frac{1}{2}$ -Verblender. Das überbrückende Füllmaterial zwischen dem Binder der Hintermauerung und der Verblendung lässt sich nur als das von Marx verdammte improvisierte Verfüllen mit mehr oder weniger $\frac{1}{4}$ -Stein starkem Abfallmaterial deuten.

Der Anhalter Bahnhof verdeutlicht aufgrund seines ruinösen Zustandes neben der Problematik der Ausführung einer korrekten Hintermauerung auch, dass im ausgehenden 19. Jahrhundert zwar die Verblendsteine maschinell produziert wurden, als Hintermauerziegel jedoch mehrheitlich einfache Handstrichsteine verwendet wurden (Abb. 170). Nur die auskragenden Gesimse sind – vermutlich zur Gewichtseinsparung – ebenfalls maschinell produzierte, horizontal gelochte Ziegel, der Rest des konstruktiven Mauerwerks besteht aus gewöhnlichen Wasserstrichziegeln (Abb. 171).⁵⁴¹

Was die Verblendung selbst anging, so wies der Bau in noch einer anderen Hinsicht in die Zukunft. Bei allen Langlochverblendern wurden für die Einbindung mit der Hintermauerung zwei unterschiedliche Steintypen

536 Marx 1891, S. 54.

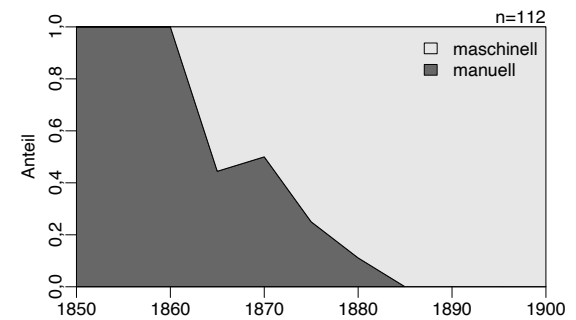
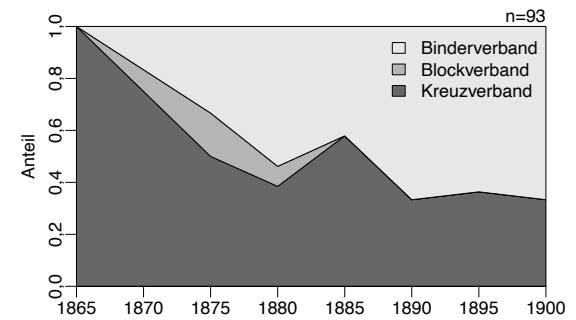
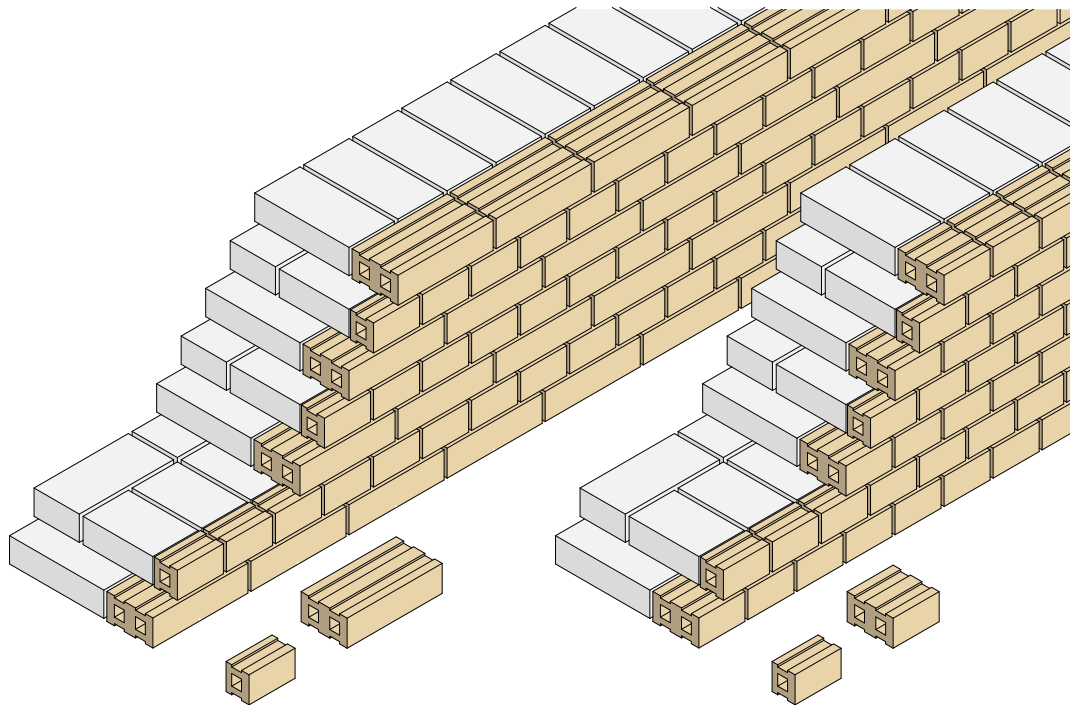
537 N. N. 1879a; BusB I 1896, S. 283–286; Klinkott 1988, S. 360–368.

538 Klinkott 1988, S. 368.

539 BusB I 1896, S. 285.

540 N. N. 1879a, S. 41.

541 Es finden sich Ziegelstempel aus Bellinchen und Rathenow.



benötigt. Die ersten Versuche, die von dem nahe-
liegenden Format voller Steine ausgegangen waren
und quer oder längs gelocht wurden, konnten ohne
Anpassung in den bekannten konstruktiven Verbänden
verwendet werden, sodass sich an der Fassade meist ein
Kreuzverband zeigte.⁵⁴² Auch als man begann, die quer-
gelochten Binder durch $\frac{1}{4}$ -Riemchen zu ersetzen, blieb
die äußere Erscheinung im ersten Moment erhalten.
Nachdem sich Mitte der 1870er-Jahre die $\frac{1}{2}$ -Stein und
 $\frac{1}{4}$ -Stein tiefen Ziegel begannen durchzusetzen, zeigte
sich, dass diese naheliegende Übernahme der Ästhetik
konstruktiver Verbände keineswegs alternativlos war.
Die lageweise wechselnde Einbindetiefe ergab sich ganz
natürlich aus den unterschiedlichen Tiefen der zwei auf-
grund der Lochung notwendigerweise verschiedenen
Steintypen. Dadurch konnte deren Länge im Prinzip frei
gewählt werden. Um beispielsweise den oben erwähnten

Kreuz- oder Blockverband in einer Fassade aus $\frac{1}{2}$ -Stein-
und $\frac{1}{4}$ -Stein-Verblendern zu zeigen, benutzte man
 $\frac{1}{4}$ -Steine in der Länge eines Binders und $\frac{1}{2}$ -Steine in der
Länge eines Läufers (Abb. 172).⁵⁴³ Schon Mitte der 1870er-
Jahre begann man jedoch aus produktionstechnischen
Überlegungen, auch die $\frac{1}{2}$ -Stein tiefen Verblender in der
Länge typischer Binder herzustellen, womit sich in der
Fassade ein reiner Binder- beziehungsweise Kopfver-
band ergab, wie er sich am Anhalter Bahnhof zeigt.⁵⁴⁴

Dabei fand für die Langlochverblender in Berlin
im Verlaufe der 1870er- und 1880er-Jahren eine stetige
Aufwertung des Binderverbands statt, der zum Teil
sicher auch den Wechsel des Konstruktionssystems
von der Verblendung mit quer- und längsgelochten
vollformatigen Hohlsteinen hin zu den $\frac{1}{2}$ -Stein- und
 $\frac{1}{4}$ -Stein-Verblendern widerspiegelt (Abb. 173). Um 1870
wurden noch fast alle langlochverblendeten Gebäude

172 links Ausführung der
Verblendung aus $\frac{1}{2}$ - und
 $\frac{1}{4}$ -Verblendern im
Kreuzverband (links) oder
Binderverband (rechts).

173 rechts oben Entwicklung der
Verbände von Langloch-
verblendfassaden in Berlin
zwischen 1865 und 1900
anhand von 93 besichtigten
Objekten. Zu Beginn der
Langlochverblendära
dominierte noch der
Kreuzverband, gegen Ende
des Jahrhunderts war der
Binderverband beliebter.

174 rechts unten Entwicklung
von manuell hergestellten
zu maschinell produzierten
Verblendziegeln in Berlin
in der zweiten Hälfte des
19. Jahrhunderts anhand von
112 besichtigten Objekten.
Die Umstellung dauerte
etwa von 1860 bis 1880, also
zwei Jahrzehnte.

542 Der Kreuzverband war in Berlin der bevorzugte Verband bei den Vollformatverblendern der 1830er- bis 1850er-Jahre und wurde auch auf den zeitgenössischen Abbildungen mit horizontal gelochten Steinen gezeigt (Marx 1891, S. 54). Er ist aber natürlich technisch sehr ähnlich zum Blockverband, den beispielsweise Fleischinger und Becker in ihrer Darstellung einer derartigen Wand zeigten (Fleischinger/Becker 1862, Bl. 28, Fig. 7), der jedoch in Berlin deutlich seltener als der Kreuzverband ausgeführt wurde.

543 Dies geht aus persönlichen Beobachtungen hervor, findet sich jedoch in der Literatur bestätigt. Um umgekehrt einen Kreuzverband herzustellen, wären $\frac{1}{4}$ -Steine in der Länge eines Läufers notwendig, die aber nicht abgebildet werden, während andererseits $\frac{1}{2}$ -Steine in der Länge eines Läufers regelmäßig zu finden sind, auch ohne Kombination mit $\frac{1}{4}$ -Bindern (von Eckhart 1884b, S. 4; Marx 1891, S. 52; Rauls 1926, S. 84). Das passt mit der Erklärung zusammen, dass sich die $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Verblendung ergeben hat, indem man die vollformatigen Binder durch $\frac{1}{4}$ -Steine ersetzte (siehe beispielsweise zusätzlich zu den schon oben angegebenen Quellen Neumann/Schwatlo 1893, S. 24), sodass die vollformatigen, längsgelochten Läufer erhalten blieben. Es sei noch erwähnt, dass Johannes Otzen 1879 schrieb, es werde sich »schon aus Sparsamkeits-Gründen die Verblendung [...] wesentlich in ($\frac{1}{4}$) Riemchen, ($\frac{1}{4}$) Läufern und ($\frac{3}{4}$) Ecksteinen bewegen« (Otzen 1879, S. 96).

544 »Auch statt der ganzen Läufer werden, weil es manchen Fabriken schwer fällt, dieselben in ganz tadelloser Form und vollkommen gleichmässiger Färbung herzustellen, vielfach halbe Steine verwendet, so dass die Mauerfläche lauter Köpfe zeigt.« (BusB II 1877, S. 257). Siehe auch den Artikel zum »Universal-Verblender«, in dem es hieß: »Der Übergang der Frontmauererei von der Anwendung der Vollsteine auf die jetzt üblichen Viertel, Halben und Dreiquartiere hatte in sofern seine Berechtigung, als nur mit kleineren leichteren Stücken die Akurateste der Ausführung zu erreichen war, welcher vorzugsweise die Beliebtheit des Rohbaues beim Publikum zu danken ist.« (N. N. 1885e, S. 425, vgl. ebenfalls zu den »Universal-Verblendern« N. N. 1885c).

im Kreuzverband ausgeführt, beispielsweise die Luisenschule an der Ziegelstraße (1873)⁵⁴⁵ oder das Askanische Gymnasium an der Halleschen Straße (1874–1875),⁵⁴⁶ beide von Hermann Blankenstein. Im Verlauf der 1870er-Jahre gewannen die Binderverbände an Popularität. Frühe Beispiele neben dem Anhalter Bahnhof sind das Joachimsthalsche Gymnasium an der Bundesallee (1875–1880)⁵⁴⁷ von Heinrich Strack (1805–1880) oder das Postfuhramt an der Oranienburger Straße (1875–1881)⁵⁴⁸ von Karl Schwatlo (1831–1884). Um die Jahrhundertwende wurden Verblendfassaden in Berlin sogar mehrheitlich im Binderverband ausgeführt, der Kreuzverband hatte deutlich an Beliebtheit eingebüßt.

Auch die Verdrängung handgestrichener Verblender durch die neuen Maschinenverblender lässt sich gut datieren. Die noch bis 1860 ausschließlich angewandten, manuell hergestellten Verblendsteine verloren etwa ab dem Bau des Berliner Rathauses deutliche Marktanteile. Schon in den 1870er-Jahren stellten maschinell produzierte Langlochverblender den Löwenanteil der neu errichteten Fassaden, ab etwa 1880 waren sie die einzigen auf dem Markt verbliebenen Produkte.

Mit der Einführung maschineller Produktionsverfahren um 1860 und dem Übergang vom manuell gestrichenen Vollformatverblender zum hohlen Langlochverblender ging auch die zunehmende Organisation der Ziegelindustrie einher. So wurde 1865 der Deutsche Verein für die Fabrication von Ziegeln, Tohnwaaren, Kalk und Cement gegründet, der auch ein entsprechendes *Notizblatt* herausgab, das ab 1870 in *Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung* umbenannt wurde. 1876 kam die von Hermann Seeger herausgegebene *Thonindustrie-Zeitung* dazu. Die Einführung einer festen Verbandsstruktur und die Zunahme der Publikationsplattformen spiegelt die Professionalisierung einer Industrie wider, die noch 20 Jahre zuvor aus eher kleinen, lokalen Ziegeleien bestand, während Mitte der 1870er-Jahre diverse Verblendsteinwerke als große Aktiengesellschaften firmierten.

Mit entsprechendem Selbstvertrauen gingen die Verblendziegler daher in den späten 1870er-Jahren das

Problem der mangelnden Standardisierung der Verblendsteine an. In einem 1878 erschienenen Artikel in der zwei Jahre zuvor gegründeten *Thonindustrie-Zeitung* stellte Rühne, selbst Verblendziegler, das Problem fehlender Normen für Verblendsteinmaße anschaulich dar: »Es ist Thatsache, daß in Bezug auf Verblendziegel sowohl im Angebot als in der Nachfrage so verschiedene Ansichten hervortreten, welche sich auf die Längen-Breiten- und Stärkemaße beziehen, daß eine Fabrik, die allen Ansprüchen gerecht werden will, in die heilloseste Verwirrung geräth. [...] Um sich einen Begriff davon machen zu können, welche Schwierigkeiten für eine Verblendziegelfabrik aus so verschiedenen Ansprüchen entstehen, muß man berücksichtigen, daß schon der gewöhnliche Normalstein zunächst in Vierteln, Halben, Dreivierteln, Langloch-, Achtloch- und Vollsteinen, also in 6 Sorten hergestellt werden muß, und daß diese in einer Anzahl verschiedener Farben theils von selbst sich ergeben, theils extra gefertigt auf Lager gehalten werden müssen, was für eine Fabrik, welche von Hellgelb bis Dunkelbraun über Orange und Rothbraun arbeitet, etwa 10 Farben ergibt. Daß ferner diese wieder in 3 Qualitäten sich abstufen, so daß sich schon durch diese Umstände bei einem einzigen Maß für eine Verblendziegelfabrik ein sortirtes Lager von 180 Nummern ergibt, ohne die verschiedenen Formsteine zu berücksichtigen, die außerdem noch ein Vergnügen eigener Art für den Verblendziegler bilden.«⁵⁴⁹

Um dem Chaos der Steinformate und Formsteinprofile Herr zu werden, wandte sich der Deutsche Verein für Fabrikation von Ziegeln an den Berliner Architekten-Verein und bat, man möge sich doch auf eine klare Definition der geforderten Produkte festlegen.⁵⁵⁰ Tatsächlich konnte die eingesetzte Kommission 1879 berichten, dass es gelungen war »für die Herstellung sowohl von Verblendsteinen, wie von einfacheren Formsteinen Normalgrößen und Formen zu vereinbaren«.⁵⁵¹ Als Ausgangspunkt nahm man an, dass die Hintermauerung im schon seit 1872 geltenden, auf metrischen Maßen beruhenden Normalformat von 250 × 120 × 65 mm⁵⁵² ausgeführt würde. Anschließend reduzierte man, unter

545 BusB I 1877, S. 195.

546 Der Bau wird im folgenden Kapitel ›Die Gründerzeit im Kaiserreich: Berlin unter Blankenstein und das Zeitalter der großen Verblendsteinwerke‹ ausführlicher beschrieben, siehe dort für Quellennachweise.

547 Klinkott 1988, S. 303–307.

548 Der Bau wird im folgenden Kapitel ›Die Gründerzeit im Kaiserreich: Berlin unter Blankenstein und das Zeitalter der großen Verblendsteinwerke‹ ausführlicher beschrieben, siehe dort für Quellennachweise.

549 Rühne 1878, S. 79.

550 Siehe dazu Hotop 1878 sowie Rühne 1878, die Ergebnisse wurden in der *Deutschen Bauzeitung* (Otzen 1879) und der *Thonindustrie-Zeitung* (N. N. 1879b) veröffentlicht.

551 Otzen 1879, S. 94.

552 Siehe dazu *Der Zirkular-Erlass des Preussischen Handels-Ministers über die Einführung des neuen Ziegelformates*, abgedruckt bei N. N. 1870c, S. 397 sowie das entsprechende Kapitel ›Format‹ in Teil III.

dem Postulat eines »Rohbaus mittlerer Feinheit«,⁵⁵³ die Fugenbreiten der Verblendung auf 8 mm, sodass sich bei gleichbleibenden Achsmaßen ein Verblendmaß von 252 × 122 × 69 mm für ¼-Verblender ergab, das für ¾-Steine, ½-Steine und ¼-Steine entsprechend angepasst wurde.⁵⁵⁴ Zusätzlich zur Standardisierung der Maße für die normalen längsgelochten Verblendsteine empfahl die Kommission die Einführung eines Kanons an Formsteinen, »welche in Zukunft als Handelswaare auf den besseren Fabriken zu haben sein werden«.⁵⁵⁵

Offensichtlich wurde das Potenzial der Verblendtechnik mit standardisierten Langlochverblendern noch nicht von allen Akteuren erkannt. So scheiterte der Versuch, die von der Vereinsinitiative der Hersteller und Architekten ausgehende Normierung durch einen Ministerialerlass zu festigen. Der zuständige Minister der öffentlichen Arbeiten vermochte »zum Erlasse derartiger Normativ-Bestimmungen ein dringendes Bedürfnis für jetzt um so weniger anzuerkennen, als die hierbei in Betracht zu ziehenden, hohlgeformten Verblendungsziegel für Rohbau-Façaden erst seit einigen Jahren in größerem Umfange zur Verwendung kommen«.⁵⁵⁶

Unbeeindruckt von der Skepsis der Behörden eroberte der Langlochverblender innerhalb kurzer Zeit immer größere Marktanteile. Die informelle Standardisierung der Verblendsteine trug nicht unwesentlich dazu bei, dass eine auf diese Produkte spezialisierte Industrie entstand. Durch die Standardisierung waren die Hersteller in der Lage, große Mengen an Verblendsteinen auf Lager zu produzieren und innerhalb kürzester Zeit zu liefern.⁵⁵⁷ Auch im Ausland, wo die gelochten Verblender als spezifisch deutsches Produkt wahrgenommen

wurden, berichtete man über die hohe Qualität der deutschen Verblendsteine und begriff die 1879 erfolgte Standardisierung als den ausschlaggebenden Faktor der Qualitätssicherung.⁵⁵⁸

Nicht zuletzt schlug sich die mittlerweile etablierte Vorherrschaft der Langlochverblender auch in der Sprache nieder. Noch 1878 bemerkte Ernst Hotop in einem Beitrag in der *Thonindustrie-Zeitung*, es wären »die Begriffe von ›Verblendsteinen‹ [...] so verschieden, daß man sie geradezu verwirrt nennen kann«,⁵⁵⁹ weshalb der Autor für die neuen Hohl- oder Lochsteine, die er »als eminent praktisch und zweckmäßig«⁵⁶⁰ ansah, den Begriff ›edle Verblendsteine«⁵⁶¹ vorschlug. Dennoch nutzte auch Hotop noch im selben Artikel den Begriff ›Verblender‹ synonym für ›Langlochverblender‹ und nahm damit eine sprachliche Entwicklung vorweg, die sich in den frühen 1880er-Jahren festigen sollte. Am deutlichsten schlug sie sich in von Eckharts 1884 erschienener *Technik des Verblendsteins* nieder, die trotz des universal klingenden Titels eine Anleitung ausschließlich zum Bau von Langlochverblendfassaden war.⁵⁶²

Die Entwicklung der Langlochverblender stellte sogar das etablierte Wort ›Backstein-Rohbau‹ infrage, das nach Ansicht mancher Kommentatoren wahlweise durch ›Thonverblendbau«⁵⁶³ oder ›Feinziegelbau«⁵⁶⁴ ersetzt werden sollte. Trotz einer langwierigen, über das gesamte Jahr 1889 schwelenden Diskussion, die unter dem Titel *Ein Ersatz für das Wort Ziegelrohbau* diverse Ausgaben der *Deutschen Bauzeitung* füllte,⁵⁶⁵ konnte sich jedoch keiner der vorgeschlagenen Begriffe durchsetzen und es blieb bei der Bezeichnung ›Ziegel‹ beziehungsweise ›Backstein-Rohbau‹.

553 Otzen 1879, S. 96.

554 Otzen 1879, S. 94.

555 Otzen 1879, S. 96.

556 N. N. 1880, S. 304.

557 »Extensive sheds hold the thousands of brick which every front-brick concern is obliged to keep in stock«, hieß es beispielsweise in einem Artikel in der amerikanischen Zeitschrift *Clay-Worker* in Bezug auf die Siegersdorfer Werke. N. N. 1896a, S. 436.

558 N. N. 1896a, S. 433.

559 Hotop 1878, S. 238.

560 Hotop 1878, S. 238.

561 Hotop 1878, S. 239.

562 von Eckhart 1884b, S. 4.

563 Bohnstedt 1870, S. 137.

564 Schmedding 1889b, S. 30.

565 In korrekter Reihenfolge: Schmedding 1889a; N. N. 1889a; Adamy 1889; Maertens 1889; G. 1889; N. N. 1889b; March 1889, teilweise auch in der *Thonindustrie-Zeitung*, siehe Schmedding 1889b.

Die Gründerzeit im Kaiserreich: Berlin unter Blankenstein und das Zeitalter der großen Verblendsteinwerke

Zwischen 1876 und 1878 erschien in der *Zeitschrift für Bauwesen* der schon weiter oben vorgestellte Artikel *Über den Backstein*, in dem sich der Verfasser Richard Neumann mit den vielfältigen Aspekten des Backsteins, insbesondere des Sichtbacksteins, auseinandersetzte. Die unglaubliche Länge von insgesamt 115 Seiten zeugt vom Interesse, das dem Thema zu dieser Zeit, also Mitte der 1870er-Jahre, entgegenschlug. Der Artikel schloss mit einer huldigenden Prophezeiung: »Je mehr aber tüchtige, gebildete Fachmänner sich dieser Technik annehmen, und je mehr ihnen Gelegenheit gegeben wird, sich darin zu bethätigen, dadurch daß die Bauenden und die Architekten sich mit Ernst und Eifer dem Backsteinbau zuwenden, desto sicherer wird das Ziel eines würdigen, die höchste architektonische Schönheit repräsentierenden, eigenartigen Backsteinbaustyles erreicht werden. – Die besten Erfolge auf diesem Gebiete, so Werthvolles auch bereits auf demselben hervorgebracht ist, liegen jedenfalls noch in der Zukunft.«⁵⁶⁶

Aus politischer Sicht waren die 1870er-Jahre wesentlich durch die Gründung des Deutschen Kaiserreiches geprägt. Schon durch den Zusammenschluss der nördlich der Mainlinie gelegenen Staaten zum Norddeutschen Bund unter preußischer Führung hatte ein wirtschaftlicher Aufschwung an Fahrt aufgenommen,

der auch durch den Deutsch-Französischen Krieg nicht unterbrochen wurde.⁵⁶⁷ Ganz im Gegenteil wirkten die den Franzosen aufgezwungenen 5 Milliarden Franc Kriegsschädigung nur als weiterer Katalysator der boomenden Wirtschaft. Zur allgemein guten wirtschaftlichen Lage kam die schon durch den Norddeutschen Bund beschlossene Aufhebung der Konzessionspflicht für Aktiengesellschaften, was dazu führte, dass gerade im Jahr der Reichsgründung, also 1871, eine erhebliche Anzahl neuer Aktiengesellschaften gegründet wurde.⁵⁶⁸

Auch das Ziegeleigewerbe blieb von den wirtschaftlichen Veränderungen nicht unangetastet. Die Hermsdorfer Ziegelei, Symbol der Zeit um die Jahrhundertmitte, hatte, wie im vorherigen Kapitel aufgezeigt, unter ihrem neuen Besitzer Lessing zunächst den Anschluss an die Herstellung der Maschinenverblender versucht und noch 1869 besichtigte der Architekten-Verein zu Berlin sie auf einer seiner Exkursionen als exemplarisches Beispiel einer Produktionsstätte für Verblendziegel.⁵⁶⁹ Tatsächlich war die Situation auf dem Baustoffmarkt zum Zeitpunkt der Reichsgründung jedoch eine gänzlich andere als um die Jahrhundertmitte, als die Hermsdorfer Ölsteinverblender besonders den Berliner Kirchenbau nahezu unangefochten dominieren konnten. Durch die zunehmende Vernetzung innerhalb des

⁵⁶⁶ Neumann 1876–1878, Band 28, S. 578.

⁵⁶⁷ Für eine Zusammenfassung der Wirtschaftsgeschichte des frühen Kaiserreiches siehe das Kapitel »Gründerjahre, Gründerkrise und ihre Folgen« in Born 2001, S. 87–95. Dort auch der Verweis auf Gerloff 1913, S. 82–88, wo sich eine Übersicht der Verwendung der umgerechnet etwa 4,2 Milliarden Mark Kriegsschädigung findet.

⁵⁶⁸ Siehe dazu beispielsweise den Abschnitt »Geld und Kredit« bei Tilly 1976, S. 587–596.

⁵⁶⁹ N. N. 1869a.

deutschen Sprachraums wurde die Konkurrenz durch die schlesischen und Lausitzer Verblendsteinwerke überwältigend, weshalb sich die brandenburgische Ziegelei zur Zeit der Reichsgründung neuen Betätigungsfeldern zuwandte. Statt sich dem hart umkämpften Verblendsteingeschäft weiter auszusetzen, versuchte man, durch »die Anlage einer Portland-Cement Fabrik«⁵⁷⁰ neue Absatzfelder zu erobern. Die künstliche Herstellung hydraulischer Bindemittel war durch die in den 1840er-Jahren gewonnene Erkenntnis über die Bedeutung der Sinterung im Herstellungsprozess komplettiert worden, sodass es ab der Jahrhundertmitte auch in Deutschland zur Gründung erster Portlandzementfabriken kam.⁵⁷¹ Da in Hermsdorf sowohl Ton- als auch Kalkvorkommen vorhanden waren, lag der Übergang zur Zementproduktion nahe und so wurde im November 1871 versucht, durch den Gang an die Börse genug Kapital aufzutreiben, um »eine nach allen neuen Erfahrungen und mit allen jetzt bekannten Verbesserungen gebaute grossartige, auf eine Production von jährlich 100,000 Tonnen Cement,

eingerrichtete Fabrik zu erbauen«.⁵⁷² Der neue Kurs scheiterte völlig. Es konnte nur eine einzige Dividende ausgezahlt werden, und zwar für das nur zwei Monate dauernde Geschäftsjahr ab dem Börsengang im November 1871. »Jedes folgende (volle) Jahr schloss mit grösserem Verlust, und verschiedentlich ward die Liquidation beantragt, zumal es fortlaufend an Geld fehlte«.⁵⁷³ Der endgültige Untergang dauerte noch bis 1883, als die Aktiengesellschaft ihren Konkurs anzeigte und die vorhandenen Ziegeleimaschinen zum Verkauf anbot.⁵⁷⁴

Die Hermsdorfer Ziegelei war nicht der einzige etablierte Verblendsteinhersteller aus der Umgebung von Berlin, dessen Umwandlung in eine Aktiengesellschaft fehlschlug. So diente – neben der Hermsdorfer – auch die Heegermühler Ziegelei, die 1872 an die Börse ging und schon 1875 liquidiert wurde, als weiteres Beispiel eines misslungenen Börsengangs in Otto Glagaus Abrechnung mit dem *Börsen- und Gründungs-Schwindel in Deutschland*.⁵⁷⁵ Der Antisemitismus dieses Buches, in dem den Juden kollektiv die Schuld am Börsenabsturz von 1873

570 N. N. 1871c, S. 713.

571 Für Hintergründe zur Geschichte der Herstellung von Zement in Deutschland siehe beispielsweise Quietmeyer 1927 oder Haegermann 1964.

572 N. N. 1871c, S. 713. Zum Börsengang siehe auch N. N. 1871b. Zum Vergleich produzierte die Ziegelei in den vorhergehenden Jahren durchschnittlich 1,5 Millionen Verblendsteine. Selbst bei einem Gewicht von 3,5 kg pro Stein, das zu hoch angesetzt ist, da ein Teil der Produktion schon Hohlsteine waren, ergibt sich eine jährliche Produktion von etwa 5000 Tonnen Verblendsteinen, also 1/20 der Menge der geplanten Zementproduktion.

573 Glagau 1877, S. 373. In einer Fußnote im nächsten Absatz findet sich eine Einordnung dieses antisemitischen Werkes.

574 Siehe dazu http://www.horsthartwig.de/ziegeleigeschichte_hermsdorfer_ziegelei_start.htm (Stand: 08.06.2020) sowie BusB I 1896, S. 425.

575 Zu Heegermühle siehe Glagau 1877, S. 372. Auch in Birkenwerder wurde 1872 eine »Aktiengesellschaft für Baumaterial« gegründet, siehe Wehner 2012, S. 44.



175 links Der Potsdamer Bahnhof von Quassowski, 1869–1872, verblendet mit Material der Greppiner Werke aus Bitterfeld. Fotografie von Hermann Rückwardt.

176 rechts Die St. Gertraudt-Stiftung an der Wartenburgstraße, 1871–1873, verblendet mit Greppiner Ziegeln in der typischen gelben Farbe.

177 ► Detail der rot verputzten gelben Langlochverblender aus Greppin an der St. Gertraudt-Stiftung.

zugeschrieben wurde, ist äußerst widerwärtig,⁵⁷⁶ denoch verdeutlicht es die wirtschaftlichen Probleme, mit denen sich gerade die lokalen Verblendsteinhersteller in den 1870er-Jahren konfrontiert sahen. Nicht jedes von Glagau 1876 als Beispiel für gescheiterte Börsengänge der Ziegelindustrie angeführte Unternehmen war jedoch tatsächlich dem Untergang geweiht. So nannte er auf einer Seite mit der Ziegelei in Heegermühle auch die Greppiner Werke.

Die Greppiner Werke, angesiedelt bei Bitterfeld in Sachsen, waren im Jahr des Börsengangs 1871 schon ein etablierter Verblendziegelhersteller mit einer Jahresproduktion von 6 Millionen Ziegeln und etwa 500 Beschäftigten.⁵⁷⁷ Durch die Umwandlung in eine Aktiengesellschaft wurde genug Kapital aufgetrieben, um die Produktion noch weiter ausbauen zu können. So wurde einer der ersten Gasöfen zur Herstellung von Verblendziegeln errichtet, der sich nach anfänglichen Schwierigkeiten derart auszahlte, dass – nachdem

sich die Produktion mittlerweile auf 10 Millionen Ziegel gesteigert hatte – 1883 noch ein zweiter gasbetriebener Ofen errichtet wurde.⁵⁷⁸ Die Greppiner Werke lagen direkt an der Berlin-Anhaltischen Bahn und hatten schon für diverse repräsentative Bauten der Hauptstadt das Verblendmaterial geliefert, darunter der Potsdamer Bahnhof (1869–1872, Abb. 175)⁵⁷⁹ von Julius Ludwig Quassowski oder das Städtische Allgemeine Krankenhaus im Friedrichshain (erste Etappe 1870–1874)⁵⁸⁰ von Martin Gropius und Heino Schmieden. Der verwendete Ton war gelb brennend, die Verblender wurden jedoch auch rot engobiert vertrieben.⁵⁸¹

Der sich mit dem Bau des Rathauses schon abzeichnende Wechsel von lokalen Ziegeleien hin zu den weit entfernt liegenden Verblendsteinwerken festigte sich um die Mitte der 1870er-Jahre. Während die lokalen Verblendsteinhersteller zu straucheln begannen, waren es besonders die südlich von Berlin gelegenen Braunkohleregionen, die sich einen Ruf als Lieferanten

576 Der erste Band erschien 1876 (Glagau 1876) als Überarbeitung eines Artikels, den Glagau zwischen 1874 und 1875 in der *Gartenlaube* veröffentlicht hatte (Glagau 1874–1875). In der Einleitung zur Buchveröffentlichung ging Glagau auf Kritik am Antisemitismus seines Artikels ein, indem er seine Position noch einmal deutlich zusammenfasste: »Die ganze Weltgeschichte kennt kein zweites Beispiel, dass ein heimatloses Volk, eine physisch wie psychisch entschieden degenerierte Race, bloß durch List und Schlaueit, durch Wucher und Schacher, über den Erdkreis gebietet.« (Glagau 1876, Vorrede, S. 30 [römisch nummeriert: XXX]). Zu Otto Glagau siehe die Einträge zur Person (Benz 2009, S. 284–285) sowie dem Werk (Benz 2013, S. 69–72) im *Handbuch des Antisemitismus*.

577 N. N. 1871e, S. 818. Zum Börsengang siehe auch N. N. 1871d. Bis 1890 stieg die Produktion auf etwa 55 Millionen »Klinker, poröse Steine, Verblender, Terrakotten u. s. w.«, siehe dazu N. N. 1890b.

578 Zum Gasofen in Greppin siehe die Kritik von Seger (Seger 1896a) sowie zur Errichtung des zweiten Ofens N. N. 1884b.

579 Quassowski 1870–1874, Band 21, S. 163–170; BusB I 1896, S. 256–260; Klinkott 1988, S. 234–239.

580 Gropius/Schmieden 1875–1876; Klinkott 1988, S. 269–276.

581 So verbaut am Städtischen Allgemeinen Krankenhaus. Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179. Greppin war für seine Engoben bekannt und wurde sogar als besonders exemplarisches Beispiel einer Ziegelei, die engobierte Verblender herstellt, angeführt, siehe dazu N. N. 1871a, S. 144.





178 Fotografie der Siegersdorfer Werke, dem von Friedrich Hoffmann aufgebauten größten Verblendsteinhersteller Deutschlands, aus dem Jahr 1896. Im Vordergrund lagern Dachziegel, dahinter diverse Verblendsteine. Die vielen Schornsteine zeugen vom fortgeschrittenen technischen Ausbaustandard der Ziegelei.

hochqualitativer Verblendsteine erarbeiten konnten. »Diejenigen Ziegeleien, welche Berlin am nächsten liegen, fabricieren mit verschwindenden Ausnahmen nur Hintermauerungsziegel«, musste der Architekten-Verein gegen Ende des Jahrhunderts feststellen. »Die besseren Ziegel, Verblendsteine usw. erhält Berlin von größerer Entfernung«. ⁵⁸² Die zwei neuen großen »Verblendsteinregionen« wurden Sachsen und ganz besonders Schlesien. ⁵⁸³ Neben den Greppiner Werken, deren Produkte besonders in den 1870er-Jahren beliebt waren und die sich beispielsweise an der St. Gertraudt-Stiftung an der Wartenburgstraße (1871–1873, Abb. 176), ⁵⁸⁴ dem Askanschen Gymnasium an der Halleschen Straße (1874–1875) ⁵⁸⁵ oder dem Anhalter Bahnhof (1876–1880) ⁵⁸⁶ finden, waren andere bekannte Verblendsteinhersteller aus Sachsen die Splauer und Domnitzscher Thonwerke, ebenfalls eine Aktiengesellschaft, ⁵⁸⁷ sowie die Verblendsteinwerke Kretschmann aus Borsdorf bei Leipzig. ⁵⁸⁸

Die bekanntesten und größten Verblendsteinwerke entstanden in Schlesien. Neben den 1855 ⁵⁸⁹ gegründeten Laubaner Thonwerken, ⁵⁹⁰ die, wie im vorherigen Kapitel gezeigt, mit der Lieferung von Verblendern für die Fassaden des Rathauses die Ära der über weite Entfernung bezogenen Verblendsteine in Berlin eingeleitet hatten und die um 1900 etwa 300 Angestellte beschäftigten, ⁵⁹¹ sind besonders die Siegersdorfer Werke zu nennen (Abb. 178). ⁵⁹² Ausgebaut ab 1876 vom Erfinder des Ringofens, Friedrich Eduard Hoffmann, wurde die Ziegelei innerhalb kürzester Zeit zum größten Verblendsteinhersteller Deutschlands, dessen Jahresproduktion sich um die Jahrhundertwende bei ca. 1000 Angestellten und einem Firmengelände von 180 ha auf 40 Millionen Steine belief. ⁵⁹³ Die Marktmacht der Siegersdorfer Werke schlug sich auch in Berlin nieder, wo ab den 1880er-Jahren diverse Bauten mit Siegersdorfer Verblendern verkleidet wurden, so beispielsweise die Universitäts-Frauenklinik

582 BusB I 1896, S. 585–586.

583 Auflistungen der wichtigsten Hersteller finden sich bei BusB I 1896, S. 420–421 sowie bei Kühnemann/Felisch/Goldberger 1898, S. 282.

584 BusB I 1877, S. 215; Koch 1873.

585 BusB II 1896, S. 303. Die Herkunft der Verblender ergibt sich aus BusB I 1896, S. 421.

586 N. N. 1879a, S. 41.

587 Material für diverse Markthallen und die Irrenanstalt in Dalldorf. BusB I 1896, S. 421.

588 Material für das Städtische Krankenhaus am Urban. BusB I 1896, S. 421.

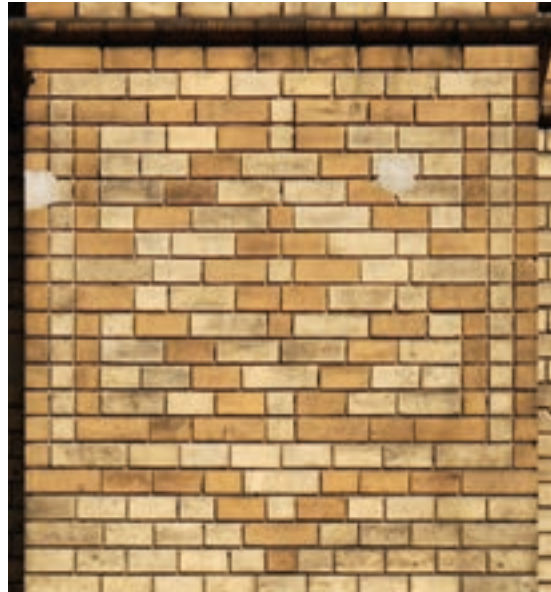
589 Nach Dümmler 1900, S. 481 und Bender 2004, S. 300, bei N. N. 1896a, S. 542 ist als Gründungsjahr 1854 angegeben.

590 Zur Geschichte der Laubaner Tonwerke und einer Darstellung des Werkes siehe den Abschnitt zu den Verblendziegeleien im Kapitel zum Aufbau einer Ziegelei in Teil II.

591 N. N. 1896a, S. 542.

592 Für Nachweise siehe die ausführlichere Darstellung im Abschnitt »Maschinenziegeleien für Verblendsteine« des Kapitels »Aufbau einer Ziegelei« in Teil II.

593 Siegersdorfer Werke 1897, ohne Paginierung, im Vorwort.



179 links Westlicher, nicht restaurierter Flügel des Naturkundemuseums, August Tiede, 1883–1889.

180 rechts Verblendmaterial der Siegersdorfer Werke am Naturkundemuseum. Farblich nur minimal abgesetzter Zierverband.



181 links Das Königliche Leichenschauhaus, 1884–1885.

182 rechts Verblendmaterial der Siegersdorfer Werke am Leichenschauhaus. Gelbe Ziegel im Binderverband und rote Fuge.



183 links Saalbau der ehemaligen Schultheißbrauerei, Franz von Schwechten, 1891–1892.

184 rechts Verblendmaterial der Siegersdorfer Werke an der ehemaligen Schultheißbrauerei.



185 Einer der markantesten, jedoch nicht mehr existierenden Bauten Blankensteins: Das Polizeipräsidium am Alexanderplatz, 1886–1890, entsprechend des roten Verblendmaterials aus Lauban auch als ›Rote Burg‹ bekannt, auf einer Postkarte um 1900. Nach Kriegsschäden wurden die letzten Reste 1957 abgetragen.



186 Hermann Blankenstein, 1829–1910.

an der Spree (Gropius & Schmieden, 1880–1882),⁵⁹⁴ die Flügelbauten des Naturhistorischen Museums an der Invalidenstraße (August Tiede, 1883–1889, Abb. 179),⁵⁹⁵ das Königliche Leichenschauhaus an der Hannoverschen Straße (1884–1885, Abb. 181),⁵⁹⁶ der Saalbau der ehemaligen Schultheißbrauerei an der Schönhauser Allee (Franz von Schwechten, 1891–1892, Abb. 183)⁵⁹⁷ oder Gotteshäuser wie die Samariterkirche (Gotthilf Ludwig Möckel, 1891–1894)⁵⁹⁸ oder die Apostel-Paulus-Kirche (Franz von Schwechten, 1892–1894).⁵⁹⁹ Neben den Werken in Siegersdorf und Lauban waren noch die Ziegeleien Hersel aus Ullersdorf,⁶⁰⁰ Bienwald & Rother aus Liegnitz⁶⁰¹ und die Werke in Nieder-Ullersdorf⁶⁰² bekannt. Neben den schlesischen und sächsischen Verblendsteinwerken konnten sich nur wenige andere Produzenten auf dem Markt etablieren. Im süddeutschen Raum erlangten besonders die 1868 und 1872 von der

Baufirma Philipp Holzmann aufgebauten Ziegeleien in Geheswitz und Hainstadt bei Frankfurt am Main große Bekanntheit.⁶⁰³

Ein Jahr nach Gründung des Deutschen Reiches wurde 1872 der Architekt Hermann Blankenstein (1829–1910, Abb. 186) zum neuen Stadtbaurat von Berlin gewählt. Blankensteins architektonisches Werk steht nicht nur exemplarisch für die Spätphase der Berliner Sichtbacksteinarchitektur, er ist vielmehr deren reinste Personifikation.⁶⁰⁴ Nicht nur leitete er als Vertreter des Architekten-Vereins die Diskussion über die Einführung der Standardisierung der Verblendsteine,⁶⁰⁵ während seiner über zwei Jahrzehnte dauernden Amtszeit entstand auch eine Masse an Bauten »von einer Ausdehnung und Bedeutung, wie sie Berlin bisher nicht gekannt hatte«,⁶⁰⁶ wie es in einem Nachruf hieß. Abgesehen von unzähligen Einzelbauten, darunter so große Komplexe

594 Haeger 1882, S. 385; BusB II 1896, S. 277–279.

595 Kleinwächter 1891; BusB II 1896, S. 230–233.

596 N. N. 1886a; BusB II 1896, S. 454.

597 Muschi 1893; BusB II 1896, S. 527–528. Die Herkunft der Verblender ist durch die Aufführung des Gebäudes in einem Katalog von 1897 belegt, siehe Siegersdorfer Werke 1897. Dort gibt es auch ein ›Verzeichnis der Bauten‹ mit weiteren Beispielen Berliner Rohbauten mit Siegersdorfer Verblendern.

598 Die Herkunft der Verblendsteine ergibt sich aus dem schon in der vorherigen Fußnote angesprochenen Katalog Siegersdorfer Werke 1897.

599 Ebenfalls belegt durch Siegersdorfer Werke 1897.

600 Material zur Jerusalemer Kirche. BusB I 1896, S. 420.

601 Material für die Heilig-Kreuz- sowie die Lutherkirche. BusB I 1896, S. 421.

602 Material für diverse Schulbauten. BusB I 1896, S. 421.

603 BusB I 1896, S. 421. Ein Portrait der Ziegelei findet sich bei Dümmler 1900, S. 487–489, siehe außerdem Meyer-Heinrich 1949, besonders S. 34–35. Zur Geschichte der Firma Philipp Holzmann, die nicht zuletzt durch die Trümmerverwertung nach dem Zweiten Weltkrieg Bekanntheit erlangte, siehe Pohl 1999.

604 Für eine ausführliche Biografie Blankensteins siehe Klinkott 1987. Von dort sind, soweit nicht anders belegt, alle im Folgenden angeführten biografischen Angaben übernommen.

605 N. N. 1879b, S. 43.

606 Jost 1910, S. 149.



wie das Krankenhaus am Urban oder das Polizeipräsidium (Abb. 185),⁶⁰⁷ acht Feuerwachen sowie 14 Markthallen, entstanden unter Blankensteins Leitung derart viele Schulbauten, dass er schon zehn Jahre vor seinem Dienstenende als Stadtbaurat seine 100. Schule übergeben konnte.⁶⁰⁸ Ausgebildet unter dem Einfluss von Friedrich Stüler und seit dem Studium befreundet mit Friedrich Adler, führte er seine Bauten generell als Backstein-Rohbauten aus.⁶⁰⁹ Manfred Klinkott sieht in ihm den überhaupt letzten in der Schinkel'schen Backsteintradition stehenden Architekten: »Als Hermann Blankenstein im März des Jahres 1910 fast erblindet starb, verlosch mit ihm die Backsteintradition der von Karl Friedrich Schinkel begründeten Schule.«⁶¹⁰

Blankensteins erster Berliner Ziegel-Rohbau entstand schon zwischen 1855 und 1857, noch vor der Beendigung seines Studiums. Er war beauftragt worden, an der Annenstraße eine neue Kirche für die Altlutherische Gemeinde zu errichten, die bis heute erhalten geblieben ist (Abb. 121).⁶¹¹ Bei der Ausführung des Backstein-Rohbaus, die unter der Leitung von

Herbig erfolgte, wurden die zu dieser Zeit typischen verbesserten handgestrichenen Vollformatverblender im Kreuzverband angewendet.⁶¹² Dementsprechend finden sich die von Ölsteinen bekannten Spuren auch an der Altlutherischen Kirche, namentlich die recht feinen Schlieren sowie fein beschnittene Kanten (Abb. 122).

Während die Ausführung der Altlutherischen Kirche noch nicht vollendet war, arbeitete Blankenstein 1856 für kurze Zeit im Entwurfsbüro Waesemanns, das sich zu dieser Zeit schon mit ersten Planungen für das Rathaus befasste. Er verließ die Hauptstadt allerdings schon ein Jahr später in Richtung Stettin und kehrte erst 1865 zurück, als er in die Ministerial-Baukommission berufen wurde. Nur wenige Jahre später errichtete er mit der Zwölf-Apostel-Kirche (1871-1874, Abb. 187)⁶¹³ seinen zweiten Kirchenbau in Berlin. Auch dieses Gebäude wurde als Backstein-Rohbau ausgeführt, jedoch unter Verwendung mechanisch geformter Ziegel aus Freienwalde (Abb. 188).⁶¹⁴

Ab seiner Wahl zum Stadtbaurat von Berlin im Jahr 1872 hatte Blankenstein diese Position bis zu seiner

187 Die Zwölf-Apostel-Kirche von Hermann Blankenstein, 1871-1874.

188 Das aus Freienwalde stammende, mechanisch geformte Verblendmaterial der Zwölf-Apostel-Kirche mit vertikalem Oberflächenrelief.

607 Verblendet mit Ziegeln aus Lauban, siehe Blankenstein 1890, S. 17.

608 Jost 1910, S. 149.

609 Der Einfluss Blankensteins zeigt sich in der – natürlich nicht ganz repräsentativen – Tatsache, dass von den 125 in Berlin besichtigten Backstein-Rohbauten des 19. Jahrhunderts ganze 47 von Blankenstein stammten.

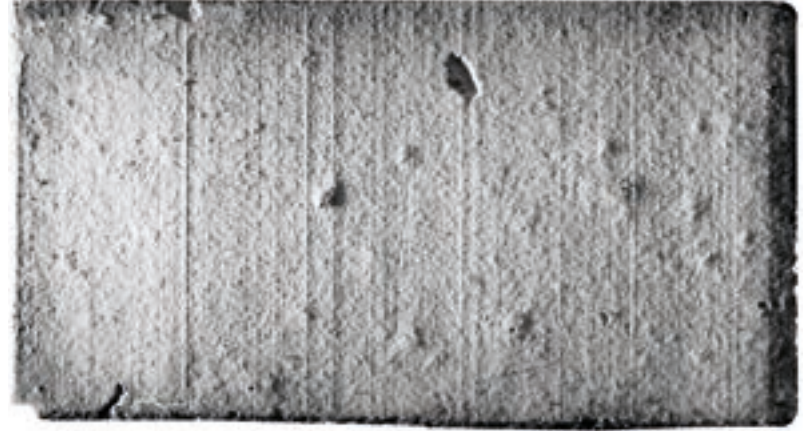
610 Klinkott 1987, S. 255.

611 BusB II 1896, S. 164; Klinkott 1988, S. 373-375.

612 Die Kirche wurde schon im Kapitel »Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV.« behandelt, siehe weiter oben.

613 N. N. 1874a; BusB II 1896, S. 168; Klinkott 1988, S. 373-375.

614 Dass die Steine aus Freienwalde stammten, ergibt sich aus N. N. 1874a, S. 272. Die sichtbaren Spuren zeugen von der mechanischen Formgebung. Das vertikale Oberflächenrelief und die Ausbildung der Kanten lässt eine klare Zuordnung zum vertikalen Strang- oder Nachpressen leider nicht zu. Die Ziegelei von Kuhnheim in Freienwalde hat allerdings nach den Beobachtungen von Horst Hartwig für viele Gewerbebauten vertikal stranggepresste Vollziegel produziert.



189 oben links Binder des Klassentraktes der 76. Gemeindeschule an der Muskauer Straße, 1872–1873, unter starkem Streiflicht. Die feinen Schlieren und der zweiseitige Kantenbeschnitt parallel zur Sichtfläche sind typisch für Ölsteine.

190 unten rechts Binder der Friedrich-Realschule in der Albrechtstraße, 1873–1874. Das vertikal ausgerichtete Oberflächenrelief zeugt vom mechanischen Formgebungsverfahren.

Pensionierung 1896 mehr als zwei Jahrzehnte inne. Das Ausmaß, in dem er in dieser Zeit das Bild Berlins gestaltete, lässt sich auch heute noch, nach mehr als einem Jahrhundert, zwei Weltkriegen und diversen Stadtumbauten unterschiedlichster politischer Systeme, anhand der überall verstreuten Blankenstein'schen Bauten erfahren. Die große Masse der in dieser langen Schaffensperiode als Stadtbaurat errichteten Gebäude machten seine Schulbauten aus. Schon 1867 hatte ein Artikel im *Wochenblatt des Architekten-Vereins zu Berlin* bemerkt, dass bei der gegenwärtigen Bevölkerungszunahme von 30 000 Einwohnern pro Jahr eine entsprechende Anzahl neuer Schulen benötigt werden würde.⁶¹⁵ Der Artikel drückte im Zusammenhang mit der erwarteten Zunahme der Bautätigkeit die Hoffnung aus, »dass der Staat, welcher bis vor Kurzem noch streng an dem Putzbau festhielt [...] genöthigt sein wird, fortan stets echte Materialien, Sandsteine oder Ziegel anzuwenden – auch in den Geschmack des Volkes bürgern sich Backsteinbauten mehr und mehr ein.«⁶¹⁶ Diese Hoffnung sollte in der Zeit Blankensteins restlos erfüllt werden.

Das erste Schulgebäude des neuen Stadtbaurates war das Friedrich-Werdersche Gymnasium (1871–1873),⁶¹⁷ das zwar nicht mehr existiert, von dem jedoch überliefert ist, dass es mit Laubaner Steinen, also höchstwahrscheinlich Langlochverblendern, verkleidet war.⁶¹⁸ In den frühen 1870er-Jahren war diese Wahl für das Œuvre Blankensteins noch nicht selbstverständlich. Zwar führte er sämtliche Bauten im Ziegel-Rohbau aus, an den noch existierenden, in der ersten Hälfte der 1870er-Jahre errichteten Gebäuden finden sich jedoch sowohl Ölstrichsteine, wie beim Klassentrakt der 76. Gemeindeschule an der Muskauer Straße (1872–1873, Abb. 189), als auch vertikal gepresste Maschinensteine, beispielsweise an der 58. und 95. Gemeindeschule in der Heinrich-Roller-Straße (1873–1879) oder der Friedrich-Realschule in der Albrechtstraße (1873–1874, Abb. 190).⁶¹⁹ Dennoch sind auch schon aus den frühen 1870er-Jahren Bauten erhalten, die mit Langlochziegeln verblendet wurden. Ein Beispiel ist die schon weiter oben erwähnte Luisenschule in der Ziegelstraße (1873).

Spätestens ab Mitte der 1870er-Jahre wandte sich Blankenstein vollends den Langlochverblendern zu.

⁶¹⁵ N. N. 1867b, S. 137.

⁶¹⁶ N. N. 1867b, S. 138.

⁶¹⁷ Blankenstein 1878; Klinkott 1988, S. 375–380.

⁶¹⁸ Blankenstein 1878, S. 12. Da das Gebäude nicht mehr erhalten ist, lässt sich diese These nicht mehr sicher überprüfen. Da der Leiter der Laubaner Thonwerke, wie oben gezeigt, als Erfinder der Langlochverblender galt und schon am Rathaus derartige Verblendziegel eingesetzt wurden, ist sehr wahrscheinlich, dass auch die Blendsteine des Friedrich-Werderschen Gymnasiums Langlochverblender waren.

⁶¹⁹ BusB I 1877, S. 195; BusB II 1896, S. 301. Die Befundlage lässt eine gesicherte Aussage, ob es sich um nachgepresste oder stranggepresste Ziegel handelt, nicht zu.



191 oben Relativ früher, aber für die spätere Entwicklung bezeichnender Schulbau Blankensteins: das Askanische Gymnasium an der Halleschen Straße, 1874–1875.

192 unten links Das von horizontalen blauen Bändern durchzogene Verblendmaterial des Askanischen Gymnasiums stammte von den Greppiner Werken und hat daher den für die sächsische Ziegelei typischen gelben Ton.

193 unten rechts Besonders stark durch Formsteine und Terrakotten geschmückter Bereich im Obergeschoss des Mittelrisalits am Askanischen Gymnasium.

194 ► Typischer unter Blankenstein erstellter Schulbau: die 133. und 149. Gemeindedoppelschule an der Arndtstraße in Kreuzberg, 1884–1885. Tiefroter Sockel, darüber gelbes Verblendmauerwerk. Unterschiedliche Formsteine für die Einfassung der Fenster und durch ornamentalen Bauschmuck besonders betontes Obergeschoss im Mittelrisalit.

Ein Schlüsselbau war das Askanische Gymnasium an der Halleschen Straße (1874–1875, Abb. 191),⁶²⁰ das viele der zukünftig immer wieder aufgegriffenen Elemente vereinigte. Der Hauptstein der Fassade ist ein gelblicher Langlochverblender im Kreuzverband, der von den Greppiner Werken geliefert wurde (Abb. 192).⁶²¹ Der Sockel wurde, in Anlehnung an die in Berlin verbreiteten Sockel aus rot brennenden Rathenowern, scheinbar ebenfalls aus roten Ziegeln ausgeführt, die sich bei genauerer Betrachtung jedoch als rot engobiierte gelbe Langlochverblender herausstellen, wie sie von den Greppiner Werken in den 1870er-Jahren häufig ausgeliefert wurden.⁶²² Für die Einfassung der Fenster griff der Architekt sowohl auf Terrakotten als auch auf verschiedene Formsteinprofile zurück, die sich in ähnlicher Art ein halbes Jahrzehnt später in den Empfehlungen der von ihm geleiteten Kommission zur Normierung der Formsteinprofile wiederfinden lassen (Abb. 193).

Von den über 100 unter Blankensteins Leitung errichteten Schulbauten sind zahlreiche noch erhalten. In vielen Fällen wurden die Schulen in den Innenhöfen der Blockränder erstellt, häufig mit einem Lehrerwohnhaus sowie dem Zugang an der Straße.⁶²³ Alle begangenen Objekten aus den 1880er- und 1890er-Jahren zeigen Langlochverblendfassaden und stehen damit exemplarisch für den konstruktiven und auch künstlerischen Zeitgeist, auch wenn Blankensteins Qualitäten im Nachhinein eher im Konstruktiven, denn im Künstlerischen gesehen wurden. So hieß es in einem 1910 im *Zentralblatt der Bauverwaltung* veröffentlichten Nachruf, der Stadtbaurat hätte auf dem Gebiet der Bauausführung zwar »Wunderdinge« geleistet, jedoch habe »die holde Göttin der architektonischen Schönheit oft vergeblich nach Einlaß in die damaligen städtischen Bauzäune begehrt«.⁶²⁴

Tatsächlich beschränkten sich die Schulbauten auf einen klar definierten Kanon an konstruktiven und künstlerischen Lösungen zur Herstellung von Sichtbacksteinfassaden. Man darf jedoch nicht verkennen, dass der Rückgriff auf standardisierte Lösungen für

Verblender eine sowohl von der Ziegelindustrie als auch vom Architekten-Verein gewünschte Entwicklung darstellte. Beide Seiten konnten aus Sicht der Planungsökonomie nur davon profitieren, sich auf einen festen Katalog an Lösungen geeinigt zu haben. Das entstandene, auf dem Verblendsteinmaß basierende Baukastensystem vereinfachte den Produktions- und Bauablauf enorm, da sämtliche Ziegel auf Lager produziert werden konnten. Interessanterweise scheint sich die Menge der erhältlichen Formsteine durch die Standardisierung keineswegs verringert zu haben. So schreibt Martina Abri über die ganz am Anfang der Backsteinbegeisterung stehende Friedrich-Werdersche Kirche, dass zu ihrer Rekonstruktion etwa 250 verschiedene Formsteine notwendig waren.⁶²⁵ Eine *Mustersammlung gangbarer Profil-, Formsteine und Terrakotten* der Greppiner Werke aus dem Jahr 1883 zeigt jedoch, ohne den Hauptteil aus dekorierten Profilsteinen und Terrakotten überhaupt einzuschließen, allein 568 unterschiedliche Typen glatter Profilsteine.⁶²⁶

Als exemplarisches Beispiel eines von Blankenstein betreuten Schulbaus der 1880er-Jahre kann die 133. und 149. Gemeindedoppelschule an der Arndtstraße im Kreuzberger Bergmannkiez (1884–1885, Abb. 194)⁶²⁷ angeführt werden. Der Sockel wurde aus roten, die aufgehende Fassade darüber aus gelben Langlochverblendern ausgeführt. Den Übergang vom Sockel zur eigentlichen Fassade leistete eine profilierte Rollschicht aus Sockelsteinen. Blankenstein unterteilte die viergeschossige Fassade in drei Zonen. Die Fenster des untersten Geschosses haben Laibungen aus abgeschrägten Dreiquartersteinen, in den beiden mittleren Geschossen kamen Rundstäbe zum Einsatz, die sich nicht nur in den seitlichen Laibungen finden, sondern auch als Bogensteine mit Rundstab über den Fenstern verwendet wurden. Im obersten Geschoss wurden die Fenster des Mittelrisalits besonders betont und mit dekorierten Profilsteinen eingefasst, außerdem finden sich in diesem Bereich vielzählige Terrakotten, namentlich in den Fensterbrüstungen, als Abschluss der Pilaster

620 BusB II 1896, S. 303.

621 BusB II 1877, S. 258.

622 Die rot engobiierten Verblender aus Greppin waren billiger als vergleichbare Produkte aus tatsächlich rot brennendem Ton, wie die Architekten Gropius & Schmieden im Zusammenhang mit dem Städtischen Allgemeinen Krankenhaus im Friedrichshain erläuterten, wo sie etwa zeitgleich mit dem Askanischen Gymnasium ebenfalls rot engobiierte Verblender aus Greppin verbaut hatten. Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179.

623 Zum Typus des Schulgebäudes siehe BusB II 1896, S. 317–318.

624 Jost 1910, S. 149. Siehe auch Klinkott 1987, S. 235. Hier kehrt das nun schon bei der Friedrich-Werderschen Kirche und dem Rathaus erkannte Muster zurück, dass die Backstein-Rohbauten des 19. Jahrhunderts zwar häufig als fortschrittlich in der Technik, jedoch künstlerisch nicht sehr innovativ wahrgenommen wurden. Die große Ausnahme war natürlich die in jeder Hinsicht bewunderte Bauakademie.

625 Abri 1992, S. 114.

626 Greppiner Werke 1883.

627 BusB II 1896, S. 310.



S.-T. KR.-GEMEINDE-SCHULE





Feuerwehrzufahrt
Verbotsschild



sowie am Dachrand. Die eigentlichen Fassadenflächen zeigen einen Kreuzverband aus Langlochverblendern. Wie eine Fehlstelle im Innenhof zeigt, kamen als Läufer längsgelochte $\frac{1}{4}$ -Verblender und als Binder $\frac{1}{4}$ -Riemchen zum Einsatz.

Die Wahl des Verbandes war im Fall von Langlochverblendfassaden eine rein optische Entscheidung, die ohne Einfluss auf die Bautechnik blieb, wie im vorherigen Kapitel gezeigt. Insgesamt präferierte Blankenstein den Kreuzverband, den er etwa doppelt so häufig wie den erst in seinem späteren Œuvre prärender Binderverband einsetzte.⁶²⁸ Ein prominentes Beispiel für ein im Kopfverband ausgeführtes Schulhaus war die 1. Realschule an der Alexandrinenstraße (1886–1887).⁶²⁹ Mitte der 1880er-Jahre konnte Blankenstein bei der konkreten Ausführung auf einen Stab an ihm unterstellten Mitarbeitern zurückgreifen,⁶³⁰ von denen für die 1. Realschule der Stadt-Bauinspektor Karl Frobenius verantwortlich war. An der Nordwestecke der Frontfassade des Lehrerwohnheims lässt sich die Konstruktion aus längsgelochten Verblendsteinen noch gut nachvollziehen. Im Sockel wechseln sich jeweils fünf Schichten Verblendsteine mit einem horizontalen

Band aus Terrakotten ab. An der Ecke zeigen sich die Lagen aus $\frac{1}{4}$ -Riemchen, da in diesen kein spezieller Eckstein eingesetzt wurde, sodass die Lochung sichtbar blieb (Abb. 195). Zwischen diesen Schichten aus $\frac{1}{4}$ -Verblendern sind Dreiquartierecksteine eingesetzt worden. Die Ecksteine schließen jeweils die $\frac{1}{2}$ -Stein starke Schicht aus Langlochverblendern ab. Die Terrakottabänder entsprechen in ihrer Höhe genau der Summe aus zwei Lagen Verblendstein sowie der Lagerfuge und grenzen an je eine $\frac{1}{4}$ -Steinschicht und eine $\frac{1}{2}$ -Steinschicht. Interessanterweise wurde zwar die Höhe der Terrakottaelemente aus den Maßen des Verblendsteins abgeleitet, nicht jedoch deren Länge.

Zwischen 1883 und 1892 errichtete Blankenstein für die Versorgung Berlins insgesamt 14 Markthallen.⁶³¹ Auch für deren Backsteinfassaden, die häufig mit Material aus dem sächsischen Dommitzsch erstellt wurden,⁶³² setzte er Langlochverblender ein, interessanterweise nicht in dem mehrheitlich angewandten Kreuz-, sondern ausschließlich im Binderverband.⁶³³ Ein schönes, noch existierendes Beispiel ist die Markthalle VI an der Invalidenstraße (1886–1888, Abb. 196).⁶³⁴ Die Hauptflächen der Fassaden sind aus Langlochverblendern

195 ◀ Die 1. Realschule an der Alexandrinenstraße in Kreuzberg, 1886–1887, entworfen von Blankenstein, ausgeführt von Frobenius. An der Ecke zeigt sich die Konstruktion: Die Lagen aus $\frac{1}{4}$ -Verblendern laufen stumpf aus, die Lagen aus $\frac{1}{2}$ -Verblendern sind mit einem Dreiquartiereckstein mit nachträglicher rückseitiger Ausklinkung abgeschlossen. Die Terrakotten der mit Rosetten geschmückten horizontalen Bänder entsprechen der Höhe von jeweils zwei Verblendsteinlagen.

196 oben Beispiel für ein ausgeschöpftes Formsteinrepertoire: die Markthalle VI an der Ackerstraße in Berlin-Mitte, 1886–1887.

628 Von den 39 besichtigten Blankenstein'schen Bauten mit Langlochverblendfassaden sind 26 im Kreuzverband und 13 im Binderverband ausgeführt. Eine zeitliche Entwicklung lässt sich nicht feststellen, sieht man davon ab, dass Binderverbände an den Bauten Blankensteins erst ab den 1880er-Jahren aufkamen.

629 BusB II 1896, S. 310; Klinkott 1988, S. 387–391.

630 Klinkott 1988, S. 387.

631 BusB II 1896, S. 545–559; Klinkott 1988, S. 399–416.

632 BusB I 1896, S. 421.

633 Jedenfalls an den besichtigten, noch erhaltenen Markthallen III, VI, IX und X.

634 BusB II 1896, S. 556–557.



197 oben Das Städtische Arbeitshaus in Rummelsburg, 1877–1879. Der Großteil der Gebäude ist mit relativ einfachen, vertikal gepressten Ziegeln verkleidet, nur beim Verwaltungshaus leistete man sich die feineren Langlochverblender. Der als Arbeitslager für das benachbarte Friedrichs-Waisenhaus konzipierte Gebäudekomplex wurde sowohl in der Zeit des Nationalsozialismus als auch in der DDR als Gefängnis genutzt.

198 ► Das Krankenhaus am Urban, 1887–1890. Der gewaltige Komplex, bei dem eine relativ einheitliche Formensprache angewandt wurde, entstand unter Leitung von Blankenstein unter Mitarbeit von Frobenius. Das Verblendmaterial für die Fassaden lieferte die Ziegelei Kretschmann aus dem sächsischen Borsdorf.

im Binderverband ausgeführt. Besonders bei der Ausbildung der Portale führte der Architekt die gesamte Bandbreite des Formstein- und Terrakottenrepertoirs der Zeit vor. So bestehen die Pilasterkapitelle aus Akanthusblattterrakotten, die aus komplexen Formen zusammengesetzt wurden, um die Lage der Stoßfugen zu verschleiern. Der große Rundbogen über dem Eingang ist aus Profilsteinen mit gebündelten Rundstäben ausgeführt, die in jeder zehnten Schicht durch einen dekorierten Stein gegliedert werden. An der Außenseite des Bogens finden sich mit einem Eierstab dekorierte Profilsteine. Alle größeren Flächen im oberen Bereich des Portals sind mit flächigen Terrakotten ausgefüllt, die in den Bogenzwickeln die Jahreszahlen »1886« und »1887« einfassen. Terrakotten mit den Baujahren sind ein Motiv, das sich an vielen Bauten Blankensteins findet. Auch das Gebälk sowie der Giebel sind aus Terrakotten ausgebildet. Die scheinbare Komplexität und Vielfalt der Fassade der Markthalle VI dürfte mehrheitlich aus Katalogware gebildet worden sein. So finden sich in der schon oben angesprochenen Mustersammlung aus Greppin Beispiele für nahezu alle der am Bau

verwendeten dekorierten Profilsteine, Konsolen und sonstigen Ornamente.⁶³⁵

Über die gesamte Zeit seiner 24 Dienstjahre als Stadtbaurat hinweg blieb Blankenstein der Verblendung mit längsgelochten, häufig gelben Backsteinen treu. Zwischen 1887 und 1890 errichtete er unter Mitarbeit von Frobenius, der schon bei der 1. Realschule für die Ausführung zuständig war, mit dem Krankenhaus am Urban einen Komplex von gewaltigen Ausmaßen.⁶³⁶ Schon vorher waren unter Blankensteins Leitung einige große Überbauungen errichtet worden, so beispielsweise der Städtische Central-Vieh- und Schlachthof an der Elde-naer Straße (1878–1881)⁶³⁷ oder das Städtische Arbeitshaus in Rummelsburg (1877–1879, Abb. 197).⁶³⁸ Für beide Komplexe galt jedoch, dass für die Masse der Bauten eine recht einfache Ausführung aus vertikal gepressten Ziegeln gewählt wurde und nur die jeweiligen Verwaltungsbauten mit feinen Langlochverblendern verkleidet wurden.⁶³⁹

Erst beim Krankenhaus am Urban konnte Blankenstein auf dem gesamten Areal in einheitlichem Stil aus dem Formenrepertoire der standardisierten Langloch-

635 Greppiner Werke 1883. Rein von der Farbe her beurteilt, ist gut möglich, dass die Verblendsteine der Markthalle VI aus Greppin geliefert wurden, das ist jedoch nicht durch Quellen oder Befunde belegt.

636 N. N. 1890a; BusB II 1896, S. 443–448; Klinkott 1988, S. 392–399.

637 BusB II 1896, S. 563–577.

638 BusB II 1896, S. 464–465.

639 Bezüglich der Besserungsanstalt in Rummelsburg hieß es beispielsweise: »Die Ausführung der Gebäude ist durchaus einfach, nur beim Verwaltungshaus sind feinere Verblendsteine verwendet«. BusB II 1896, S. 465.





199 oben Das Krankenhaus am Friedrichshain der Sozietät Gropius & Schmieden, 1870–1874. Als Verblendmaterial wurde aus Kostengründen auf rot engobierte Ziegel der Greppiner Werke zurückgegriffen, nur für das Verwaltungsgebäude leistete man sich Laubaner Steine.

200 unten links Haupteingang des Universitäts-Klinikums von Gropius & Schmieden, Ziegelstraße, 1878–1883.



201 unten rechts Im Bereich von Kriegsschäden lässt sich am Universitätsklinikum gut nachvollziehen, dass die im Kreuzverband ausgeführte gelbliche Fassade aus Langlochverblendern besteht.



verblender schöpfen (Abb. 198). Das Verblendmaterial stammte, wie oft bei Blankenstein, aus Sachsen, in diesem Fall von der Ziegelei Kretschmann in Borsdorf.⁶⁴⁰ Seit der Einführung der Langlochverblender in Berlin am Rathaus war mittlerweile ein Vierteljahrhundert vergangen und die anhaltende Begeisterung des Stadtbaurates für das Baukastensystem der standardisierten Langlochverblender wurde vom Publikum nicht mehr unkritisch geteilt. Bei der im Jahr der Fertigstellung des Urban-Krankenhauses erfolgten Begehung durch den Architekten-Verein fiel die Bewertung der Fassaden schon fast resignierend aus: »Die Ausführung der Baulichkeiten erfolgte in der den Bauten der städtischen Hochbau-Verwaltung nun einmal eigenthümlichen Weise: gelbe Ziegel und reichliche Verwendung rother Terrakotten«,⁶⁴¹ konstatierte die Exkursionsgruppe in ihrem Abschlussbericht.

Obwohl Blankenstein in Berlin durch seine Stellung als Stadtbaurat von den Gründerjahren bis zum Ende des Jahrhunderts allein schon durch die Masse der von ihm beaufsichtigten Bautätigkeit wie kein zweiter Architekt mit der Bautechnik der Langlochverblendfassaden verbunden ist, war er im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts natürlich keineswegs der einzige Vertreter seiner Zunft, der für die Fassaden seiner Bauten auf die als Katalogware erhältlichen Langlochverblender zurückgriff.

Wichtige Protagonisten neben Blankenstein waren die Architekten Martin Gropius (1824–1880) und Heino Schmieden (1835–1913), die sich 1865 zur Sozietät Gropius & Schmieden zusammenschlossen und in Berlin gleich mehrere große Krankenhäuser errichten konnten. Schon angesprochen wurde das Allgemeine Städtische Krankenhaus im Friedrichshain (1870–1874, Abb. 199).⁶⁴² Die Fassaden der im ersten Abschnitt auf 600 Betten ausgelegten Klinik konnten, wie die Architekten in der *Zeitschrift für Bauwesen* erläuterten, »mit schönen röthlich engobirten Steinen verblendet werden, die den Greppiner Werken entnommen waren«. ⁶⁴³ Ausschlaggebend für die Wahl der Ziegelei waren ökonomische

Abwägungen: »Während nämlich beim Bau des Königlichen Bankgebäudes in der Jägerstraße für Riemchenverblendung der Preis von 135 Mark pro Mille Verblendsteine aufgewendet wurde, konnte für den größten Theil der Krankenhausanlage eine solche Verblendung mit Steinen im Preise von 96 Mark pro Mille hergestellt werden, ohne daß das Mauerwerk in seiner gefälligen Erscheinung dem der Königlichen Bank wesentlich nachstünde.«⁶⁴⁴ Nur für das repräsentative Verwaltungsgebäude, »für welches von vornherein ein schöneres Material gewählt werden durfte«, ⁶⁴⁵ leistete man sich statt der billigeren Greppiner Verblender teureres Material aus Lauban.⁶⁴⁶

Nur ein Jahr nach dem Krankenhaus am Friedrichshain begann der Bau des nächsten Klinikkomplexes, des II. Garnison-Lazareths in Tempelhof (1875–1878).⁶⁴⁷ Das eigentliche Verblendmaterial der sämtlich im Backstein-Rohbau ausgeführten Gebäude war ein rötlicher Ziegelstein im Kreuzverband, in den »zur Belebung der Flächen [...] Farbstreifen von gelben Ziegeln eingelegt wurden«. ⁶⁴⁸ Aus Kostengründen musste auf Terrakotten verzichtet werden, die Umrahmungen der Öffnungen und die Gesimse wurden daher aus einfachen Profilsteinen gebildet.

Wieder schloss sich an die Fertigstellung des II. Garnison-Lazareths nahtlos der nächste Krankenhausbau an. Zwischen 1878 und 1883 errichteten Gropius & Schmieden den malerisch an der Spree gelegenen Komplex der chirurgischen Institute der Universitätsklinik (Abb. 200),⁶⁴⁹ in direkter Nähe zur nur ein Jahr später von denselben Architekten unter Verwendung gelber und roter Siegersdorfer Verblendsteine errichteten Frauenklinik.⁶⁵⁰ Die architektonische Durcharbeitung der Gebäude wurde von der Fachpresse in höchsten Tönen gelobt. Sie zeige, hieß es in der *Deutschen Bauzeitung*, »die in den Gropius'schen Bauten bis zu einer relativen Vollendung ausgebildete Uebertragung des hellenischen Formen-Systems auf einen mit flachbogigen Ueberdeckungen gestalteten Backstein-Bau [...] Das warme Gelb

640 BusB I 1896, S. 421.

641 N. N. 1890a, S. 223.

642 Gropius/Schmieden 1875–1876; BusB II 1896, S. 434–437; Klinkott 1988, S. 269–276.

643 Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179.

644 Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179.

645 Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179.

646 Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 9. Aus der gleichen Quelle geht hervor, dass die farbig glasierten Terrakotten aus der Friedenthal'schen Fabrik in Tschauschwitz (heute Suszkowice) bei Neiße stammten. Einige frühe Bauten auf dem Gelände waren mit Ziegeln aus Bellinchen verblendet (Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179), also höchstwahrscheinlich Handstrich-Vollverblender. Die Angaben bei Klinkott 1988, S. 444–445 entsprechen nicht ganz dem zeitgenössischen Artikel von Gropius & Schmieden. Die Pavillons VII und VIII waren mit Ziegeln aus Bellinchen, nicht aus Lauban verblendet.

647 N. N. 1877; Gropius/Schmieden 1879; Klinkott 1988, S. 276–277.

648 Gropius/Schmieden 1879, S. 178.

649 N. N. 1879d; Fritsch 1882; N. N. 1884a; BusB II 1896, S. 274–276; Klinkott 1988, S. 279–284.

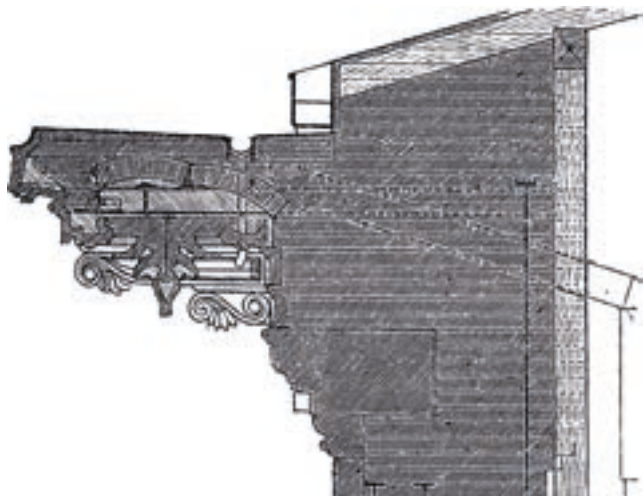
650 von Weltzien 1880; Haeger 1882.



202 oben Das Kunstgewerbemuseum von Gropius und Schmieden, 1877–1881.

203 rechts Detail der nach Kriegsschäden teilrekonstruierten Fassade des Kunstgewerbemuseums. Sichtbar das ursprünglich aus Lauban stammende Verblendmaterial, der komplizierte Terrakottafries von March (über dem Fenster mit dem Verweis auf Schinkel) sowie das weit auskragende Hauptgesims.

204 unten Konstruktionszeichnung des Hauptgesimses. Das komplizierte Terrakottagesims wird über eiserne Anker zurückgebunden.





der zur Verblendung der Hauptflächen verwendeten Backsteine stimmt trefflich zu dem tiefen Roth, das die Backsteine bzw. Terrakotten des Sockels, die Wandstreifen, sowie endlich die architektonischen Gliederungen zeigen.«⁶⁵¹ Die polychromen Fassaden wurden mit gelben und roten Langlochverblendern ausgeführt, was sich heute aufgrund diverser noch nicht ausgebesserter Schäden gut nachvollziehen lässt (Abb. 201).

Zuletzt sei noch das Kunstgewerbemuseum (1877–1881, Abb. 202), heute als Martin-Gropius-Bau bekannt, erwähnt.⁶⁵² Dem Bau vorausgegangen war die Gründung des Vereins Deutsches Gewerbe-Museum, die als Antwort auf den als schmächtig empfundenen Auftritt Preußens auf der zweiten Londoner Weltausstellung von 1862 erfolgt war. Der Neubau durch Gropius & Schmieden löste die Raumprobleme des Vereins und fungierte als Museum, daneben entstand die Lehranstalt. Dabei sollte der Museumsneubau nicht einfach nur als Gefäß für die Sammlung dienen, sondern in seiner ganzen künstlerischen Durchbildung und Ausführung die deutschen Fähigkeiten auf dem Gebiet des Kunstgewerbes unterstreichen. Das galt nicht zuletzt auch für die Fassaden des auf einem quadratischen Grundriss freistehend

errichteten Gebäudes, die auf einem Sockel aus Sandstein im Backstein-Rohbau ausgeführt wurden. Dem eigenen Anspruch entsprechend ging man auf die etablierten Größen des Verblendsteinbaus zu und bestellte »das in Farbe und Form vorzüglich geglückte Verblendmaterial«⁶⁵³ bei Augustin in Lauban und die Terrakotten bei March.⁶⁵⁴ Besonders anspruchsvoll war die Ausführung des weit auskragenden Hauptgesimses, das aus großen, hohlen Terrakotten hergestellt wurde, die man mit einer eisernen Verankerung sicherte (Abb. 203, 204).

Neben den Bauten von Blankenstein sowie Gropius & Schmieden seien noch die Gebäude der Reichspost erwähnt. »Mit der ungeahnten Steigerung des Verkehrs, welche seit der Gründung des Deutschen Reichs auf allen Gebieten eingetreten ist«, hieß es 1896, hatte »sich auch der Geschäftsumfang der Reichspost- und Telegraphen-Verwaltung in stetig zunehmendem Maße erweitert«,⁶⁵⁵ was sich nicht zuletzt auch in der Hauptstadt baulich manifestierte. Der wichtigste Architekt war der für das Postwesen zuständige Regierungs- und Baurat Carl Schwatlo (1831–1884).⁶⁵⁶ Schwatlo war kein ausschließlicher Vertreter des Backstein-Rohbaus. Sein Hauptwerk, das Reichspostamt an der Leipziger

205 links Das Postfuhramt an der Oranienburger Straße von Carl Schwatlo, 1875–1881.

206 rechts Detail der mit Formsteinen und Terrakotten geschmückten Fassade des Postfuhramts.

651 Fritsch 1882, S. 256.

652 N. N. 1882a; BusB II 1896, S. 223–227; Klinkott 1988, S. 292–302.

653 N. N. 1882a, S. 381.

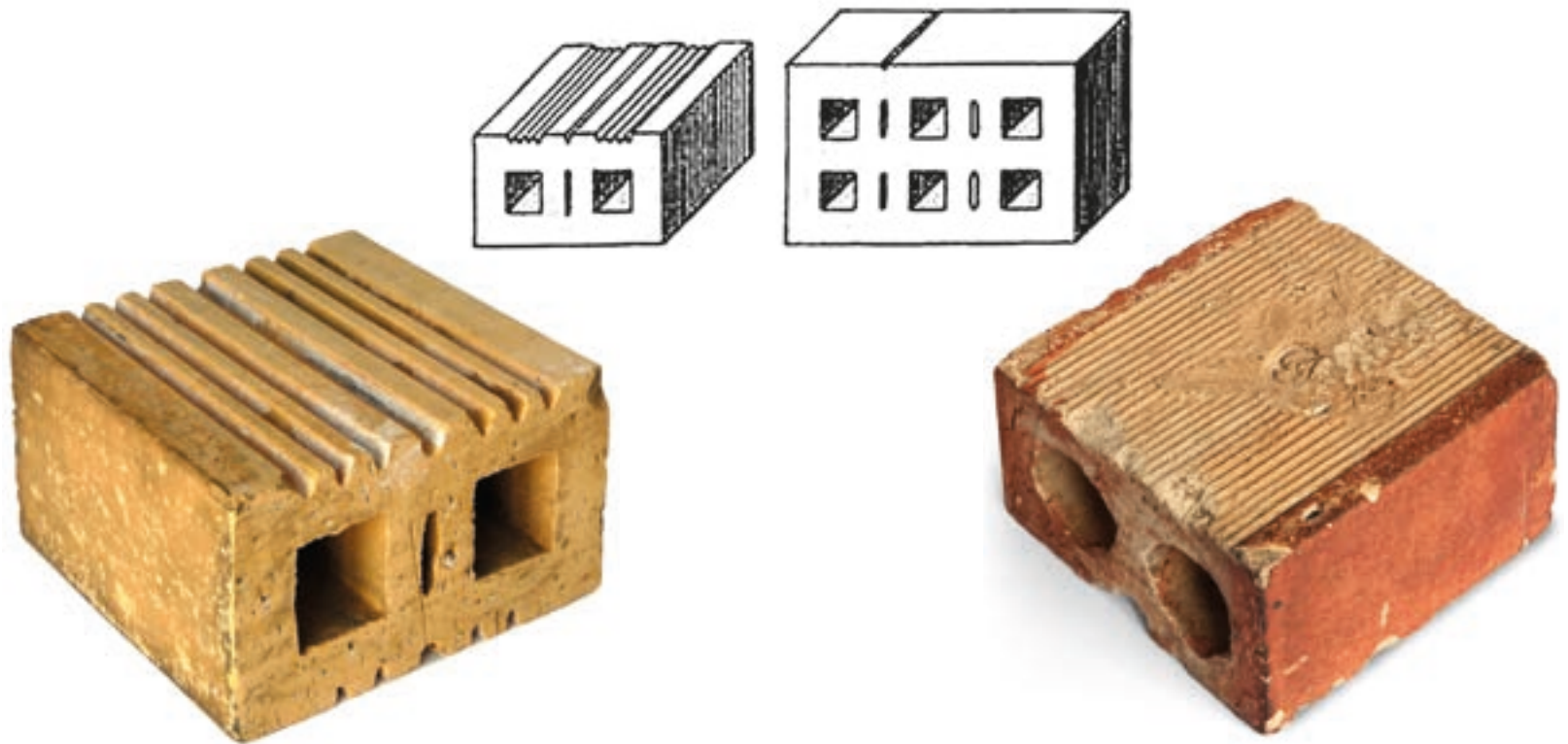
654 BusB II 1896, S. 227; N. N. 1882a, S. 382.

655 BusB II 1896, S. 85.

656 Zur Person Schwatlos siehe den Nekrolog in der *Deutschen Bauzeitung* (Fritsch 1885) sowie die neuere Arbeit *Dauerhaft und würdig. Carl Schwatlos Berliner Post- und Telegraphenbauten* von Ralf Nitschke (Nitschke 2003).



207 Eine Zusammenstellung der Langlochverblender aus der Privatsammlung Horst Hartwigs veranschaulicht das gegen Ende des 19. Jahrhunderts erhältliche Verblendsteinsortiment. Diverse Farben, Formen und im Detail andere Profilausbildungen unterschiedlicher Hersteller waren über das 1879 standardisierte Verblendsteinmaß miteinander kompatibel und daher beliebig kombinierbar.



Straße (1871–1874),⁶⁵⁷ hatte eine repräsentative Frontfassade aus Werkstein, nur die rückwärtigen Fassaden und die Höfe waren mit Ziegeln verblendet. Das Gebäude der Ober-Postdirektion zwischen Königsstraße, Spandauer Straße, Kleine Poststraße und Heiligegeiststraße (1874–1884)⁶⁵⁸ wurde in Mischbauweise erreicht, indem die Backsteinflächen durch Sandsteinelemente gegliedert wurden. Der wichtigste reine Backstein-Rohbau Schwatlos war das Postfuhramt an der Oranienburger Straße (Abb. 205).⁶⁵⁹ Errichtet zwischen 1875 und 1881 ist das Gebäude mit seinem markanten Eckeingang in den Hauptflächen mit gelben Langlochverblendern im Binderverband verkleidet. Als Bauschmuck diente ein reiches Repertoire an profilierten und dekorierten Formsteinen und Terrakotten.

Die Entwicklungen der 1870er-Jahre kennzeichneten den Backstein-Rohbau bis zur Jahrhundertwende. Die in den 1870er-Jahren groß gewordenen Ziegeleien wie die Laubaner Thonwerke, Bienwald & Rother in Liegnitz, Kretschmann in Borsdorf, Holzmann in Frankfurt am Main und besonders die Siegersdorfer Werke von Hoffmann galten noch 1900 als Beispiele vorbildlicher Verblendsteinwerke.⁶⁶⁰ Viele Hersteller hatten sich etabliert und mit den ›Riemchenverblendungen‹ aus $\frac{1}{2}$ - und

$\frac{1}{4}$ -Steinen war ein normiertes Bausystem entwickelt worden, dessen Standardisierung 1879 zur weiteren Festigung der Bautechnik führte. Gegen Ende des Jahrhunderts war vollkommen selbstverständlich geworden, dass Verblendsteine in allen erdenklichen Farben und Formen erhältlich waren. Da das gesamte System auf dem 1879 definierten Verblendsteinmaß aufbaute, ließen sich diverse Produkte unterschiedlichster Hersteller miteinander kombinieren (Abb. 207).

Nur noch selten kam es zu Neuerungen, die sich außerdem innerhalb des gesetzten Rahmens hielten. So entstand in den 1880er-Jahren mit dem Verblendsteinwerk Rühne in Helmstedt ein weiterer Hersteller von Langlochverblendern, der schnell durch seine Qualität überzeugen konnte.⁶⁶¹ Die Fabrik meldete ein Patent auf einen als ›Universal-Verblender‹ bezeichneten Ziegel an, bei dem die längsgelochten $\frac{1}{2}$ -Steine mit einem Spaltschlitz versehen wurden, sodass sie mit einem Schlag des Maurerhammers auf der Baustelle in zwei $\frac{1}{4}$ -Steine zerteilt werden konnten (Abb. 208, 209).⁶⁶² Nach einem ähnlichen Prinzip stellte die Firma $\frac{3}{4}$ -Steine her, die sich in $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Steine zerteilen ließen. Da bei Letzteren die Löcher jedoch vertikal und nicht horizontal ausgerichtet waren, blieb Erwin Marx, der das System

208 oben Spaltbare Verblendsteine der Helmstedter Thonwerke (Rühne & Cie). Links ein $\frac{1}{2}$ -Verblender, der sich in zwei $\frac{1}{4}$ -Verblender unterteilen lässt, rechts der sogenannte ›Universal-Stein‹, aus dem $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Verblender sowie alle benötigten Ecksteine durch Teilung gewonnen werden konnten.

209 unten links Ein ungespaltener $\frac{1}{2}$ -Verblender nach obigem Modell ›Rühne‹. Der Verblender hat eine Sollbruchstelle, um die Zerteilung in zwei $\frac{1}{4}$ -Verblender zu ermöglichen, außerdem Riefen in den Lagerflächen um eine gute Mörtelhaftung zu gewährleisten.

210 unten rechts Auf den beiden Sichtseiten rot engobierter $\frac{1}{2}$ -Verblender der Greppiner Werke aus dem typischen gelb brennenden Grundmaterial. Für eine bessere Mörtelhaftung sind die Lagerflächen wellenförmig aufgeraut.

657 BusB II 1896, S. 86–89; Nitschke 2003, S. 35–66.

658 BusB II 1896, S. 89–90; Nitschke 2003, S. 206–241.

659 BusB II 1896, S. 90–91; Klinkott 1988, S. 420–422; Nitschke 2003, S. 80–128.

660 In diesem Jahr erschien die 1. Ausgabe von Dümmlers *Handbuch der Ziegel-Fabrikation*, wo alle aufgezählten Ziegeleien ausführlich vorgestellt wurden. Dümmler 1900, S. 479–500.

661 N. N. 1885b.

662 N. N. 1885c.



211 oben $\frac{1}{4}$ - und $\frac{1}{2}$ -Verblender der Siegersdorfer Werke, oben jeweils die vorder- und unten die rückseitige Ansicht. Beide Ziegel haben eine horizontale Rille, um die bei der Qualitätskontrolle als schlechter befundene Seite unbrauchbar zu machen. Der $\frac{1}{4}$ -Verblender zeigt außerdem die leicht zurückversetzte Erhöhung, die in der Produktionsphase als Kantenschutz diente, als die im Bild nach oben zeigende Fläche nach unten zeigte.

in seinem Band zu den Wandkonstruktionen des *Handbuchs der Architektur* aufgegriffen hatte, skeptisch, da er einen hohen Mörtelverbrauch und einen damit verbundenen Verlust der isolierenden Wirkung fürchtete.⁶⁶³

Marx' Band erschien 1891, als Verblendfassaden aus Langlochziegeln den Backstein-Rohbau schon seit mehreren Jahrzehnten dominierten. Bei der Herstellung der Steine hatte man durch iterative Verbesserungen mittlerweile diverse kleine Feinheiten in der Ausbildung der Profile eingeführt. So wurden die Lagerflächen vieler Langlochverblender mit Riefen oder Vertiefungen versehen, um dem Mörtel eine bessere Haftung zu ermöglichen (Abb. 210).⁶⁶⁴ Zusätzlich konnte man »der als Laufseite dienenden Lagerfläche eine kleine Erhöhung geben«. ⁶⁶⁵ Da der aus der Presse austretende Strang auf Rollen lief, waren die unteren Kanten einem hohen Beschädigungsrisiko ausgesetzt. Die Erhöhung diente als Kantenschutz bei der Produktion, da die Kanten nun nicht mehr direkt mit den Rollen in Verbindung kamen. Der hohe Anspruch an die Perfektion der Verblendsteine ging sogar so weit, dass man die meist nur anhand einer der zwei gegenüberliegenden möglichen Sichtseiten nach Farbe und Qualität sortierten Langlochverblender auf der schlechteren Seite mit einer tiefen Rille versah, damit die Maurer, die »sich nicht immer die Zeit zur

Prüfung der Verblendfläche nehmen«, ⁶⁶⁶ auch sicher nur die jeweils als beste Ansichtsfläche ausgesuchte Seite nach außen vermauerten (Abb. 211).⁶⁶⁷

Gegen Ende des Jahrhunderts nahm die Bedeutung Berlins als Hauptstadt des deutschen Backstein-Rohbaus etwas ab. Die zunehmende Vernetzung innerhalb des Deutschen Reiches führte dazu, dass der Backstein-Rohbau sich immer mehr in der Fläche ausbreitete. Natürlich blieb die Hauptstadt allein schon aufgrund ihrer Größe von zentraler Bedeutung, die Exklusivität der Berliner Backsteinbauten, sowohl in künstlerischer als auch in technischer Hinsicht, ging jedoch gegen Ende des Jahrhunderts immer mehr verloren.

Eine Preisliste der Siegersdorfer Werke aus dieser Zeit zeugt von dieser neuen Phase der Entwicklung. Neben Berlin sind dort die Frachtpreise für andere, regelmäßig belieferte Städte wie Königsberg, Leipzig, Bremen, Breslau, Dresden, Hamburg, Hannover und Köln aufgeführt.⁶⁶⁸ Und auch die in einem Produktkatalog derselben Ziegelei aufgeführten Referenzbauten entstammen nicht nur der Hauptstadt.⁶⁶⁹ Das dort abgedruckte »Verzeichniss ausgeführter Bauten, bei welchen Siegersdorfer Verblend-Material zur Verwendung gekommen ist« nennt nicht nur diverse deutsche Abnehmer, die schlesischen Verblendsteine wurden für mehrere Bauvorhaben

663 Marx 1891, S. 53.

664 Marx 1891, S. 53.

665 Marx 1891, S. 53.

666 von Eckhart 1884b, S. 5.

667 von Eckhart 1884b, S. 5–6; Marx 1891, S. 54.

668 Siegersdorfer Werke o. J., S. 70.

669 Siegersdorfer Werke 1897.



gar bis nach St. Petersburg geliefert. Die Liste der belieferten Bauten umfasste Kirchen, Synagogen, Schulen, Postbauten, Kasernenbauten, Bahnhofsbauten, Verwaltungsgebäude, Krankenhäuser, Schloss- und Villenbauten, die angeführten Beispiele erstreckten sich über den gesamten nördlichen Teil des Deutschen Kaiserreiches, von Köln bis Königsberg, von Sachsen

bis Schleswig-Holstein. Obwohl immerhin knapp ein Drittel der genannten Beispiele der Hauptstadt und den angrenzenden Gemeinden entstammen, belegt das Beispiel der Siegersdorfer Werke, wie sehr der Backstein-Rohbau im späten 19. Jahrhundert – mindestens im Norddeutschen Kontext – zur Normalität geworden war.

212 Karte des Deutschen Reiches mit Eintragung der in Schlesien beheimateten Siegersdorfer Werke sowie Markierungen aller bekannten von der Ziegelei belieferten Orten.



Restaurant Margarten

A. Ehrler - Weber

Werdgässli

3609

ZÜRICH. III.

213 Zürich um 1900 auf einer Postkarte des Fotografen Ruef-Hirt: Der gründerzeitliche Ausbau der größten Stadt der Schweiz wurde zu erheblichen Teilen im Backstein-Rohbau ausgeführt. Hier die Ecke Werdgässli/Morgartenstrasse mit Sichtbacksteinbauten aus den 1890er-Jahren.



ZÜRICH

Die Globalisierung der Verblendziegel

Viele der in den vorherigen Kapiteln vorgestellten Backstein-Rohbauten waren repräsentative, meist öffentliche Gebäude. Gerade in der Anfangszeit der Wiedereinführung des Sichtbacksteinbaus blieb die Bautechnik auf einige wenige öffentliche, häufig sakrale Bauwerke beschränkt. Als sich Prinz Wilhelm ab 1833 das Schloss Babelsberg errichten ließ, war die Ausführung eines ›Privathauses‹ im als ärmlich wahrgenommenen Backstein-Rohbau noch vollkommen ungewöhnlich.⁶⁷⁰ Dass der Tonwarenfabrikant Tobias Feilner, als er sich von Schinkel 1829 ein Privathaus hatte erstellen lassen, eine ziegelsichtige Ausführung wählte, ergab sich natürlich fast von selbst. Doch bis ins spätere 19. Jahrhundert blieb der Sichtbackstein auf besonders repräsentative Bauaufgaben beschränkt, im gemeinen Wohnungsbau wurde er vorerst nur wenig eingesetzt.

Der mit der Gründerzeit überall im Deutschen Reich beschleunigte Ausbau der Großstädte war in der Masse allerdings getragen von Wohnbauten, insbesondere den Mietshäusern. Diese in den meisten Städten in Blockrandbauweise errichteten Gebäude formten ganze Stadtteile, die als ›Gründerzeitviertel‹ heute begehrte Wohnlagen darstellen. Die Bauzeit vieler dieser Quartiere fiel in eine Zeit, als Verblendsteine – wie das vorherige Kapitel gezeigt hat – schon eine überall

erhältliche Massenware darstellten. In nahezu jeder größeren deutschsprachigen Stadt mit gründerzeitlichen Blockrandbebauungen lässt sich daher feststellen, dass die standardisierten Fassadenziegel gegen Ende des Jahrhunderts den Sprung von den repräsentativen Bauten in den massenhaften Wohnungsbau geschafft hatten.

Interessanterweise ist allerdings gerade Berlin, das unangefochten als Hauptstadt des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert angesehen werden muss, keine besonders gute Fallstudie für die Verwendung von Verblendziegeln im Mietwohnungsbau.⁶⁷¹ Die Fassaden der als Spekulationsobjekte errichteten Mietshäuser wurden nur selten »unter Verwendung echter Baustoffe, meist allerdings mit Stuckornamenten ausgeführt«,⁶⁷² wie der Architekten-Verein 1896 feststellen musste. Zwei Gründe ergänzten sich. Zum einen wurden Mietshäuser nur selten überhaupt als architektonische Aufgabe angesehen. Auch wenn sich bei einzelnen Bauten Architekten wie Stüler, Knoblauch, Hitzig oder Titz um die Privatarchitektur verdient machen konnten,⁶⁷³ wurden die meisten Mietshäuser ohne Einbezug eines Gestaltungsfachmannes einfach durch die Bauunternehmer errichtet.⁶⁷⁴ Die Ausführung der Fassaden als Putzbauten mit vielen Ornamenten in Stuckguss diente nicht zuletzt dem

670 Siehe dazu Klinkott 1988, S. 64.

671 Zum Berliner Mietwohnungsbau siehe als zeitgenössische Quelle BusB III 1896, S. 199–252, eine neuere Übersicht gibt das Buch *Das Berliner Mietshaus 1862–1945* von Johann Friedrich Geist und Klaus Kürvers (Geist/Kürvers 1984).

672 BusB III 1896, S. 205.

673 Diese Liste folgt der Aufzählung in BusB III 1896, S. 206.

674 Siehe dazu BusB III 1896, S. 204.

Zweck, bei niedrigen Baukosten »den Rang des Gebäudes äußerlich zu heben und damit eine höhere Einschätzung desselben bei der Feuerkasse zu erzielen.«⁶⁷⁵ Zum anderen war, wie der Herausgeber der *Deutschen Bauzeitung*, Karl Emil Otto Fritsch erläuterte, häufig auch die Bauherrschaft dem Backstein-Rohbau gegenüber abgeneigt, da sie »die ziemlich nahe liegende Gefahr einer Ähnlichkeit des Hauses mit einer Gemeindeschule oder einem Fabrik-Gebäude zu vermeiden wünscht.«⁶⁷⁶ Der Erfolg des Backstein-Rohbaus bei den öffentlichen Bauaufgaben der Hauptstadt scheint seinen Siegeszug auch im Wohnungsbau nicht gefördert, sondern vielmehr gebremst zu haben.

In vielen Städten des Deutschen Reiches sah die Situation anders aus. Besonders die späthistoristische Mischbauweise, bei der man »das architektonische Gerüst der Fassaden aus hellem Sandstein herstellte, die Flächen dagegen mit kräftig gefärbten rothen oder gelben Backsteinen verblendete«, war eine Ausführungstechnik, »welche die neuere Privatbauthätigkeit von Frankfurt a.M., Mainz, Köln usw. nahezu vollständig beherrscht«,⁶⁷⁷ wie Fritsch feststellte.

Überraschenderweise ist die beste Fallstudie einer Stadt mit einem reichen erhaltenen Bestand an backsteinsichtigen (Wohn-)Gebäuden aus der Gründerzeit zwar deutschsprachig, liegt jedoch in der Schweiz. Man würde Zürich spontan wohl kaum mit dem Stichwort

›Backsteinstadt‹ in Verbindung bringen, tatsächlich ist die Anwendung dieses Begriffs eindeutig gerechtfertigt. Die größte Stadt der Schweiz erfuhr im späten 19. Jahrhundert ausgedehnte Stadterweiterungen, die in der Formensprache des Historismus als Blockrandbebauungen ausgeführt wurden, wie sie sich in ganz ähnlicher Ausprägung von Norddeutschland bis in die Schweiz finden. Die in Zürich anzutreffenden Gebäude- und Konstruktionstypen stehen weitgehend exemplarisch für die gestalterischen und konstruktiven Strömungen um die Wende zum 20. Jahrhundert, die zumindest im deutschsprachigen Raum wenig Platz für regionale Unterschiede gelassen haben und wie selbstverständlich zeigen viele dieser Bauten Sichtbacksteinfassaden. Auch wenn selbst vielen Zürchern das Ausmaß der Backsteinbegeisterung bei der Erweiterung der Stadt kaum bewusst sein dürfte, stellt Zürich ein besonders beeindruckendes Fallbeispiel gründerzeitlicher Bautechnik dar, auch und sogar in besonderer Hinsicht auf den Backstein-Rohbau.

Zum einen wurde die größte Stadt der Schweiz von den Zerstörungen der zwei Weltkriege im Gegensatz zu vielen deutschen Städten mehrheitlich verschont, sodass ganze Viertel aus der Bauphase des späten 19. Jahrhunderts nach wie vor weitgehend intakt sind. Innerhalb dieses originalen Baubestandes wurde außerdem ein auch im Vergleich zu deutschen Städten

675 BusB III 1896, S. 205.

676 Fritsch 1891, S. 186.

677 Fritsch 1891, S. 186.

untypisch hoher Anteil der Fassaden in Sichtbackstein ausgeführt. Die Kombination dieser zwei Faktoren lässt die historischen Verblendfassaden in Zürich eine noch heute erfahrbare stadtbildprägende Wirkung entfalten. Zusätzlich tauchten backsteinsichtige Fassaden in der Stadt an der Limmat erst in den letzten zwei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts auf und kamen schon in den 1910er-Jahren wieder aus der Mode. Im Gegensatz zu vielen anderen Städten spiegelt der Zürcher Baubestand daher die konstruktiven und gestalterischen Strömungen der Sichtbacksteinarchitektur um die Jahrhundertwende in besonders reiner Form wider.

Im Rahmen der Forschungsarbeit zur Konstruktionsgeschichte des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert wurde 2018 am Institut für Bauforschung und Denkmalpflege der ETH Zürich ein Forschungsprojekt mit dem Titel »Sichtbackstein in Zürich 1883–1914« durchgeführt, das der Bautechnik der Zürcher Sichtbacksteinbauten gewidmet war.⁶⁷⁸ Die Ergebnisse sind in mehreren Veröffentlichungen im Detail publiziert und dieses einer Überblicksdarstellung der bautechnischen Entwicklung des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert gewidmete Buch ist keinesfalls der richtige Rahmen, um auf die spezifischen Details des weitgehend untersuchten Zürcher Backsteinbooms einzugehen, was nicht zuletzt vielzählige Redundanzen hervorrufen würde.⁶⁷⁹ Dennoch

drängt sich ein zusammengefasster Überblick über die Entwicklung in Zürich als Abschluss des Teils über die Entwicklung der Konstruktionssysteme fast von alleine auf.

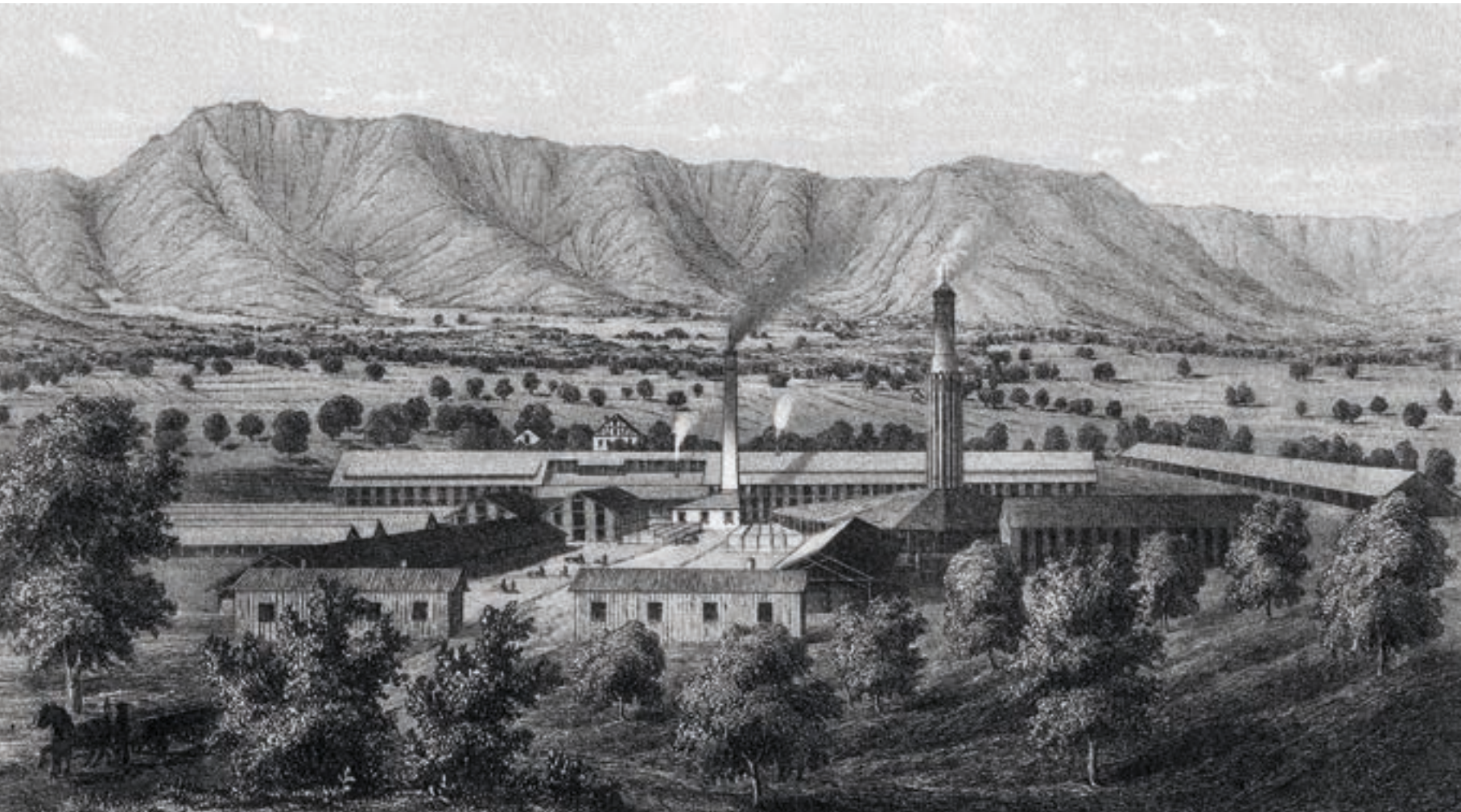
Obwohl es in Zürich nicht an den technischen Voraussetzungen mangelte, war Backsteins bis in die 1880er-Jahre kein beliebtes Baumaterial, seine Verwendung als sichtbarer Fassadenschmuck blieb nahezu vollständig undenkbar. Erst der Erfolg der Verblendsteintechnik im Deutschen Reich führte zum Import dieser Bauweise auch in die Schweiz. Was vorher versäumt wurde, holten die Eidgenossen nun mit großem Tatendrang nach. Der bis dahin verschmähte Sichtziegelbau wurde zwischenzeitlich bei einem Viertel aller Neubauten angewandt. In der Stadt an der Limmat ist der Sichtbackstein aus den drei Jahrzehnten vor dem Ersten Weltkrieg rein quantitativ so präsent wie in wohl keiner anderen deutschsprachigen Stadt. Dabei sind es weniger die als Backstein-Rohbauten ausgeführten repräsentativen öffentlichen Gebäude, von denen auch einige errichtet wurden, als vielmehr die massenhaft entstandenen Wohngebäude mit Verblendfassaden, die Zürich gleichzeitig zu einer repräsentativen Fallstudie einer weitverbreiteten Bauweise sowie zu einem durch die Masse der backsteinsichtigen Bauten einzigartigen Ort machen.

214 ► Ein in vielfacher Hinsicht typischer Zürcher Sichtbacksteinbau an der Landenbergstrasse 18, 1911. Das häufig lederfarbene Verblendmaterial wurde meist erst über einem Sockel aus Werkstein oder Putz eingesetzt, Fenstereinfassungen bestanden oft aus Werk- oder Kunststein. Polychrome Zierverbände in den obersten Geschossen waren weitverbreitet.

678 Unterstützt mit Mitteln der Stiftung zur Förderung der Denkmalpflege.

679 Die vollständigste Übersicht bietet das Buch zur *Backsteinstadt Zürich* des Autors, das eine deutlich erweiterte Fassung dieses kurzen Kapitels darstellt (Potgeter/Holzer 2021). Ein ausführlicher Katalog hunderter Bauten findet sich im Abschlussbericht des Projektes (Potgeter/Holzer 2019b). In Artikelform erschienen ist Potgeter 2020b sowie Potgeter 2021.





215 Ein Beispiel für das Zürcher Ziegeleigewerbe: Die 1865 gegründete Mechanische Backsteinfabrik in der Binz mit gut erkennbarem Ringofen, im Hintergrund der Albis, an dessen Hängen ausgedehnte Lehmlager liegen.

Der Zürcher Backsteinboom

Die geologischen Bedingungen in Zürich waren an sich günstig für die Entwicklung einer Ziegelindustrie. An den Hängen des Uetlibergs liegen ausgedehnte Lehm-lager, deren Ausbeutung schon im 14. Jahrhundert ein florierendes Zieglergewerbe ermöglichte.⁶⁸⁰ Absatz-fördernd wirkte sich damals aus, dass nach dem Stadt-brand 1313 vom Rat per Verordnung die Bedachung von Neubauten mit Ziegeln gefordert wurde, sodass sich lokale Ziegeleien etablieren konnten, deren Produktion auf die Herstellung von Dachziegeln ausgerichtet war. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde dieses auf manueller Produktion durch Handstreichen basierende Gewerbe von der Industrialisierung förmlich über-schwemmt. Innerhalb kurzer Zeit verschwanden die alten Ziegelhütten und es entstanden die mechanischen Backsteinfabriken am Albishof (1850), in der Binz (1861, 1865 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, Abb. 215) und Heurieth (1876), aus deren Vereinigung 1912 die Zürcher Ziegeleien hervorgingen. Zusätzlich wurde 1871 die Tonwarenfabrik Bodmer gegründet, die sich jedoch auf feinere Keramik wie beispielsweise Terrakotten spe-zialisierte.⁶⁸¹ Dennoch war Backstein in Zürich bis in die 1880er-Jahre nur ein wenig bedeutendes Material, denn

»es macht der Bruchstein dem Mauerziegel eine äusserst wirksame Konkurrenz und hat bis anhin entschieden die Oberhand behalten«,⁶⁸² wie ein Kommentator noch Mitte der 1880er-Jahre bemerkte.

Während somit schon der konstruktive Backstein in der Stadt an der Limmat einen schweren Stand hatte, war die Verwendung des Materials als Fassaden-bekleidung erst recht kaum denkbar. Von der im nörd-licheren Europa Mitte des 19. Jahrhunderts schon selbst-verständlichen Begeisterung der Architekten für den Backstein-Rohbau blieb Zürich vorläufig unangetastet. Bis in die 1880er-Jahre sind in der Stadt nur vereinzelt Gebäude mit Sichtbacksteinfassaden entstanden, bei denen sich die Anwendung der Ziegel außerdem auf kleine Flächen zwischen den Gliederungselementen und Fenstereinfassungen aus Werkstein beschränkte. Dass sich backsteinsichtige Fassaden noch bis zu Beginn der 1880er-Jahre nicht nennenswert durchsetzen konnten, lag aus Sicht der zeitgenössischen Schweizer Architekten zum einen daran, »dass es bis anhin noch gar keiner Ziegelei der Schweiz gelungen ist, einen auch nur halbwegs anständigen Verblendstein auf den Markt zu bringen« und zum anderen an dem Umstand, dass

680 Die Ziegeleigeschichte Zürichs ist schon an diversen Stellen aufgearbeitet worden, beispielsweise in Publikationen zu den Zürcher Ziege-leien, die meist im Zusammenhang mit Firmenjubiläen herausgegeben wurden (Zimmermann 1940; Merten/Guyer/Hefti 1962; Zürcher Ziegeleien 1987). Auch erwähnenswert sind ein Artikel von A. Schaufelberger, der sich der Geschichte bis zur Gründung der mechanischen Werke widmete (Schaufelberger 1924) sowie der dritte Band der Serie *Alt-Wiedikon* von Paul Etter, der einen besonderen Fokus auf das dort ansässige Ziegeleigewerbe legt (Etter 1977).

681 Die Daten und Namensschreibungen entsprechen Zimmermann 1940, S. 12–13, an anderer Stelle weichen Schreibweisen und Gründungs-daten leicht ab, beispielsweise Etter 1977, S. 140–147 oder Bärtschi 1983, S. 252.

682 Koch 1884, S. 76.



216 Der Keramik-Pavillon auf der Landesausstellung 1883 am Platzspitz in Zürich.

»unsere Arbeiter gar nicht mit dem Mauerziegel umzugehen [wissen]«. ⁶⁸³

1883 bot sich der Keramikindustrie die Möglichkeit, eine Wende herbeizuführen. In diesem Jahr wurde die erste Schweizerische Landesausstellung am Platzspitz in Zürich abgehalten. Auf dem Ausstellungsgelände präsentierten 42 Interessengruppen ihre Produkte und Dienstleistungen in mehreren großen Hallen und Pavillons. Auf Initiative der Ziegler wurde von den Architekten Chiodera & Tschudy ein eigenständiger Pavillon für das keramische Gewerbe errichtet, der sich – programmatisch passend – in Sichtbackstein präsentierte (Abb. 216). ⁶⁸⁴ Obwohl »selbst der Keramikpavillon [...] ein Rohbaumauerwerk [zeigte], welches z. B. einem Deutschen [...] nur Mitleiden abgewinnen konnte«, machte dennoch »die ganze keramische Ausstellung [...] auf alle Besucher den erfreulichsten Eindruck«, ⁶⁸⁵ hielt der offizielle Kommentator der Gruppe 17: Keramik in seinem Abschlussbericht 1884 fest. »Es dürften«, prophezeite er, »die gemachten Anstrengungen und aufgewendeten Kosten den Ziegler auch dauernden Gewinn bringen«. ⁶⁸⁶

Diese Prophezeiung sollte sich tatsächlich schon kurz nach der Landesausstellung bewahrheiten. Die

Schlüsselrolle in dem bald einsetzenden Backsteinboom kam einem Erweiterungsbau des 1855 gegründeten Eidgenössischen Polytechnikums zu. ⁶⁸⁷ Zwischen 1884 und 1886 wurde – ganz in der Nähe des Hauptbaus von Gottfried Semper – für die Chemischen Laboratorien ein großzügiger Neubau errichtet, mit dessen Planung zwei Architekturprofessoren des Polytechnikums, Georg Lasius (1835–1928) und Alfred Friedrich Bluntschli (1842–1930), beauftragt wurden. Georg Lasius stammte aus Oldenburg im Norden Deutschlands, wo sein Vater Otto, ebenfalls Architekt, in der Nachfolge Schinkels in Sichtbackstein baute. ⁶⁸⁸ Zusätzliche Prägung erhielt der Sohn durch seinen Lehrer am Polytechnikum Hannover, Conrad Wilhelm Hase, der eine backsteinsichtige Neugotik entwickelte, die als Hannoversche Schule bekannt wurde. ⁶⁸⁹

Bei der Ausführung des Chemiebaus entschieden sich die beiden Architekten für einen nahezu vollständigen Backstein-Rohbau und errichteten damit erstmals in Zürich ein derart repräsentatives Gebäude in Sichtbackstein (Abb. 217). Die großflächige Gestaltung aller Fassaden durch die sichtbare Verwendung stranggepresster Ziegel wurde offenbar von der Öffentlichkeit noch sehr

683 Koch 1884, S. 77–78.

684 Die Architekten recycelten die aufwendig gestalteten Eingangsbögen des temporären Bauwerks bei einem 1893 durchgeführten Projekt für das Gasthaus der Alten Landkutsche an der Niederdorfstrasse, wo sie sich bis heute erhalten haben.

685 Koch 1884, S. 77.

686 Koch 1884, S. 81.

687 Oechslin 2005, S. 159–161; Crottet/Grunder/Rothenbühler 2016, S. 206.

688 Eine Biografie Bluntschlis findet sich bei Capol 1998.

689 Zur »Hannoverschen Schule« siehe Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998 sowie den Abschnitt »Die Hannoversche Architekturschule und das Streben nach Wahrheit« im Kapitel »Epilog: Eine Mode vergeht«.



kritisch gesehen: Kurz nach Fertigstellung des Gebäudes sahen sich die Architekten genötigt, ihre Materialwahl durch einen Beitrag in der *Schweizerischen Bauzeitung* gegen einen Vorwurf des Ständerates zu verteidigen, der bemängelt hatte, dass »der Ziegelbau der Stadt Zürich nicht eben zur Zierde gereiche.«⁶⁹⁰ Es scheint jedoch, als hätten sich die Architekten mit ihren Argumenten für die Ziegelsichtigkeit durchsetzen können, denn ausgehend von diesem öffentlichkeitswirksamen Bau verbreitete sich der Backstein-Rohbau mit rascher Geschwindigkeit in der Stadt. In den drei Jahrzehnten um die Jahrhundertwende wurde Sichtbackstein zu einem der beliebtesten Fassadenmaterialien in Zürich, sodass der Verblendbau maßgeblich eine Epoche bestimmte, in der große Teile der Stadt ihre noch heute das Gesamtbild Zürichs prägende Gestalt erhielten.

Mit der Landesausstellung 1883 und dem direkt anschließenden Bau des Chemiegebäudes waren die Grundlagen für eine Aufwertung der Sichtbacksteinarchitektur geschaffen. Die noch heute viele Quartiere prägende Wirkung konnten die Fassaden aus gebranntem Ton jedoch nur erzielen, weil die

konstruktiven und ästhetischen Entwicklungen auf eine in Zürich nie dagewesene Blütezeit des Bauwesens trafen. Durch die Stadtvereinigung 1893, die das Stadtgebiet auf das 26-Fache anschwellen ließ und die Einwohnerzahl vervierfachte, war Zürich zur ersten Großstadt der Schweiz geworden.⁶⁹¹ Aber auch ganz unabhängig von der Eingemeindung erfuhr der Gebäudebestand auf dem Gebiet des heutigen Bezirks Zürich innerhalb der Zeitspanne von der Landesausstellung 1883 bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs 1914 eine Verdreifachung,⁶⁹² was in etwa dem Wachstum der in diesem Bereich lebenden Bevölkerung entsprach.⁶⁹³ Befeuert durch den massenhaften Wohnungsbau florierte das gesamte Baugewerbe, aber besonders die Ziegelindustrie erlebte »goldene Zeiten«,⁶⁹⁴ wie die Zürcher Ziegeleien in einem Rückblick bemerkten. Auch ein Artikel zur Ziegelfabrikation im Kanton Zürich bemerkte 1898: »Seit Ende der 80er Jahre war der Ziegelindustrie im Kanton Zürich, entsprechend der sich stetig steigenden Baulust, eine Periode anhaltender Prosperität beschieden.«⁶⁹⁵ Um eine Spekulationsblase am heiß laufenden Baumarkt zu verhindern, sahen sich die Banken 1898 veranlasst,

217 Der wichtigste Initialbau des einsetzenden Backsteinbooms in Zürich: die Chemischen Laboratorien des Eidgenössischen Polytechnikums von Bluntschli & Lasius, 1884–1886.

690 Bluntschli/Lasius 1887, S. 154.

691 Rebsamen/Bauer/Capol 1992, S. 212.

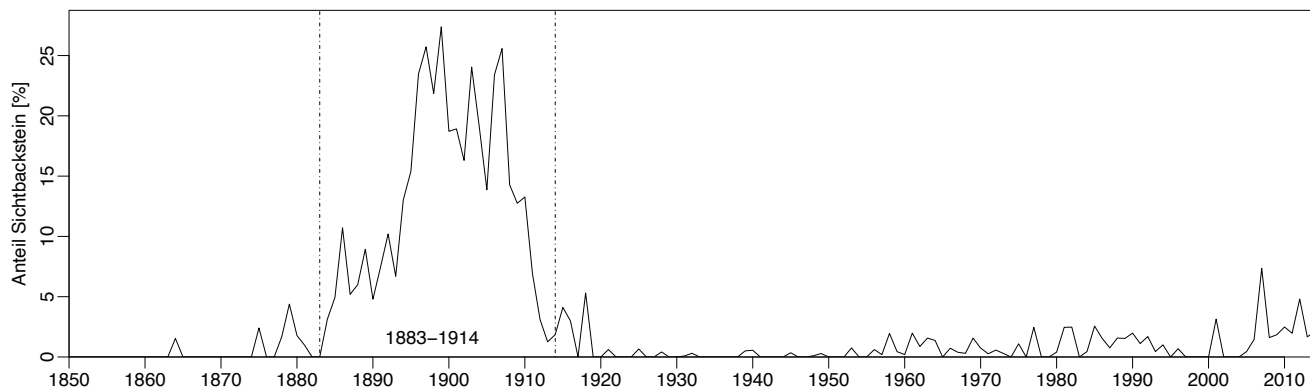
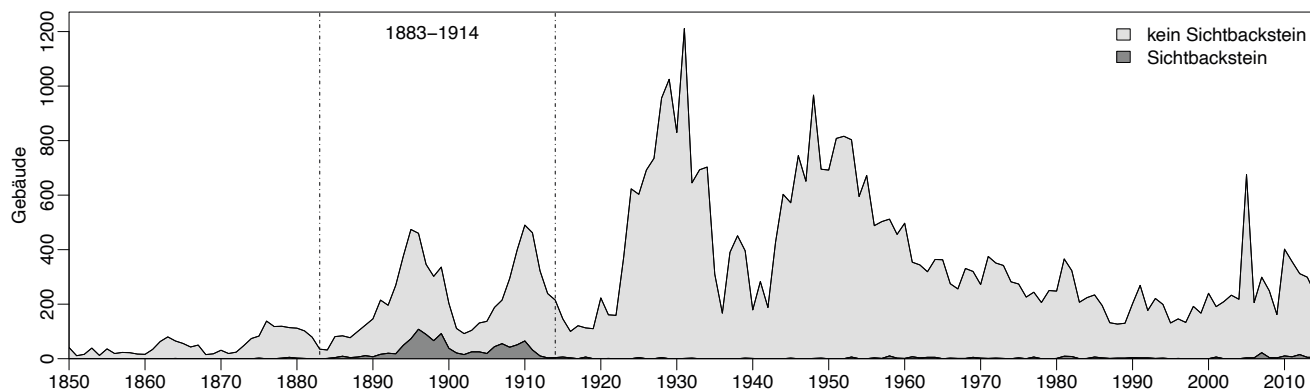
692 Die Zahl ermittelt sich, wie alle weiteren Statistiken, auf Grundlage der heute noch erhaltenen Gebäude und berücksichtigt aus methodischen Gründen nicht die zwischenzeitlich abgerissenen Bauten. Relative Anteile dürften durch dieses Vorgehen nicht stark verzerrt werden, absolute Zahlen stellen Mindestwerte dar.

693 Auf dem Gebiet der Stadt Zürich verdreifachte sich die Bevölkerung zwischen 1870 und 1910. Fritzsche/Lemmenmeier 1994, S. 181.

694 Merten/Guyer/Hefti 1962, S. 10.

695 N. N. 1898c, S. 69. Für eine städtebauliche Zusammenfassung des Baugeschehens siehe den Abschnitt »Von der Stadtvereinigung 1893 zum Ersten Weltkrieg« in Rebsamen/Bauer/Capol 1992, S. 256–261.





Kreditrestriktionen zu erlassen, die der Bautätigkeit einen kurzen Dämpfer verpassten,⁶⁹⁶ bevor in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts erneut eine Welle der Bautätigkeit einsetzte, die erst in der Vorkriegszeit abflachte und während des Krieges stagnierte.

Diese Phase der Stadtentwicklung und vor allem der Anteil, den der Backstein-Rohbau daran hatte, lassen sich aufgrund der kaum erfolgten Zerstörung noch immer gut am aktuellen Baubestand der Stadt Zürich ablesen (Abb. 219). Der Boom des Baugewerbes begann Mitte der 1880er-Jahre und reichte bis zum Ersten Weltkrieg, wobei deutlich ein Dämpfer durch die Liegenchaftskrise ab 1898 erkennbar ist. Die vor allem im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts und kurz nach der Jahrhundertwende florierende Baubranche griff in dieser Zeit – wie durch die Bemühungen der Keramikindustrie auf der Landesausstellung intendiert – in großer Menge auf die Produkte der Ziegeleien zur Gestaltung der Fassaden zurück. Die Begeisterung für deren Angebot ging so weit, dass bis zu 100 Gebäude pro Jahr backsteinsichtig ausgeführt wurden. Unbeeinflusst durch die kurze Rezession nach 1898 stieg der Anteil der

Backstein-Rohbauten ab 1883 stetig auf bis zu 25 % in den späten 1890er-Jahren an und blieb bis zum Einsetzen der Krise in den Vorkriegsjahren auf einem hohen Niveau. Über den gesamten Zeitraum von 1883–1914 entstanden 15 % des heutigen Baubestandes der Stadt Zürich, von denen wiederum nahezu 15 % backsteinsichtige Fassaden aufweisen.

Die starke Bautätigkeit um die Jahrhundertwende war mehrheitlich ein Boom des Wohnungsbaus. Von den backsteinsichtigen Gebäuden aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg sind über 80 % Wohngebäude, knapp 10 % öffentliche Bauten und nur ein einstelliger Prozentsatz wurde gewerblich genutzt. Aus typologischer Sicht dominierten, entsprechend des hohen Anteils an Wohnbauten, Blockränder die Menge der ziegelsichtigen Gebäude.⁶⁹⁷ Dabei handelte es sich um vorwiegend vier- bis fünfgeschossige Gebäude in mehr oder weniger geschlossener Bauweise, mit denen die Stadt sich neue Flächen erschloss und deren Fassaden in erheblichem Ausmaß mit den in Deutschland entwickelten Verblendziegelprodukten verkleidet wurden.

218 ◀ Luftaufnahme des Ballonpioniers Eduard Spelterini um 1903. Beim Ausbau der Stadt Zürich um die Jahrhundertwende war der Backstein-Rohbau omnipräsent. Viele der sichtbaren gerade begonnenen Blockränder, wie die Ottostrasse im Vordergrund, der Escher-Wyss-Platz in der Bildmitte und die Wipkinger Leutholdstrasse im Hintergrund, sind als Backstein-Rohbauten ausgeführt, ebenso die Löwenbräubrauerei am Viadukt.

219 Anteil der Sichtbacksteinbauten in Zürich aus der Zeit zwischen 1883–1914, absolut (oben) und relativ (unten), anhand des heutigen Baubestandes.

696 Die sogenannte ›Liegenchaftskrise‹, siehe dazu Merten/Guyer/Hefti 1962, S. 10 sowie Crottet/Grunder/Rothenbühler 2016, S. 57. Um 1900 waren auch die Ziegeleien vom Rückgang des Baugewerbes schwer getroffen. So hieß es im Geschäftsbericht der Mechanischen Backsteinfabrik Zürich von 1901, »die Ziegelindustrie stehe noch immer unter dem Banne der Liegenchaftskrisis«. N. N. 1902a, S. 22.

697 Zur Typologie siehe Bärtschi 1983, S. 348–352.

220 Stadterweiterung auf der
grünen Wiese: Die Block-
ränder an der Ottostrasse
aus dem Jahr 1899 sind, wie
viele Mietshäuser in Zürich,
in den oberen Geschossen
als Backstein-Rohbauten
ausgeführt.





221 links Gewerbebau mit Fassaden aus hochgelochten Sichtbacksteinen in den typischen Farben Weiß und Rot: die ehemalige Textilfabrik Leuthold & Sohn an der Schulhausstrasse in Zürich, 1888.



222 rechts Vollformatiger Hochlochziegel an einem Gewerbebau in der Limmatstrasse 28, Zürich, 1886.



223 links Beispiel eines Blockrandes mit Sichtbacksteinfassade aus Langlochverblendern. Zürich, Zeltgstrasse 9-13, 1896.

224 rechts 1/2-Stein und 1/4-Stein tiefe, ledergelbe Langlochverblender im Binderverband, verzahnt mit der beigefarbenen Hintermauerung. Zürich, Zeltgstrasse 2, 1896.



225 links Blockrand der zweiten Bauwelle mit Fassaden aus Plättchen, wie sie in Zürich im frühen 20. Jahrhundert vielfach ausgeführt wurden. Zürich, Zentralstrasse/ Ecke Haslerstrasse, 1911.

226 rechts In einem Mörtelbett auf die Hintermauerung aufgebrachte Fassadenplättchen. Zürich, Heinrichstrasse 133, 1910.

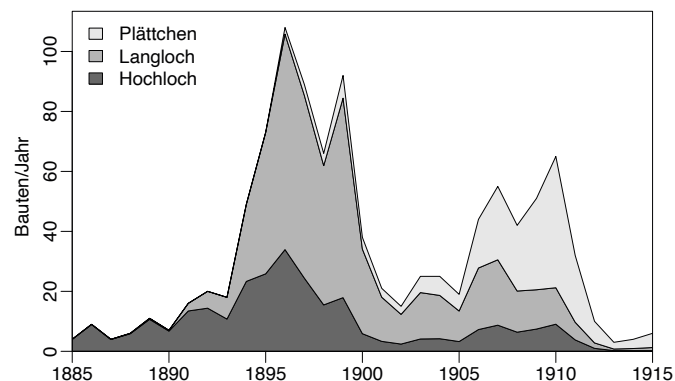
Produkte und Produzenten

Für die Zürcher Sichtbacksteinbauten griffen die schweizerischen Architekten auf Produkte zurück, die charakteristisch für den deutschen Sprachraum im späten 19. Jahrhundert waren und die – wie in den vorhergehenden Kapiteln gezeigt – erst durch die fortgeschrittene Mechanisierung der Herstellung und dabei im Besonderen derjenigen der Formgebung durch die Erfindung des Strangpressens möglich geworden waren. In Zürich lassen sich, in der chronologischen Reihenfolge des Aufkommens an den historischen Sichtbacksteinfassaden drei unterschiedliche Steintypen finden: Hochlochziegel, Langlochverblender und Plättchen. Obwohl die Begeisterung für Verblendfassaden in Zürich nur knapp drei Jahrzehnte anhielt, lässt sich innerhalb dieser Zeitspanne eine deutliche Verschiebung der Präferenz für unterschiedliche Steintypen feststellen.

In einer Mitte der 1880er-Jahre einsetzenden Frühphase wurden erste Versuche mit dem für Zürich neuen Fassadenmaterial gemacht. Es entstanden hauptsächlich frei stehende Repräsentations-, Villen- und Gewerbebauten, kaum Zeilen- oder Blockrandbauten (Abb. 221). Das sichtbare Verblendmauerwerk dieser frühen Bauten bildeten vollformatige, stranggepresste Hochlochziegel, hauptsächlich in den Farben Weiß und Rot (Abb. 222).⁶⁹⁸ Die Konstruktionstechnik

erinnerte also an die Berliner Vollverblender der Zeit bis zum Aufkommen der Langlochziegel, nur dass in Zürich ausschließlich maschinell hergestellte Produkte verwendet wurden. Die Qualitätsabstufung der vollformatigen, meist mit runden Lochungen versehenen Ziegel reichte von »gewöhnlichen Backsteinen«, aufgeteilt in »Handsteine voll«, »Maschinensteine voll«, »Normalsteine gelocht« über »Rohbausteine« bis hin zu »Verkleidsteinen«,⁶⁹⁹ jeweils alle im passend zur Landesausstellung durch eine Norm des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins eingeführten »Schweizerischen Normalformat« von $25 \times 12 \times 6$ cm.⁷⁰⁰ Während die absolute Anzahl jährlicher Bauten mit Fassaden aus Hochlochziegeln über die gesamte Zeitspanne der Zürcher Backsteinperiode näherungsweise konstant blieb, nahm ihre relative Bedeutung mit dem Aufkommen anderer Verblendtypen dauerhaft signifikant ab. Nachdem in der Frühphase fast alle backsteinsichtigen Gebäude mit Hochlochziegeln verkleidet wurden, sank der Anteil dieses Steintyps ab Mitte der 1890er-Jahre stetig, bis er in den 1910er-Jahren nur noch bei einem Zehntel aller Backsteinfassaden eingesetzt wurde.

Die Vorherrschaft der vollformatigen Hochlochziegel wurde durch die in den 1890er-Jahren aufkommenden Langlochverblender beendet (Abb. 224). Dieser als



227 Entwicklung der Verwendung unterschiedlicher Steintypen in Zürich in absoluten Anteilen.

698 Der Zürcher Ton war relativ eisenarm, was die große Menge heller Ziegel erklärt. Wollte man rote Ziegel erhalten, mussten die Zürcher Ziegeleien dem eigenen Rohmaterial entsprechend eisenhaltigen Ton beimengen, siehe dazu Zimmermann 1940, S. 13.

699 Die Terminologie ist einer Preisliste der Zürcher Ziegeleien aus dem Jahr der Fusion entnommen, siehe Zürcher Ziegeleien 1912.

700 Das »Schweizerische Normalformat« ist natürlich an das 1872 eingeführte Deutsche Reichsformat angelehnt, brachte jedoch die nationale Eigenständigkeit der Eidgenossen zum Ausdruck, indem statt der deutschen Höhe von 65 mm der Normziegel mit 60 mm um 5 mm niedriger veranschlagt wurde.



228 In Zürich gefundene Spaltplättchen mit dem typischen Profil mit zwei Einkerbungen bzw. drei Stegen. Die Plättchen wurden aufgedoppelt hergestellt und erst nachträglich in zwei einzelne Fassadenplättchen zerteilt.

reiner Verblendstein entwickelte Steintypus wurde aus dem benachbarten Deutschland importiert und dominierte die erste Welle des allgemeinen Baubooms gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Da dies die Phase höchster Bautätigkeit innerhalb des Betrachtungszeitraums war, machten Langlochverblender die Hälfte aller Bauten des Backsteinbooms aus. Langlochverblender wurden hauptsächlich eingesetzt, um den überall aus dem Boden sprießenden Blockrandbebauungen repräsentative Straßenfassaden vorzublenzen (Abb. 223), als Hintermauermaterial kamen üblicherweise vollformatige Hochlochziegel zum Einsatz. Dennoch neigte sich auch die Langloch-Ära mit der vorläufigen Rezession der Bautätigkeit nach 1898 dem Ende zu.

Nach einer Phase relativer Stagnation kam es ab 1905 zu einem erneuten Anstieg der Bautätigkeit, der mit einer weiterhin hohen Nachfrage nach backstein-sichtigen Fassaden einherging. Diese letzte Phase des Backsteinzeitalters wurde dominiert von Fassaden aus dünnen Plättchen, die vereinzelt schon Ende der 1890er-Jahre aufgetaucht waren. Die Idee, die sowieso schon durch Reduzierung der Schichtdicke entstandenen Langlochfassaden aus $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Verblendern noch weiter zu verringern, war der zeitgenössischen Literatur

nicht unbekannt. Bei den dafür entwickelten Produkten, die auch als $\frac{1}{8}$ -Verblender bezeichnet wurden,⁷⁰¹ handelte es sich um kleine Platten aus gebranntem Ton, die nicht mit der Hintermauerung verzahnt, sondern wie andere keramische Platten im Mörtelbett verlegt wurden (Abb. 226). Ursprünglich war diese Verblendtechnik entwickelt worden, um »ein älteres, mit minderwerthigem Umfassungs-Mauerwerk hergestelltes Gebäude [...] im Aeusseren mit soliderem, wetterbeständigen und zugleich gefälligen Material zu verkleiden.«⁷⁰² Dafür verwendete man relativ dünne, etwa 15 mm dicke Plättchen. Die Produktion derart dünner keramischer Platten im nassen Strangpressverfahren barg jedoch eine inhärente Problematik, da sich dünne Profile sowohl beim Trocknen als auch beim Brand aufgrund der geringen Stabilität in einer Richtung leicht verziehen konnten.⁷⁰³ Daher wurden durch Extrusion geformte keramische Platten normalerweise verdoppelt hergestellt und nachträglich geteilt, wie dies zum Beispiel durch Léon Lefèvre in seinem Buch *Le céramique du bâtiment* von 1897 dargestellt wurde.⁷⁰⁴ Dass hier für einen Literaturvergleich etwas weiter ausgeholt werden muss, liegt daran, dass sich die zeitgenössischen deutschsprachigen Traktate zur Herstellung von Ziegeleiprodukten über die Produktion der

701 So beispielsweise bei Marx 1891, S. 52.

702 Hofmann 1894, S. 596.

703 Die in anderen Ländern verbreitete Herstellung im Trockenverfahren war in Deutschland aus den in Teil II, Kapitel »Formgebung« dargelegten Gründen nicht sehr verbreitet, hätte sich zur Herstellung dünner Platten jedoch angeboten. Einen Überblick über die etwa zeitgleiche Produktion dünner keramischer Fassadenplatten in Frankreich gibt Gillet 2020.

704 Lefèvre 1897, S. 414–415.



Fassadenplättchen mehrheitlich ausschwiegen.⁷⁰⁵ Man kann nur vermuten, dass dies die Folge eines Ehrenkodex der Hersteller war, die in ihrem Fachorgan, der *Thonindustrie-Zeitung*, etwas abschätzig von den »Verblendplättchen, dieser Abart der Verblendsteine«⁷⁰⁶ sprachen.

Das durch die Aufdopplung gegebene Strangprofil für die Herstellung von Verblendplättchen ähnelte grob dem eines ¼-Langlochverblenders. Die eigentlichen Plättchen wurden durch nachträgliche Spaltung gewonnen, weshalb man auch von »Spaltplättchen«⁷⁰⁷ sprach (Abb. 228). Die meist zwei Lochungen führten zu dem typischen Profil mit drei Stegen und zwei Kerben. Dieses herstellungsbedingte Profil wurde später zur Rückseite des Plättchens und garantierte als Nebeneffekt einen relativ guten Verbund mit dem Versetzmörtel. Die im vermauerten Zustand sichtbaren Herstellungsspuren entsprachen aufgrund der ähnlichen Produktionsabläufe denen der Langlochverblender, die Imitation der Optik einer teureren Langlochfassade war ein inhärentes Ziel der billigeren Plättchen. Obwohl Plättchen an anderen Orten ebenfalls bekannt waren, haben diese konstruktiv im Vergleich zu Langlochverblendfassaden als minderwertig einzuschätzenden Produkte zur Herstellung einer »Sparfassade« in Zürich eine auffallend rege Verbreitung

gefunden. Der Anteil der Plättchenfassaden an der Gesamtheit der backsteinsichtigen Gebäude nahm dort ab der Jahrhundertwende stetig zu, bis die weitere Verbreitung durch den allgemeinen Zusammenbruch der Bautätigkeit in der Vorkriegszeit gestoppt wurde.

Eine interessante Frage stellt sich in Bezug auf die Hersteller der in Zürich verbauten Produkte. Wie schon weiter oben erwähnt, gab es vor der Landesausstellung 1883 keine ernstzunehmende Sichtziegelproduktion in der Schweiz. Der Architekt Alexander Koch bemerkte im Zusammenhang mit der Landesausstellung gar: »Was schliesslich das Verblendmauerwerk anbelangt, so halte ich dafür, dass es zur Zeit nicht im Interesse der Ziegler liegt, den Ziegelrohbau zu poussiren, denn die heutigen Leistungen sind nur dazu angethan, der allgemeinen Einführung des Rohbaues etwa anstelle des besseren Putzbaues hindernd entgegenzuwirken.«⁷⁰⁸ Er ergänzte, es wäre »die allgemeine Einführung von Verblendmauerwerk in der Schweiz z. Z. nur möglich, wenn es mehreren Ziegeleien gelingt, wirklich gleichmässig schönes und solides Material herzustellen.«⁷⁰⁹

Grundsätzlich existierte in der Schweiz zum Zeitpunkt der Landesausstellung eine florierende, wenn auch aus Sicht der Baumaterialien auf gewöhnliche Backsteine und Dachziegel beschränkte Ziegelindustrie.

229 Der Hang des Uetlibergs im Übersichtsplan der Stadt Zürich von 1906. Backsteinfabriken mit den dazugehörigen Lehmgruben lassen sich am Albisbühl, in der Binz und Heuried ausmachen, im selben Gebiet liegt auch die Tonwarenfabrik Bodmer. Norden ist rechts.

705 Eine seltene Ausnahme war die Aufnahme der Spaltplättchen in die Produktliste bei Rauls 1926, S. 84. Zur Herstellung lieferte das eigentlich diesem Thema gewidmete Buch jedoch ebenfalls keine Angaben.

706 Benfey 1900, S. 210.

707 Rauls 1926, S. 84; Bender 1991, S. 26.

708 Koch 1884, S. 79–80.

709 Koch 1884, S. 80.



230 Repräsentativer Backstein-Rohbau mit hochgelochten Sichtziegeln, höchstwahrscheinlich von der Mechanischen Backsteinfabrik in Zürich: das Schulhaus Hirschengraben, 1893–1895, von Alexander Koch.

So erreichten allein die im Kanton Zürich angesiedelten 39 Ziegeleien eine Jahresproduktion von 32 Millionen Ziegel.⁷¹⁰ Der wichtigste Betrieb war die in den 1860er-Jahren gegründete Mechanische Backsteinfabrik Zürich, deren Schriftzug gut sichtbar über dem Keramikpavillon der Landesausstellung prangte. Dass der Zürcher Hersteller im gerade beginnenden Geschäft der Verblendziegel mitmischen wollte, zeigt sich an diversen Anzeigen, die er ab 1886 in der *Schweizerischen Bauzeitung* schaltete.⁷¹¹ Obwohl in den Anzeigen »Verblendsteine, weiss und roth, ½ und ¼ Steine« angepriesen wurden, ist allerdings zweifelhaft, inwieweit die Mechanische Backsteinfabrik jemals wirkliches Verblendmaterial in Form von Langlochverblendern hergestellt hat. 1912 schloss sie sich mit ihren Nachbarn zu den Zürcher Ziegeleien zusammen und ein Werbekatalog aus dieser Zeit, den die Ziegel A. G. Zürich, offizielle Verkaufsstelle der Zürcher Ziegeleien sowie der 1857 gegründeten und noch heute bestehenden Ziegelei Keller in Pfungen und Teufen, herausgab, zeigte insgesamt 68 Bauten, die mit Material der vertretenen Hersteller ausgeführt wurden. Erstaunlicherweise waren im totalen Gegensatz zur allgemeinen Bautätigkeit nur drei der abgebildeten Referenzgebäude

Backstein-Rohbauten, die noch dazu – wie das Schulhaus Hirschengraben (Alexander Koch, 1893–1894, Abb. 230) – mit hochgelochten Ziegeln in Weiß und Rot ausgeführt wurden.⁷¹² Auch eine Preisliste von 1899, also noch aus den Zeiten vor der Fusion, zeigt, dass die Mechanische Backsteinfabrik zwar »kleine senkrecht durchlöchernde Verkleidungssteine ausgesucht für Rohbau« im Vollformat von 25 × 12 × 6 cm in den Farben Weiß und Rot für den doppelten Preis einfacher Hintermauersteine desselben Formates anbot, Langlochverblender oder gar Doppelspaltplättchen jedoch im Sortiment fehlten.⁷¹³

Die einzige bekannte Ausnahme stellte die evangelische Kirche in Wiedikon dar (Paul Reber, 1894–1896, Abb. 231).⁷¹⁴ »Die Ausführung des Aeussern der Kirche in Wiedikon als Backsteinrohbau«, hieß es in einer Darstellung des Neubaus in der *Schweizerischen Bauzeitung*, »findet in der Thatsache ihre Begründung, dass in dieser Gemeinde die leistungsfähigsten Backsteinfabriken bestehen. In verdankenswerter Weise hat die dortige Mechanische Backsteinfabrik Zürich keine Mühe gescheut, Verblendsteine herzustellen, deren warme, rötlichgelbe Töne die Erscheinung des Baues in günstiger

710 Koch 1884, Tabelle im Anhang.

711 Schon ab 1880 hatte die Mechanische Backsteinfabrik regelmäßig in der Zeitschrift *Die Eisenbahn* inseriert und »weisse und rothe Verblendsteine« angeboten (erste gefundene Anzeige: *Die Eisenbahn. Schweizerische Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen*, Band 12/13, Heft 26, 1880). In der *Schweizerischen Bauzeitung* starteten die regelmäßigen Inserate ab 1886 (erste gefundene Anzeige: *Schweizerische Bauzeitung*, Band 7/8, Heft 14, 1886).

712 Ziegel A.G. Zürich o. J.

713 Mechanische Backsteinfabrik in Zürich 1899.

714 Auch »Kirche Bühl« oder »Bühlkirche«.



Weise beeinflussen.⁷¹⁵ Die Kirche entstand mitten in der Zürcher Hochphase der Langlochverblender und tatsächlich besteht die gepriesene Fassadenverkleidung aus Langlochziegeln im Binderverband. Trotz der lobenden Töne, die der Autor des Artikels für die Verblendung gefunden hatte, muss bei genauer Betrachtung festgestellt werden, dass die Mechanische Backsteinfabrik offenbar wenig Erfahrung mit der Herstellung feiner, horizontal gelochter Verblendsteine hatte. Die Fassaden sind voll von Ziegeln mit eingerissenen Oberflächen und zeigen trotz starker Ausrundungen an den Kanten regelmäßig deutlich ausgebildete Drachenzähne, ein Defekt, der auf eine nicht perfekte Strangpresstechnik zurückgeführt werden kann (Abb. 232).⁷¹⁶

Während vollformatige Rohbausteine wie am Schulhaus Hirschengraben also mindestens in Teilen durch lokale Ziegeleien wie die Mechanische Backsteinfabrik Zürich angeboten und hergestellt wurden, galt dies nur begrenzt für reine Verblendsteintypen wie Langlochverblender und Plättchen, die jedoch für den Großteil der backsteinsichtigen Fassaden verwendet wurden. Aufschluss über die Herkunft der Langlochverblender können zwei repräsentative Bauten geben, die in den

frühen 1890er-Jahren am Seeufer entstanden (Abb. 233). Sowohl für das Rote Schloss (Heinrich Ernst, 1891–1893) als auch für die benachbarte Tonhalle (Fellner & Helmer, 1893–1895) ist durch die zeitgenössische Literatur belegt, dass für die Verkleidung der Fassaden ›Frankfurter Verblendsteine‹ zum Einsatz kamen.⁷¹⁷

Dieser Terminus erschließt sich nur mit etwas Hintergrundwissen über die Verblendziegelindustrie in Deutschland im späten 19. Jahrhundert. Wie im letzten Kapitel dargestellt, hatte sich der Verblendziegelmarkt, besonders für die ½-Stein- und ¼-Stein-Langlochverblender in den letzten Jahrzehnten vor der Jahrhundertwende schon auf einige wenige kapitalintensiv aufgebaute Werke konzentriert, die ihre Produkte über weite Entfernungen per Eisenbahn auslieferten. Für den Berliner Kontext waren besonders die vorgestellten schlesischen und sächsischen Werke relevant, während der für den süddeutschen Raum wichtigste Verblendsteinhersteller Philipp Holzmann war, dessen Werke in Gehespitz und Hainstadt bei Frankfurt am Main lagen.⁷¹⁸ Die hier hergestellten Produkte wurden in der Schweiz durch Eugen Jeuch in Basel vertrieben und ab 1890 bis ins 20. Jahrhundert hinein intensiv beworben.⁷¹⁹ Obwohl

231 links Die evangelische Kirche in Zürich-Wiedikon (›Bühlkirche‹) von Paul Reber, 1894–1896.

232 rechts Verblendsteine der Bühlkirche, hergestellt von der Mechanischen Backsteinfabrik in Zürich. Deutlich sichtbare Drachenzähne und Oberflächenfehler auf großen Teilen der Fassade.

715 N. N. 1896b, S. 161.

716 Siehe Teil II, Formgebung.

717 Für das Schloss in Rot (N. N. 1893b, S. 154), für die Tonhalle in Ledergelb (N. N. 1895, S. 163).

718 Die Ziegelei ist schon im Kapitel ›Die Gründerzeit im Kaiserreich: Berlin unter Blankenstein und das Zeitalter der großen Verblendsteinwerke‹ erwähnt worden, dort sind auch detaillierte Verweise auf entsprechende Literatur zu finden.

719 Die erste Anzeige in der *Schweizerischen Bauzeitung* scheint 1890 erschienen zu sein (*Schweizerische Bauzeitung*, Band 15/16, Heft 7, 1890), danach folgten bis ins frühe 20. Jahrhundert regelmäßig weitere Inserate. Eugen Jeuch lieferte spätestens ab 1894 nicht mehr nur Verblendsteine von Holzmann, sondern auch Fabrikate der Firma Villeroy & Boch (*Schweizerische Bauzeitung*, Band 23/24, Heft 4, 1894).



233 oben Historische kolorierte Aufnahme vom Zürichsee. Blick auf den Alpenquai mit dem rot verblendeten Schloss, 1891–1893, sowie der gelb verblendeten Tonhalle, 1893–1895. Für beide Gebäude kamen »Frankfurter Verblender«, höchstwahrscheinlich von der Ziegelei Philipp Holzmann, zum Einsatz.

234 unten Anzeigen für Verblendsteine:

A Anzeige für Verblendsteine von Holzmann, vertrieben durch Eugen Jeuch in Basel aus der *Schweizerischen Bauzeitung*, 1886.

B Anzeige für »sog. Frankfurter Verblendsteine« der schweizerischen Ziegelei Passavant-Iselin, 1890.

C Anzeige eines Lieferanten für Baumaterial, der für deutsche Verblendsteine warb, 1896.

D Anzeige der Verblendsteinfabrik Lausen, »Grösstes, mit den neuesten Einrichtungen versehenes Etablissement dieser Art in der Schweiz«, 1904.

E Anzeige der Bonner Verblendstein- und Thonwarenfabrik, die unter anderem Spaltsteine zum Zerteilen in Verblendplättchen anbot, vertreten in der Schweiz durch Felix Beran.

(11 2008)

Salpeterfreie Façaden-Verblendsteine

VON **Philipp Holzmann & Co., Frankfurt a./M.**
Generalvertreter für die Schweiz:
EUGEN JEUCH in Basel.
Muster und Preiscurante zu Diensten.



(M 6615 Z)

Sog. Frankfurter Verblendsteine

salpeterfrei, gelb und roth.
Passavant-Iselin, Basel.

Baumaterialien.

Unterezeichnet, Vertreter von Fabriken ersten Ranges, empfiehlt den Herren Architekten und Baumeistern:

Hochprima Portland- und Roman-Cemente (deutsche),
hydraul. Kalk, $\frac{3}{4}$ -weiss Gips, Weisskalk,
Verblender (deutsche), gelbe und rote,
I^a Schwemmsteine
dünnwandige Hohlsteine, Hourdis,
alles in Wagenladungen von 10 T.
Ferner ab Lager Zürich:
Belgische Thonplatten,
stahlhart, gebrannt, in den verschiedensten Dessins.
Riesbach-Zürich, Reinhardstrasse 16.
J. Bosshard.

Aktiengesellschaft Verblendsteinfabrik Lausen (Baselland)

(im Betrieb seit 1900)

Grösstes, mit den neuesten Einrichtungen versehenes Etablissement dieser Art in der Schweiz
empfiehlt bestens:

• Verblendsteine •

in **gelb, lederfarb.**, hell und dunkel, **rot**, hell und dunkel, bis zur Sinterung gebrannt, in vorzüglicher Qualität, wetterbeständig und frei von Ausschüttungen, jedem erstklassigen Konkurrenzprodukt ebenbürtig. — — — — —

— Nach Vorschrift der Tit. Direktion der eidg. Bauten verwendet für das Gebäude der schweiz. Landes-topographie in Bern, das Postgebäude in Altdorf, gegenwärtig in Verwendung für das neue eidg. Münzgebäude in Bern, ferner f. verschiedene kantonale und städtische Bauten, Bank- und Anstaltgebäude, nebst einer sehr grossen Zahl von Villen und Privatbauten. — — — — —

Feuer- und hochfeuerfeste (chamotte-) Steine und Platten

(1700–1800^{er}) aller Art, f. Glas-, Zement-, Kalk- u. Gyps-fabriken, Ziegeleien, Glaserieien, Ofenfabriken, Ofenbauer etc. etc.

Feuerfesten Mörtel. Gebrannten Ton gemahlen

Prompte, gewissenhafte Bedienung.
• Prima Referenzen zu Diensten. •

Bonner Verblendstein- und Thonwarenfabrik

Aktien-Gesellschaft in Hangelar b. Beuel a. Rhein
empfiehlt

Verblendsteine in I., II. und III. Qual. in gelb, lederfarben und rot.
Spaltsteine zum Zerteilen in Verblendplättchen in vorstehenden Farben und weiss, stonlich auch glasiert.
Glasuren aller Art und **Terrakotten** zu billigsten Preisen.
Garantie für Farben- und Wetterbeständigkeit.
Vertreten durch **Felix Beran, Zürich.**

auch schweizerische Ziegeleien auf den Zug aufzuspringen versuchten und beispielsweise wie die Ziegelei Passavant-Iselin in Allschwil bei Basel »sogenannte Frankfurter Verblendsteine«⁷²⁰ oder wie G. A. Bourry & Co. in Horn bei Rorschach »Verblendsteine in Frankfurter-Formaten«⁷²¹ anboten, kam zumindest bis zur Jahrhundertwende der Großteil des Langlochverblendmaterials aus Deutschland.

So warben diverse Baumateriallieferanten in den 1890er-Jahren ganz explizit damit, »deutsche Verblendsteine« liefern zu können,⁷²² sodass ein 1898 erschienener Artikel zur Ziegelfabrikation des Kantons Zürich konstatieren musste, dass der schweizerische Verblendsteinmarkt von ausländischen Herstellern dominiert werde.⁷²³ Auch wenn man eigentlich optimistisch in die Zukunft blickte, war die ausländische Konkurrenz schwer zu vertreiben. »Wie viele tausende von Franken wandern jährlich nicht ins Ausland für Dachziegel, Verblendsteine etc.«, beschwerte sich an der Jahrhundertwende ein Artikel *Zur Backsteinindustrie in der Schweiz*. So beziehe »ein großer Prozentsatz unserer Architekten ihre Bedachungs- und Verblendsteinmaterialien aus dem Ausland«, weshalb der Autor sinnierte, man müsse »den Spieß auch umdrehen [...] und die Pläne etc. durch im Auslande wohnende Architekten ausführen lassen [...], es nähme einen doch wahrhaftig Wunder, was unsere einheimischen Baulehrten dazu sagen würden«.⁷²⁴

Um 1900 nahmen die Bemühungen zu, auch in der Schweiz konkurrenzfähige Verblendsteine herzustellen. Aus erhaltenen Katalogen ergibt sich, dass um die Jahrhundertwende Hersteller wie die Vereinigten Ziegelfabriken Thayngen & Hofen⁷²⁵ oder die Mechanischen Ziegeleien Keller & Co.⁷²⁶ Langlochverblender im Sortiment führten.⁷²⁷ Auch neugegründete Werke versuchten, in die vermeintliche Marktlücke zu drängen und sich als schweizerische Verblendsteinproduzenten zu etablieren. Sowohl die Verblendsteinfabrik F. Suter

in Büren a.A. (Kanton Bern)⁷²⁸ als auch die Verblendsteinfabrik Lausen (Kanton Basel Land)⁷²⁹ begannen im frühen 20. Jahrhundert regelmäßig in der *Schweizerischen Bauzeitung* zu inserieren. In welchem Ausmaß diese Bemühungen Früchte trugen, lässt sich nur schwer abschätzen.

Um die lokalen Produkte zu stärken, sah sich die Industrie jedenfalls zu ausdrücklichen Appellen an den Patriotismus der Architekten und Bauherren veranlasst. So versah die seit 1900 in Betrieb stehende Verblendsteinfabrik Lausen, die sich in der *Schweizerischen Bauzeitung* gar als »Grösstes, mit den neuesten Einrichtungen versehenes Etablissement dieser Art in der Schweiz« präsentierte, ihre 1902 in der *Schweizerischen Tonwaren-Industrie* geschaltete Werbekampagne mit dem Aufruf »! Schützt die einheimische Industrie !!«.⁷³⁰ Noch 1905, also zu Beginn der zweiten Welle des Zürcher Baubooms, musste freilich das schweizerische Zieglersekretariat konstatieren, »daß Architekten, Bauherren, und sogar Behörden in der Schweiz ausländisches Material bevorzugen« und rief dazu auf, die Übeltäter »durch Einsendung einiger Kataloge, durch Mitteilungen und dergleichen«⁷³¹ zu denunzieren.

Verblendplättchen wurden, auch nach 1900, deutlich weniger beworben als Langlochverblender. Ausgehend von den Werbeanzeigen in der *Schweizerischen Bauzeitung* scheinen jedoch auch hier mehrheitlich deutsche Fabrikate zum Einsatz gekommen zu sein. Besonders regelmäßig warb der Zürcher Vertreter Felix Beran für die von ihm repräsentierten Produkte der Bonner Verblendstein- und Thonwarenfabrik, zu denen neben den normalen Verblendsteinen (also ½- und ¼-Langlochverblender) auch »Spaltsteine zum Zerteilen in Verblendplättchen« zählten.⁷³² Auch die Zürcher Tonwarenfabrik Bodmer bot in einem Katalog »Spaltverblender« an,⁷³³ jedoch entsprechend der Ausrichtung der auf feinere Keramikprodukte spezialisierten Firma in

720 Werbeanzeige beispielsweise in der *Schweizerischen Bauzeitung*, Band 15/16, Heft 14, 1890.

721 Werbeanzeige beispielsweise in der *Schweizerischen Bauzeitung*, Band 15/16, Heft 25, 1890.

722 Werbeanzeigen beispielsweise von J. Bosshard (*Schweizerische Bauzeitung*, Band 27/28, Heft 4, 1896) oder Maurice Schmidt (*Schweizerische Bauzeitung*, Band 27/28, Heft 10, 1896).

723 Erschienen in den *Monatsblättern der Schweizerischen Thonwaren-Industrie* (N. N. 1898a) sowie ähnlich auch in der *Schweizerischen Bauzeitung* (N. N. 1898c).

724 N. N. 1900b, S. 20–21.

725 Kataloge beispielsweise Thayngen & Hofen o. J. a sowie Thayngen & Hofen o. J. b.

726 Für einen Katalog siehe Keller o. J.

727 Die Kataloge sind allerdings meist nicht genau datierbar.

728 Erste bekannte Anzeige in der *Schweizerischen Bauzeitung*, Band 39/40, Heft 4, 1902.

729 Erste bekannte Anzeige in der *Schweizerischen Bauzeitung*, Band 43/44, Heft 25, 1904.

730 Erste derartige Anzeige in der *Schweizerischen Tonwaren-Industrie*, Band 7, Heft 3, 1904.

731 Schweizerisches Zieglersekretariat 1905, S. 117.

732 Erste bekannte Anzeige in der *Schweizerischen Bauzeitung*, Band 29/30, Heft 8, 1897.

733 Tonwarenfabrik Zürich Carl Bodmer & Cie 1914.

glasierter Form, wie sie in Zürich nur an wenigen Fassaden zum Einsatz kamen.⁷³⁴

Auch wenn sich die genauen Marktanteile anhand der Inserate und Kataloge nur schwer schätzen lassen, so bleibt festzustellen, dass zwar die vollformatigen, hochgelochten Ziegel meist von lokalen Ziegeleien produziert wurden,⁷³⁵ über den gesamten Zürcher Backsteinboom gesehen jedoch ein großer Teil der Langlochverblender und Plättchen aus dem deutschen Ausland stammte. Der besonders in den 1890er-Jahren etablierte Terminus ›Frankfurter Verblendstein‹ belegt zumindest die wahrgenommene Dominanz des Herstellers Holzmann bei Frankfurt am Main, auch wenn andere Ziegeleien ebenfalls Marktanteile erobern konnten. Erst ab 1900 intensivierten sich die Bemühungen der schweizerischen Ziegeleien, als konkurrenzfähige Verblendsteinwerke aufzutreten, weiterhin finden sich jedoch auch regelmäßig Inserate von Vertretern deutscher Hersteller in den eidgenössischen Fachzeitschriften.

Der nach der Landesausstellung 1883 einsetzende und bis zum Ersten Weltkrieg andauernde Backsteinboom in Zürich war also eng mit der Entwicklung im Deutschen Reich verzahnt. Nicht nur wäre die künstlerische Begeisterung für den Sichtbackstein ohne die Vorarbeit Schinkels wohl kaum aufgekommen, auch die bautechnischen Lösungen zur Ausbildung ziegelsichtiger Fassaden wurden in Deutschland entwickelt und in der Schweiz übernommen. Der Import beschränkte sich auch nicht auf die Einführung der gleichen Bautechnik, sondern fand in einer konkreten physischen Form durch die Verwendung in Deutschland hergestellter Produkte statt. Zürich ist daher ein überraschend gutes Beispiel für das räumliche Ausmaß, das die Mode des Backstein-Rohbaus im deutschsprachigen Raum angenommen hatte und zeigt die ›Globalisierung‹ sowohl der keineswegs selbstverständlichen Bautechnik der Verblendfassaden als auch der Produkte der großen Verblendsteinwerke.

235 ► Backstein im Stadtbild des gründerzeitlichen Zürich: Die Spiegel-Rahmenfabrik Paul Huber-Röschli an der Hohlstrasse 25, 1896. 1971 abgebrochen. Blick die Müllerstrasse hinab.

734 Beispielsweise am 1905 von Chiodera & Tschudy erstellten Chachelihus, dessen Fassaden aus glasiertem Verblendmaterial in den Farben Weiß, Grün, Gelb und Blau bestehen. Ob es sich, was naheliegt, um Produkte von Bodmer handelte, ist jedoch nicht bekannt.

735 So schrieb der bauleitende Architekt G. Korrodi in Bezug auf den 1909 fertiggestellten Schlachthof der Stadt Zürich, es wären »sämtlichen Gebäude [...] im allgemeinen in Backsteinrohbau ausgeführt, vom Sockel bis auf Fensterbankhöhe aus Zweckmässigkeitsgründen in roten Backsteinziegeln, darüber in weissgelblichen Backsteinziegeln. Bei der Wahl dieses Materials war der Umstand massgebend, dass der hiesige Platz bekanntlich Ziegelsteine hervorragender Qualität liefert«. Korrodi 1909, S. 8.



SPIEGEL-RAHMENFABRIK
Paul Huber-Röschli

IGARES

Berstrasse.

EPILOG

Eine Mode vergeht

Als in den 1820er-Jahren die ersten Backstein-Rohbauten erstellt wurden, war vermutlich den wenigsten Protagonisten klar, welche tiefgreifenden Entwicklungen damit ausgelöst werden würden. Wie in den vorherigen Kapiteln gezeigt, gingen die für das 19. Jahrhundert wesentlichen Entwicklungen von den Städten München und Berlin aus, wobei der Einfluss Berlins ungleich größer war. Ausgehend von Schinkels frühen Bauten, deren Verblendmaterial er noch in enger Abstimmung mit ausgewählten Ziegeleien entwickeln musste, wurde die preußische Hauptstadt zum Zentrum des deutschen Backstein-Rohbaus. Die ersten, im modifizierten Handstrichverfahren produzierenden Verblendziegeleien entstanden an den Ufern der brandenburgischen Gewässer, wurden nach der Gründung des Deutschen Reiches aber von der Konkurrenz aus Schlesien und Sachsen verdrängt. Die für Berliner Rohbauten entwickelten Verblendsteintypen und Konstruktionstechniken verbreiteten sich über große Teile des deutschsprachigen Raums, wie das Beispiel der Stadt Zürich belegen konnte.

Noch um 1900 prosperierte die im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts gewachsene, auf Langlochverblender spezialisierte Verblendsteinindustrie. »Überall war im letzten Jahr die geschäftliche Lage der Ziegelindustrie eine durchaus günstige«,⁷³⁶ resümiert deren wichtigstes Organ, die *Thonindustrie-Zeitung*, in ihrem das neue Jahrhundert eröffnenden Leitartikel. Sieben Jahre später

fasste ein weiterer Artikel in derselben Zeitschrift die Entwicklung der letzten Jahrzehnte zusammen: »Der Absatz der Verblendziegel verbreitete sich immer weiter über Stadt und Land, der Verblendziegel wurde selbst dort verwendet, wo sonst Natursteine und Putz ausschließlich geherrscht hatten.«⁷³⁷

Das Erstarken der Ziegelindustrie lag zu einem nicht unwesentlichen Teil an der durch die hohen Qualitätsansprüche der Architekten geförderten Mechanisierung der Herstellung. Während Hintermauerziegel auch um 1900 noch meist im Mischbetrieb hergestellt wurden, waren gerade die großen Verblendsteinwerke durch und durch auf maschinelle Produktion ausgerichtet. »Wo früher nur kleine Feldziegeleien mit wenigen Arbeitern ein kümmerliches Dasein fristeten«, erklärte der oben erwähnte Artikel in der *Thonindustrie-Zeitung*, »da ragen heute stolz die Ringofenschornsteine in die Luft, und tausende von Familien erhalten ein auskömmliches Brot von einer Industrie, die noch vor sechzig Jahren kaum zu den Industriezweigen gezählt wurde, sondern zu einer handwerksmässigen, jeder geistigen Tätigkeit baren Beschäftigung herabgesunken war.«⁷³⁸

Das Prosperieren der Ziegelindustrie war eng mit dem Prosperieren des Backstein-Rohbaus in der Architektur verknüpft. Auf den in der Tradition Schinkels stehenden Ruf der Architekten nach immer glatteren und scharfkantigeren Steinen antwortete das Ziegeleigewerbe mit

736 N. N. 1900c, S. 1.

737 N. N. 1907b, S. 6.

738 N. N. 1900c, S. 1.

der immer weiter fortschreitenden Industrialisierung der Herstellung, wodurch immer perfektere Produkte in immer größerer Menge produziert werden konnten. Allein bei den Siegersdorfer Werken betrug um 1900 die »jährliche Produktion 40 000 000 Steine der verschiedensten Farben, Größen und Formen«,⁷³⁹ wie es im Vorwort eines Kataloges hieß.

Neben den sowohl in dieser Arbeit als auch in der Literatur des 19. Jahrhunderts im Fokus stehenden Städten München und Berlin erfuhr eine dritte Strömung des Backstein-Rohbaus im deutschsprachigen Bereich eine hohe Aufmerksamkeit. »Während eine Richtung unter Einfluß der Berliner Schule in der Vervollkommnung des Backsteinbaues den vorhin angedeuteten Weg ging«, erklärte Schmelzer in der 5. Auflage von Heusinger von Waldeggs Standardwerk zur Ziegelbrennerei, »entwickelte sich im Gegensatz dazu unter Einfluß der, mittelalterliche Formen und Constructionsweise auf die Neuzeit übertragenden hannoverschen Schule [...] eine sich allmählig von der bestehenden Ueberlieferung lossagende und unseren alten, dem Klima und Stoff

entsprechenden Backsteinbauten des Mittelalters mehr und mehr anschließende Richtung«.⁷⁴⁰

Die Hannoversche Architekturschule entstand erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und erreichte ihren höchsten Einfluss in den 1880er- und 1890er-Jahren. Obwohl sie aus künstlerischer Sicht als die dritte große Strömung des deutschen Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert angesehen werden muss, ist sie aus dieser Arbeit bis jetzt ausgeklammert worden. Der Grund dafür liegt darin, dass sie sich mit dem Argument, sie sei auf der Suche nach der konstruktiven Wahrheit, für eine deutlich rohere Ausführung der Bauten entschied. Die Hannoversche Schule war daher keine Hinwendung zu den technischen Möglichkeiten der neuen Zeit, wie dies für die Münchener und Berliner Strömung galt, sondern mit ihrer bewussten Ablehnung des ›Feinziegelbaus‹ aus Sicht der Herstellungs- und Konstruktionstechnik eine Abwendung vom technischen Fortschritt. Tatsächlich war sie weniger am Aufbau einer starken Ziegelindustrie beteiligt als mehr für die Einleitung des Untergangs der deutschen Verblendziegelindustrie verantwortlich.

739 Siegersdorfer Werke 1897, Vorwort.

740 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 584.



236 Frontispiz des Kapitels zur
Hannoverschen Architektur-
schule in Ungers Städte-
führer von 1882.

Die Hannoversche Architekturschule und das Streben nach Wahrheit

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts protegierten im deutschsprachigen Raum nur zwei große Architekturschulen den Backstein-Rohbau: Zum einen das durch Schinkel geprägte Berlin, zum anderen das durch von Klenze und besonders von Gärtner geprägte München. Interessanterweise war es gerade das besonders auf Perfektion ausgerichtete München, das einen hohen Einfluss auf die Bildung der dritten großen Sichtbacksteinströmung Deutschlands in Hannover hatte.⁷⁴¹ Wie Theodor Unger 1882 retrospektiv bemerkte, hatte »die Schule in Berlin [...] merkwürdigerweise auf die hannoverschen Architekten der damaligen Zeit trotz der mannigfachen Interessen des Königs Ernst August für Berlin keine Anziehungskraft geäußert«.⁷⁴² Stattdessen wurden die »eigentlichen künstlerischen Studien [...] damals in München gemacht, wo Gärtner seinen Einfluß auf die heranwachsende architektonische Jugend ausübte«.⁷⁴³

Der wichtigste Protagonist der Hannoverschen Schule war Conrad Wilhelm Hase (1818–1902).⁷⁴⁴ Hase hatte in Hannover studiert und aufgrund der schlechten

Aussichten auf eine Anstellung anschließend eine Lehre zum Maurer absolviert. 1839 beschloss er, sich zu Fuß nach München aufzumachen, das er 1840 erreichte und wo er seine Studien unter von Gärtner an der Kunstakademie fortsetzte. Nach seiner Rückkehr nach Hannover 1843, arbeitete er zunächst am Ausbau der Eisenbahn, bevor er 1849 Lehrer der Kunstgeschichte und Ornamentik am Polytechnikum in Hannover wurde, wo er über 45 Jahre tätig blieb.⁷⁴⁵

Nachdem er 1852 über längere Zeit in Italien geweilt hatte, konnte er nach dem Gewinn des entsprechenden Wettbewerbes zwischen 1853 und 1856 das Museum für Kunst und Wissenschaft (das heutige ›Künstlerhaus‹) ausführen.⁷⁴⁶ Nur zwei Jahre vor dessen Baubeginn war der Architekten- und Ingenieur-Verein für das Königreich Hannover gegründet worden.⁷⁴⁷ Der Vorstand des Vereins, dem Hase angehörte, gab ein *Notizblatt* heraus, und schon in dessen 1. Band erschien der Abdruck des zuvor in der *Allgemeinen Bauzeitung* veröffentlichten Artikels *Ueber Rohbau und dessen Ausbildung in München*, in dem die Münchener Keilsteinverblendtechnik

741 *Architektur und Kunsthandwerk der Hannoverschen Schule* wurden aus kunstgeschichtlicher Sicht besonders durch Günther Kokkelink und Monika Lemke-Kokkelink aufgearbeitet, siehe Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998.

742 Unger 1882, S. 108.

743 Unger 1882, S. 108.

744 Siehe dazu Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 11. Zu Hase siehe auch die anlässlich seines 80. Geburtstags in der *Deutschen Bauzeitung* veröffentlichten Beiträge von Karl Emil Otto Fritsch (Fritsch 1898) und H. Stier (Stier 1898) sowie den Nekrolog von Karl Mohrmann (Mohrmann 1902).

745 Die Schule wurde 1879 in ›Technische Hochschule Hannover‹ umbenannt, Hase verließ sie erst 1894. Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 11.

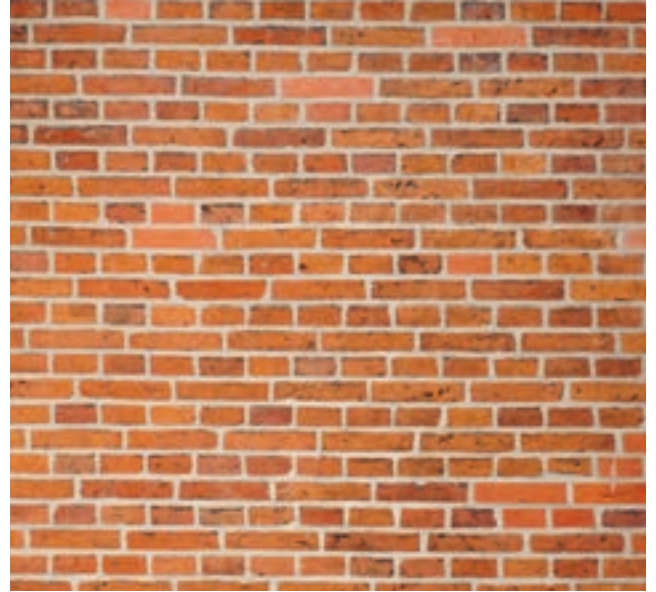
746 Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 51.

747 Zu Hase und dem Architekten- und Ingenieur-Verein siehe Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 88–89.



237 oben links Die Christuskirche von Conrad Wilhelm Hase, 1859–1864, Hannovers erster großer Kirchenneubau des 19. Jahrhunderts, ausgeführt in der Neugotik der Hannoverschen Schule.

238 oben rechts Das Sichtmauerwerk der Christuskirche in Hannover folgt einer bewusst anderen Ästhetik als die auf Feinheit ausgelegten Fassaden der Berliner Rohbauten.



239 unten links Zionskirche in Hannover, Conrad Wilhelm Hase, 1878–1880.

240 unten rechts Verblendmauerwerk der Zionskirche: stranggepresste Ziegel mit deutlichem vertikalem Oberflächenrelief, teilweise Drachenzähne.



aus technischer Sicht detailliert erläutert wurde.⁷⁴⁸ Tatsächlich stellte das von Hase erbaute Museum für Kunst und Wissenschaft eine der seltenen direkten Übernahmen der Münchener Keilsteinverblendtechnik dar, weshalb es schon im entsprechenden Kapitel zu München vorgestellt wurde.

Diese Annäherung an die Münchener Technik blieb jedoch ein Einzelfall.⁷⁴⁹ Nach dem Bau des Museums wandte sich Hase von der Feinheit der Münchener Rohbautechnik ab und stattdessen den mittelalterlichen Bauten der Backsteingotik zu. Zwischen 1859 und 1864 entstand, unter dem Patronat von König Georg V. und unter der architektonischen Leitung von Hase, mit der Christuskirche der erste Kirchenneubau des 19. Jahrhunderts in Hannover, der sowohl durch seine Größe als auch seine architektonische Ausbildung große Wellen schlug (Abb. 237).⁷⁵⁰ Der in neugotischen Formen gehaltene Bau zeigte sich äußerlich hauptsächlich in Backstein, diverse Abdeckungen und Zierelemente waren jedoch noch in Sandstein ausgeführt. Hase war von der Bautechnik der Gotik derart begeistert, dass er für den Bau der Christuskirche eine von der Dombauhütte in Köln inspirierte ›Niedersächsische Bauhütte‹ zu etablieren suchte, was jedoch im ersten Versuch fehlgeschlug.⁷⁵¹ Aus konstruktiver Sicht bedeutsam ist, dass Hase sich bei dem backsteinsichtig ausgeführten Bau der Christuskirche nicht mehr an dem bis dahin etablierten ästhetischen Ideal des Backstein-Rohbaus orientierte, welches unterstellte, dass sich die Qualität des Bauwerks an der Feinheit der Ausführung messen lassen müsse. Anders als in München und Berlin zeigt sich das Mauerwerk der Christuskirche mit bewusst breit gewählten Fugen und relativ unsauberem Ziegeln (Abb. 238).

Die geistigen Hintergründe dieser Haltung wurden erstmals 1882 von Theodor Unger zusammenfassend dargestellt, der einem Stadtführer durch Hannover ein ausführliches Kapitel zur ›Hannoverschen Architekturschule‹ beifügte.⁷⁵² Nach Unger ging es Hase besonders

um eine »naturgemäße, der Art dieses Materials angepaßte Formenbehandlung [...], wie sie der mittelalterliche norddeutsche Backsteinbau zu hoher Vollendung gebracht hat.«⁷⁵³ Etwas holprig versuchte er, die neue Strömung theoretisch zu fassen und das ihr zugrunde liegende »durchgeführte Prinzip« zu erörtern, das aus seiner Sicht wesentlich »in dem strengen Festhalten eines bestimmten, sowohl der Art der Herstellung, als der Handhabung des Maurers am besten entsprechenden Backsteinmaßes«⁷⁵⁴ bestand und das er als »gleichmäßige Horizontal-Schichtung«⁷⁵⁵ bezeichnete. Wie man hier nur zwischen den Zeilen lesen kann, ging es der Hannoverschen Schule also darum, den Bau aus durchgemauerten Wänden mit gleichformatigen Backsteinen herzustellen, womit man sich in direkter Nachfolge mittelalterlicher Tradition sah. Diese Forderung nach der ›gleichmäßigen Horizontal-Schichtung‹ ging so weit, dass man größere Ornamente in an das Normalformat angepasste Schichthöhen zerlegte, um auch derart widerspenstige Formstücke einheitlich im Verband mauern zu können (Abb. 241).⁷⁵⁶

In seiner Huldigung Hases anlässlich dessen 80. Geburtstages stellte Karl Emil Otto Fritsch die Haltung in noch höhere moralische Zusammenhänge, indem er als Hases Verdienst herausstellte, eingetreten zu sein für den Grundsatz, »dass das oberste Erfordernis der Baukunst Wahrheit und Echtheit sei, dass die künstlerische Form mit der Konstruktion und dem Baustoffe im Zusammenhang stehen müsse«.⁷⁵⁷ Die gleiche Aussage, nur etwas anders formuliert, tätigte auch der Hase-Schüler Karl Mohrmann in seinem Nekrolog auf den Lehrer, als er schrieb, Hase habe »nach folgerichtiger Entwicklung der Form aus dem Zweck«⁷⁵⁸ gestrebt, »mit der vollen Wucht seiner Persönlichkeit die Gepflogenheit, einem Bauwerke oder Kunstwerke jeder Art äußerlich ein fremdes oder gar fremdländisches Gewand vorzuhängen«⁷⁵⁹ bekämpft und verlangt, »daß jede Form aus der inneren Aufgabe des Gegenstandes, aus



241 Das Prinzip der ›Horizontal-Schichtung‹, erläutert von Unger an einer Zeichnung von Lürer. Selbst große Ornamente wurden aus ideologischen Gründen in die Schichtdicken einfacher Backsteine zerlegt, um die Hannoversche Schule von den ›Terrakottenbauten‹ Berlins abzugrenzen.

748 Schweitzer 1852, für das Original siehe Schweitzer 1850.

749 Es sei erwähnt, dass das Gebäude in der kunstgeschichtlichen Sekundärliteratur dem ›Rundbogenstil‹ zugeordnet wurde (Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 51). Dort wurde die Neugotik der ›Hannoverschen Schule‹ dem Rundbogenstil entgegengestellt. Aus technischer Sicht handelt es sich einfach um eine Übernahme der in München verbreiteten Verblendtechnik.

750 Unger 1882, S. 114–116; Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 362.

751 Zur Bauhütte in Hannover, die 1880 als ›Bauhütte zum weißen Blatt‹ wiederbelebt wurde, siehe Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 103–105.

752 Unger 1882, S. 107–162.

753 Unger 1882, S. 117.

754 Unger 1882, S. 117.

755 Unger 1882, S. 117.

756 Unger brachte dazu eine erklärende Zeichnung einer Säule mit Kapitell und Gewölbeansatz in Backstein, entworfen vom Architekten Wilhelm Lürer, einem Schüler von Hase. Unger 1882, S. 117.

757 Fritsch 1898, S. 510.

758 Mohrmann 1902, S. 198.

759 Mohrmann 1902, S. 199.



242 oben links Erlöserkirche in Berlin-Rummelsburg, Conrad Wilhelm Hase, 1890–1892.

243 oben rechts Verblendmauerwerk der Erlöserkirche: Vertikale Spuren des Strangpressens, wenn auch nicht ganz so ausgeprägt wie bei der Zionskirche.



244 unten links Die Lutherkirche in Berlin, 1891–1894, vom Hase-Schüler Johannes Otzen. Die neugotische Formensprache folgt der Hannoverschen Schule.

245 unten rechts Verblendmauerwerk der Lutherkirche. Otzen setzte, anders als Hase, nicht auf vollformatige Ziegel, sondern konnte sich mit Langlochverblendern arrangieren.



dem Material, aus der Umgebung und aus der heimischen Ueberlieferung und Volksanschauung erwachsen müsse«. ⁷⁶⁰

Die Angriffe galten besonders der Berliner Schinkelschule, deren Backstein-Rohbauten als ›Terrakottenbauten‹⁷⁶¹ den in Hannover vertretenen Ansprüchen an die Wahrheit des Bauwerks nicht zu genügen schienen. Aus konstruktiver Sicht vermieden die Architekten der Hannoverschen Schule daher nicht nur die als reine Verblendziegel entwickelten Langlochverblender, auch das nachträgliche Verfugen war verpönt.⁷⁶² Zum Einsatz kamen in vielen Fällen zwar mechanisch gepresste, aber vollformatige Ziegel, die den in Berlin etablierten Qualitätsansprüchen wohl bewusst nicht gerecht werden wollten. So sind an Hases zweitem großen Kirchenbau in Hannover, der Zionskirche (1878–1880, Abb. 239),⁷⁶³ dunkelrote Ziegel vermauert worden, deren vertikales Relief recht ausgeprägt erscheint und bei denen die Kanten zu den Lagerflächen deutlich ausgerissen sind, es handelt sich also höchstwahrscheinlich um vollformatige, stranggepresste Produkte (Abb. 240). Ähnliche Spuren lassen sich an der von Hase in Berlin errichteten Erlöserkirche in Berlin-Rummelsburg (1890–1892, Abb. 242)⁷⁶⁴ finden. Auch dort wurden zwar stranggepresste, aber vollformatige Ziegel in den Sichtflächen verwendet, die sicher den meisten der durch die Schinkelschule geprägten Hauptstadtarchitekten zu grob erschienen sind (Abb. 243). Vorbild für den Berliner Bau war Hases Apostelkirche in Hannover (1880–1884),⁷⁶⁵ an deren Fassaden sich ein ähnliches Material findet.

Als Berliner Vertreter der Hannoverschen Schule und Schüler Hases galt vielen Johannes Otzen.⁷⁶⁶ Bei seinen in der Hauptstadt errichteten Bauten übernahm Otzen zwar neugotische Formen und stand damit stilistisch dem Ideal Hases nahe, in der bautechnischen Ausführung orientierte er sich jedoch eher an der Berliner, denn an der Hannoveraner Schule. So ist beispielsweise die Lutherkirche in Berlin-Schöneberg (1891–1894, Abb. 244) zwar im Ausdruck historisiert gotisch gehalten, die backsteinsichtigen Fassaden sind jedoch mit typischen Langlochverblendern inklusive standardisierter Formsteine hergestellt (Abb. 245).

Die lange Lehrtätigkeit Hases führte dazu, dass er seine Haltung an diverse Schüler weitergeben konnte, die sich hauptsächlich im norddeutschen Raum verteilten und dafür sorgten, dass besonders in den 1880er- und 1890er-Jahren diverse Bauten entstanden, die der Hannoverschen Schule zugerechnet werden können.⁷⁶⁷ Auch wenn viele der dieser Strömung zuzurechnenden Architekten die standardisierten Langlochverblender ablehnten, war es nicht direkt die Hannoversche Schule selbst, die für den Untergang der zu diesem Zeitpunkt gerade erst richtig prosperierenden Verblendziegelindustrie verantwortlich war. Viel folgenschwerer als die Bauten der Hannoverschen Schule wog, dass ihre Forderung nach der ›Wahrheit‹ der Konstruktion beim Backstein-Rohbau zu Beginn des 20. Jahrhunderts in etwas abgewandelter Form wieder aufgenommen wurde.

760 Mohrmann 1902, S. 199. Mohrmanns Nekrolog erschien sechs Jahre, nachdem Louis H. Sullivan in *Lippincott's Monthly Magazine* seinen berühmten Aufsatz *The Tall Office Building Artistically Considered* veröffentlichte, in dem er schrieb, »that form evers follows function. This is the law.« (Sullivan 1896, S. 408). Als Randnotiz sei bemerkt, dass Sullivan aus diesem Ausspruch in Hinsicht auf keramische Fassaden genau das Gegenteil von Hase ableitete. Seine Hochhäuser, wie das kurz vor dem Erscheinen des kleinen Aufsatzes fertiggestellte Guaranty Building in Buffalo (1894) oder das etwas ältere Wainwright Building in St. Louis (1890–1891), zeichnen sich gerade durch ihre ornamentalen Terrakottafassaden aus.

761 Der Begriff wurde beispielsweise verwendet bei Unger 1882, S. 116, expliziter wurde der Gegensatz ausgeführt bei Borrmann 1908, S. 174–175.

762 Dazu besonders Wanderley 1895, S. 55.

763 Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 363–364.

764 Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 364.

765 Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 364.

766 Siehe dazu beispielsweise Stier 1898, S. 660 oder Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 12.

767 Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998, S. 11–12.

Expressionistische Klinkerarchitektur und das Streben nach dem Lebendigen und Natürlichen

246 ► Fassade des Sprinkenhofs, Fritz Höger sowie Hans & Oskar Gerson, 1927–1943, im Kontorhausviertel in Hamburg. Die besonders in der Zwischenkriegszeit beliebte Stilrichtung des Backsteinexpressionismus war untrennbar mit der Anwendung der dunklen, leicht schimmernden Klinker in der Vormauerung verknüpft.

Die Hannoversche Schule strahlte auf unterschiedliche Weise in die meisten Bereiche Norddeutschlands ab. Auch das heute prominentestes Beispiel einer norddeutschen ›Backsteinstadt‹, die Hansestadt Hamburg, wurde im späten 19. Jahrhundert durch die Bauten der Hannoverschen Schule geprägt.⁷⁶⁸ Dass die Stadt Hamburg aus heutiger Sicht untrennbar mit dunkelroten Sichtbacksteinbauten verbunden zu sein scheint, ist allerdings eine jüngere Entwicklung als im ersten Moment häufig vermutet. Backstein war zwar schon seit dem Mittelalter ein in Hamburg verwendetes Baumaterial, durch den großen Brand 1842 wurde jedoch viel Bausubstanz zerstört. Beim nach dem Brand eingeleiteten Wiederaufbau spielte der Backstein interessanterweise vorerst eine eher untergeordnete Rolle, sodass sich die Stadt an der Elbe noch im frühen 20. Jahrhundert kaum als Backsteinstadt verstanden hätte.

»Ich hatte schon viele Jahre in Hamburg gearbeitet«, schrieb der kurz nach der Jahrhundertwende nach Hamburg berufene Fritz Schumacher in einem Artikel zu Hamburgs Backsteinbauten des 19. Jahrhunderts, »ehe es mir zum Bewußtsein kam, daß in dieser Stadt um die Mitte des 19. Jahrhunderts eine höchst interessante architektonische Bewegung für den Backstein-Rohbau eingesetzt hat. Im Bilde der Stadt treten die Zeugen dieser

Regungen kaum hervor. Wohl sieht man immer wieder die altehrwürdige Petrikirche und macht sich auch wohl klar, daß sie ein Neubau ist, – wohl stößt man mit einiger Verwunderung auf das alte Postgebäude und auf das Haus der ›Patriotischen Gesellschaft‹, [...] aber sonst sind die Bauten aus jenen entscheidenden Jahren nach dem großen Brande von 1842 so überwiegend Arbeiten in hellem Putzcharakter, daß man geneigt ist, das Hamburg jener Jahre ganz als eine Putzstadt zu sehen und nichts anderes daneben zu beachten.«⁷⁶⁹

Schumacher selbst hob im weiteren Verlauf des Artikels die Verdienste Alexis de Chateauneufs (1799–1853) um den Backstein hervor, man kann die Hamburger Ziegelrohbauten des 19. Jahrhunderts jedoch kaum als einheitliche oder durch besondere Merkmale charakterisierte Strömung ansehen. Neben de Chateauf, der besonders am Wiederaufbau direkt nach dem Brand beteiligt war, schwemmen gegen Ende des Jahrhunderts sowohl die Ideen der Hannoverschen Schule als auch die von Berlin ausgehenden standardisierten Langlochverblender an den Ufern der Elbe an. Ein Beispiel für den Berliner Einfluss ist die von Hermann von der Hude und Georg Theodor Schirmacher zwischen 1863 und 1866 errichtete Hamburger Kunsthalle, die nicht nur stilistisch an Berliner Vorbilder anknüpfte, sondern an deren

768 Zum Backstein in Hamburg mit seinen berühmten Protagonisten gibt es etwa so viel Literatur wie zum Wirken Schinkels in Berlin. Einen guten Überblick gibt Meyhöfer/Frahm 1986, dort wird gleich im ersten Kapitel auch die Anwendung des Begriffs ›Backsteinstadt‹ auf Hamburg gerechtfertigt. Zu den *Neuen Regungen des Hamburger Backsteinbaus in der Mitte des 19. Jahrhundert* siehe den gleichnamigen Artikel von Fritz Schumacher (Schumacher 1923).

769 Schumacher 1923, S. 61.





248 links Ein Berliner Backstein-Rohbau in Hamburg: die Kunsthalle, Hermann von der Hude und Georg Theodor Schirmacher, 1863–1866. Das Gebäude folgt nicht nur der Formsprache der Berliner »Terrakottenbauten«, es wurde auch ganz konkret mit Verblendziegeln der brandenburgischen Hermsdorfer Ziegelei von Lessing verkleidet.

247 rechts oben Die Formsprache der Hannoverschen Schule in Hamburg: Johannes Otzens Christuskirche in Eimsbüttel, 1882–1884.

249 rechts unten Das Format der Ziegel an der Christuskirche folgte dem von Otzen propagierten und für Langlochverblender entwickelten Verblendziegelformat. Der abgebildete Stein ist genau 69 mm hoch. Auch in der Breite stimmen die Verblender mit dem standardisierten Verblendsteinmaß überein, der abgebildete Binder ist genau 122 mm lang.



Fassaden ganz konkret aus dem brandenburgischen Hermsdorf gelieferte Verblendziegel vermauert wurden (Abb. 247).⁷⁷⁰

Auch die Hannoversche Schule hinterließ diverse Spuren. So errichtete Johannes Otzen als Schüler von Hase mehrere Kirchen in Hamburg, darunter die noch heute bestehende Christuskirche in Eimsbüttel (1882–1884, Abb. 248).⁷⁷¹ Im Wettbewerbspreisgericht hatte gar der Meister selbst, Conrad Wilhelm Hase, gesessen, entsprechend zeigt sich die Kirche in der für die Hannoversche Schule typischen roten Neugotik. Ein Blick auf die Details zeigt jedoch, dass Otzen, wie auch später an der schon vorgestellten Luther-Kirche in Berlin, die Abneigung Hases gegen Langlochverblender nicht teilte. Die roten Ziegel zeigen bei genauem Hinschauen eine leichte Abrundung der Kanten zu den Lagerflächen sowie leicht ausgerissene Stoßfugen, untrügliche Zeichen industriell produzierter Langlochverblendziegel. Auch die Maße der Sichtbacksteine entsprechen ziemlich genau dem 1879, also erst kurz zuvor beschlossenen Verblendsteinmaß, das nicht zuletzt von Otzen selbst beworben wurde (Abb. 249).⁷⁷²

Noch zu erwähnen ist natürlich die ebenfalls in Sichtbackstein errichtete Speicherstadt, deren erster Abschnitt zwischen 1883 und 1888 erbaut wurde.⁷⁷³ Dass auch in Hamburg ganz normale gründerzeitliche Wohnhäuser in typischer Mischbauweise aus Werkstein- und Putzgliederungen mit dazwischenliegenden Flächen aus Langlochverblendern im Binderverband und in den üblichen Schattierungen zwischen gelb und hellrot erstellt wurden, lässt sich bei einem Rundgang durch ein Quartier wie Harvestehude leicht feststellen. Das 19. Jahrhundert hinterließ in Hamburg also eine bunte Mischung aller zu dieser Zeit verbreiteten Architektur- und Konstruktionsströmungen des Backstein-Rohbaus.

Auf dieses Sammelsurium in einer zu großen Teilen aus Putzbauten bestehenden Stadt verstreuter Backstein-Rohbauten in diversen Stilrichtungen stieß 1909 als neuer Baudirektor und Leiter des Hochbauwesens der

Architekt Fritz Schumacher (1869–1947).⁷⁷⁴ Schumacher lehnte den Einfluss der von italienischen Vorbildern inspirierten Berliner Schule auf Hamburg entschieden ab. In den an Berliner Vorbilder angelehnten Bauten sah er, »die Art [...], wie sich der Backsteinbau in Italien entwickelt hat, eine feinkultivierte Form seiner Anwendung, die aber mit dem Wesen unserer norddeutschen Backsteinbaukunst in diesem Gewände nicht den geringsten Zusammenhang hat.«⁷⁷⁵

Auch für die Hannoversche Schule konnte sich Schumacher nur begrenzt erwärmen, seine Anerkennung galt besonders den Bauten de Chateaufeuils. Man könne leicht sehen, erläuterte Schumacher, »daß dieser Hannoverschen Welle Regungen vorangehen, die uns in vieler Hinsicht weit bemerkenswerter erscheinen.«⁷⁷⁶ Besonders beeindruckt zeigte er sich von de Chateaufeuils Materialwahl für den Wiederaufbau der Petri-Kirche.⁷⁷⁷ Der Architekt war mit den lokalen Erzeugnissen unzufrieden gewesen und hatte für die Verblendung der Kirche auf brandenburgische Ziegel zurückgegriffen, die »in Rathenow nach altem zwölfzölligen Format gebrannt«⁷⁷⁸ wurden, vor allem aber »wurde dafür gesorgt, daß sie nicht eine tote Oberflächenwirkung, sondern eine in reichen Schattierungen spielende Haut bekämen: fast schwarz geklinkerte Steine waren dabei, und warme braunrote, und in diesen unterschiedlichen Tönen wird nun ein Netz gewoben, das im regelmäßigen Verband über die ganzen Flächen geht. [...] Ein Eindruck geht von diesem Material aus, wie ihn kein anderer Baustoff zu erzeugen vermag.«⁷⁷⁹

Der Gegensatz ›lebendiger‹ und ›toter‹ Oberflächen wurde zum wichtigsten Qualitätskriterium Schumachers bei der Beurteilung von Backsteinfassaden. Ausführlich erläuterte er seine Haltung in der 1917 erschienenen Schrift *Das Wesen des neuzeitlichen Backsteinbaues*,⁷⁸⁰ in der er mit den Verblendsteinen des 19. Jahrhunderts hart ins Gericht ging (Abb. 249). Die Backstein-Rohbauten des 19. Jahrhunderts behandelte er in dem schon im Titel seine Ablehnung ausdrückenden Kapitel

770 Zur Kunsthalle siehe von der Hude 1868, dort findet sich auf S. 8 auch der Hinweis, dass die Verblender von Lessing aus Hermsdorf stammten.

771 Meyhöfer/Frahm 1986, S. 22.

772 Siehe dazu den in Zusammenhang mit dem Verblendsteinmaß schon häufig zitierten Artikel Otzen 1879.

773 Meyhöfer/Frahm 1986, S. 21.

774 Zum Wirken Schumachers folgen im Weiteren diverse konkrete Literaturnachweise, einen Überblick gibt beispielsweise Bruhns 1994 oder der zeitgenössische Artikel Muthesius 1919. Schumacher veröffentlichte 1935 unter dem Titel *Stufen eines Lebens. Erinnerungen eines Baumeisters* eine selbstverfasste Biografie (hier zitiert nach der 3. Auflage: Schumacher 1949).

775 Schumacher 1923, S. 63.

776 Schumacher 1923, S. 62.

777 Schumacher 1923, S. 77.

778 Schumacher 1923, S. 77.

779 Schumacher 1923, S. 77.

780 Schumacher 1917.



250 Die einflussreichste theoretische Abhandlung zum Backsteinbau des 20. Jahrhunderts: Fritz Schumachers Schrift *Das Wesen des neuzeitlichen Backsteinbaues*, 1917.

›Verirrungen des Backsteinbaues‹.⁷⁸¹ Er sah die auf Perfektion getrimmten Verblendziegel als Ausdruck einer ›Verkünstelung des Materiales‹, die sich ›für den feiner Empfindenden am unerbittlichsten vor die Möglichkeit des Genusses an einem Bauwerke schiebt‹.⁷⁸² Den mit Langlochverblendern verkleideten Bauten des 19. Jahrhunderts warf Schumacher vor, ein ›totes und mißfarbenedes Ziegelkleid‹ zu tragen, das dringend ersetzt werden müsse ›durch ein lebendiges natürliches Material‹.⁷⁸³

Schumachers Kritik zielte ganz direkt auf die bis dahin noch häufig als Errungenschaften angesehenen Qualitätskriterien des 19. Jahrhunderts: glatte Oberflächen, scharfe Kanten sowie gleichmäßige Farben. Man habe übersehen, schrieb er, ›daß ein Streben, das innerhalb der menschlichen Erreichbarkeit ganz richtig sein kann, darum noch nicht in beliebiger mechanischer Steigerung schlechthin richtig zu sein braucht‹.⁷⁸⁴ Naturgemäß konnte sich Schumacher daher für recht grobe Handstrichziegel als Fassadenmaterial erwärmen, er sah aber ein, dass er einen Weg aufzeigen musste, auf dem sein Ziel eines lebendigeren Materials auch auf

maschinellern Wege erreichbar war, um nicht als rückwärtsgewandter Vertreter des Arts and Crafts zu gelten. Man müsse sich, erläuterte er, ›die Aufgabe stellen, ganz unabhängig vom Schielen auf den Handstrich dem Maschinen-Produkt die tote Oberfläche zu nehmen‹.⁷⁸⁵ Tatsächlich konnte er eine für ihn befriedigende Lösung aus diesem scheinbaren Dilemma finden: ›Vom Ziegel kommt man damit zum Klinker‹.⁷⁸⁶

Schon David Gilly kannte die lautmalerische Bezeichnung ›Klinker‹, die sich aus dem hellen Klang zweier aneinandergeschlagener Ziegel herleitete,⁷⁸⁷ und verstand darunter ›eine Art vorzüglich festgebrannter Steine, die man zum Wasserbau, Pflastern, Abzugskanälen und dergleichen Mauerwerk an beständig nassen Orten gebraucht‹.⁷⁸⁸ Klinker waren besonders im Wasserbau schon im 19. Jahrhundert verbreitet, ein bekannter Hersteller war die Königliche Ziegelei in Joachimsthal, von der auch das Verblendmaterial für die Friedrich-Werdersche Kirche stammte.⁷⁸⁹ Dennoch wurden Klinker ›in Berlin [...] leider sehr wenig verlangt‹,⁷⁹⁰ wie Friedrich Eduard Hoffmann schon 1874

781 Schumacher 1917, S. 140–143.

782 Schumacher 1917, S. 140.

783 Schumacher 1917, S. 141.

784 Schumacher 1917, S. 93.

785 Schumacher 1917, S. 95.

786 Schumacher 1917, S. 139.

787 Zur Herkunft des Begriffes siehe Bender 1991, S. 104.

788 Gilly 1797, S. 66.

789 Deren Leiter, Gottfried Menzel, stellte die Produktion der Klinkersteine in seinem schon häufig zitierten Artikel ausführlich dar (Menzel 1846b).

790 Hoffmann 1874, S. 182.



etwas betrübt festgestellt hatte. Zwar wurden bestimmte Verblendsteinsorten als ›Verblendklinker‹ bezeichnet,⁷⁹¹ damit war jedoch häufig eigentlich nur ein Hartbrand und kein Klinker im Verständnis des 20. Jahrhunderts gemeint.⁷⁹² Ein Klinker in diesem Sinne ist ein Ziegel, der bis zur fortgeschrittenen Sinterung gebrannt wird, bei dem also beim Brand die offenen Poren verschwinden, sodass der Rohstoff zumindest oberflächlich vollkommen verdichtet ist.⁷⁹³ Bei reduzierender Oberflächenatmosphäre kann das Eisen(III)-oxid Fe_2O_3 der Oberflächenschichten zu Eisen(II)-oxid FeO , das zeitgenössisch als ›Eisenoxyduk‹ bezeichnet wurde, reduziert werden, das als gutes Flussmittel zu einer dichten Brennhaut führt und dem Klinkerziegel eine typisch blauschwarze Färbung gibt (Abb. 251).⁷⁹⁴

Eben diese dunklen Klinker hatten es Schumacher angetan.⁷⁹⁵ Besonders erstrebenswert schien ihm »ein Bau, der sein Leben nur im Backstein selber suchte, der alle Wirkung aus dem Handstrichstein oder dem Klinker oder einer sinnvollen Mischung beider Materialarten gewann.«⁷⁹⁶ Als er 1909 zum Baudirektor von Hamburg berufen wurde, waren Klinker, wie er sie sich vorstellte,

auf dem Markt jedoch noch nicht erhältlich, wie er sich in seiner Autobiografie erinnerte: »Zuerst war es allerdings ein Kunststück, überhaupt einen anständigen natürlichen Backstein zu bekommen. Es gab nur künstlich frisierte Materialien, auf die man um so stolzer war, je unkünstlerischer sie in ihrer glatten Gleichmäßigkeit wirkten. Vielleicht war es die schwerste Seite dieser Reformbestrebungen, die bei den Ausschreibungen anbietenden Firmen wieder zur Herstellung eines lebensvoll und natürlich gebrannten Steines zu bringen.«⁷⁹⁷ Das geforderte ›Lebendige‹ der Fläche ließ sich also durch einen ›natürlichen‹ Ziegel erreichen, weshalb Schumacher die Ziegeleien in einem ersten Schritt dazu brachte, die Ziegel nicht mehr nach Farbe zu sortieren. »Eigentlich sollte es sich ja von selbst verstehen, daß man den Backstein so hernimmt, wie ihn der Ofen hergibt, denkt doch auch beispielsweise niemand daran, Bruchsteine der Farbe nach zu sortieren«,⁷⁹⁸ erläuterte der Keramiker Jakob Julius Scharvogel das neue Materialverständnis.

Während Schumacher aufgrund seiner Stellung die ›Klinkerarchitektur‹ bei Hamburgs öffentlichen Bauten

251 Die Lösung, einen ›natürlichen‹ und ›lebendigen‹ Backstein auf maschinellem Weg herzustellen: ein stranggepresster Klinker in der typischen, durch reduzierenden Brand hervorgerufenen blauschwarzen Färbung. Auf der Lagerfläche kann man gut den radialen Abschnitt des Stranges erkennen. Sammlung Horst Hartwig.

791 N. N. 1855b, S. 150; Loeff 1873, S. 184.

792 Weshalb die Bezeichnung schon im 19. Jahrhundert kritisch gesehen wurde, vgl. Hoffmann 1874, S. 182.

793 Siehe dazu den Eintrag ›Klinkermauerziegel‹ in Willi Benders *Lexikon der Ziegel*, Bender 1991, S. 103–104.

794 Die Ausführung folgt dem in der vorherigen Fußnote zitierten Beitrag von Bender, stimmt aber auch mit zeitgenössischen Erklärungen aus den 1920er-Jahren überein, siehe N. N. 1926b sowie Fikentscher 1926.

795 So schrieb Hermann Muthesius über Schumachers Materialwahl: »Namentlich sind es dunkle, bräunliche, violette, halb- und ganz gesinterte Arten, die Schumacher bevorzugt. Sie werden einheitlich, abgestuft oder gemischt verwendet.« Muthesius 1919, S. 97.

796 Schumacher 1949, S. 383.

797 Schumacher 1949, S. 383.

798 Scharvogel 1917, S. 343.





anwenden konnte, entstammte das einflussreichste Beispiel derartiger Architektur dem privaten Sektor, wo, wie Fritz Schumacher ausführte, »Fritz Höger die erste Rolle spielte«.799 Das zwischen 1922 und 1924 von Fritz Höger erbaute Chilehaus im Kontorhausviertel mit seiner expressionistischen Klinkerarchitektur ist zu einer Ikone der Architektur des 20. Jahrhunderts geworden.⁸⁰⁰ Ein Foto der spitzen Ecke des Gebäudes gehört als Illustration in nahezu jedes Werk über Backsteinbauten des 20. Jahrhunderts (Abb. 252). Die Fronten des Gebäudes wurden, wie Höger erläuterte, »in Oldenburger Klinkern ausgeführt, und zwar an den Straßenfronten in verbrannten Klinkern« (Abb. 253).⁸⁰¹ Höger orientierte sich an Schumachers Forderung nach einer ›Lebendigkeit‹ der Fassaden, die er erreichte, indem er Klinker dritter Qualität verwendete. »Dritter Qualität deswegen«, erklärte der Architekt, »weil die Steine ein verschiedenes Aussehen haben, der eine Stein ist immer noch mehr verbrannt und versintert, noch krummer und schiefer als sein Nachbar, – der eine ist ganz rau, der andere blank wie buckliges Glas. Der Stein hat aber nicht nur

farbige Wirkung, sondern, was viel wichtiger ist, starke Spiegel- oder Reflexwirkung. Darin liegt der Reiz des Ganzen und das feine Reagieren auf jede Wetter- und Lichtstimmung. Durch die Materialwirkung erhält das Haus Leben«.802

An dieser Högerschen Selbstdarstellung als zielorientierter Entdecker des neuen Materials sind berechtigte Zweifel aufgekommen. Wie sich Ricardo Sloman, der Sohn des Bauherrn des Chilehauses, erinnerte, hatte sein Vater Henry Sloman nach Erwerb des Grundstückes das Baumaterial inklusive der Klinker von der Warburg Bank abgekauft. Die Bank hatte ebenfalls auf die Parzelle geboten und fest mit dem Zuschlag bei der Versteigerung gerechnet, weshalb sie sich schon prophylaktisch mit einer großen Menge von Baustoffen eingedeckt hatte, die nun nicht benötigt wurden. Nachdem Höger das schon vorhandene Klinkermaterial zuerst als »Dreck« bezeichnete, hatte er kein Problem damit, die drittklassige Qualität im Nachhinein als bewusste Entscheidung darzustellen,⁸⁰³ indem er betonte, »daß ich für die Fronten des Chilehauses ausgerechnet

252 ◀ Eine der bekanntesten Ikonen des 20. Jahrhunderts: das Chilehaus im Hamburger Kontorhausviertel von Fritz Höger, 1922–1924.

253 oben Detail der Vormauerklinker des Chilehauses. Die Ziegel wurden vollformatig stranggepresst, wie sich an den abgerundeten vertikalen und ausgerissenen horizontalen Kanten zeigt. Die Farbe entspricht dem durch reduzierenden Brand erreichten dunklen Rotblau. Einzelne Steine sind durch Erreichen des Schmelzpunktes deformiert, die Läufer zeigen deutliche Eindrücke, die durch die Last der angrenzenden Lagen bei einsetzender Schmelze hervorgerufen wurden.

799 Schumacher 1949, S. 384.

800 Ein früher Artikel zum Chilehaus ist Goetz 1924, gute Darstellungen wurden besonders im *Zentralblatt der Bauverwaltung* veröffentlicht (van Biema 1925, S. 4), darunter auch ein Artikel von Höger selbst mit *Einigen sachlichen Angaben zum Bau des Chilehauses in Hamburg* (Höger 1925). In der Sekundärliteratur ist besonders Bucciarelli 1992 hervorzuheben, wo an diversen Stellen auf das Chilehaus eingegangen wird, sowie das Kapitel zum ›Meister des Backsteinbaues‹ und die zwei anschließenden Kapitel zum Chilehaus bei Kamphausen 1972, S. 68–100.

801 Höger 1925, S. 34. Die Klinker stammten aus Bockhorn im Oldenburger Land (Kamphausen 1972, S. 87). Beim kurz nach dem Chilehaus errichteten Anzeiger-Hochhaus in Hannover nutzte Höger ebenfalls Bockhorner Klinker (Bahn 1928, S. 543). Zu Bockhorner Klinkern siehe auch N. N. 1925a.

802 Höger 1925, S. 34.

803 Das Interview mit dem Sohn, der sich an diese Anekdote erinnerte, ist abgedruckt in Kamphausen 1972, S. 79–82 und rezipiert in Meyhöfer/Frahm 1986, S. 35. Es sei erwähnt, dass in einem mir freundlicherweise von Ernst Buchow zur Verfügung gestellten historischen Katalog



254 Ein ornamentaler, dreidimensionaler Zierverband am Chilehaus. Auf vielen Läufern kann man deutlich die Eindrücke der beim Brand angrenzenden Schichten erkennen.

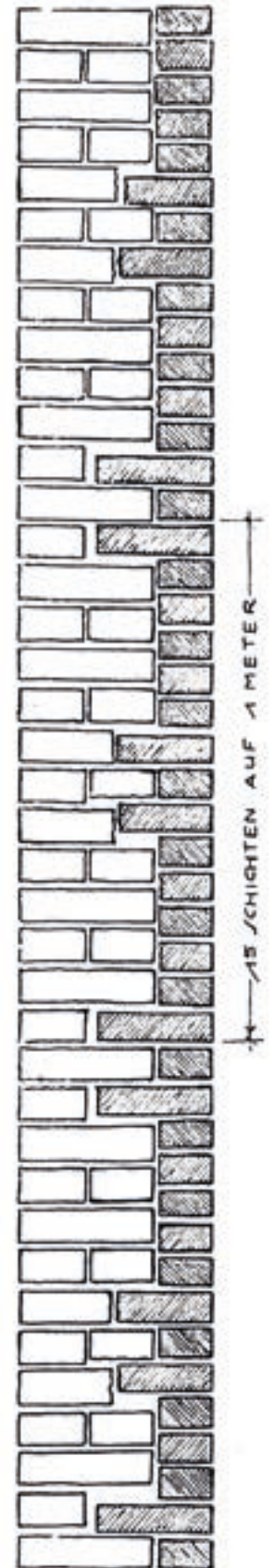
Ausschußklinker wählte, die sonst normalerweise allenfalls für Schweineställe, Fußböden-Pflasterungen gut genug gehalten würden.⁸⁰⁴ Ausgehend vom Chilehaus wurde der Klinker für Höger zum »Bauedelstein, in dem man, besser als in jedem andern Material, wirken und sticken und träumen kann«.⁸⁰⁵

Eine genaue Betrachtung der Fassaden zeigt, dass die sichtbaren rotblauen Bockhorner Klinker des Chilehauses maschinell hergestellt wurden. Man erkennt gut die Spuren des Strangpressens, wie das vertikale Relief, abgerundete Kanten zu den Stoßflächen sowie die eher grob zugeschnittenen Kanten zu den Lagerflächen. Die weit fortgeschrittene Sinterung führte bei vielen Steinen dazu, dass sie durch den einsetzenden Schmelzprozess deformiert wurden. Besonders betroffen waren Ziegel im unteren Bereich des Ofens, da diese die Last der darüberliegenden Steinlagen zu tragen hatten. Häufig finden sich daher Läufer, auf denen die angrenzenden Schichten nicht nur farblich hervortreten, sondern auf deren Oberflächen die verdreht gestapelten Ziegel der nächsten Lage zusätzlich tiefe Eindrücke hinterlassen haben (Abb. 254).

Die durch diese »Natürlichkeit« der Ziegel hervorgerufene »Lebendigkeit« der Fassade ging allerdings nicht zwangsläufig mit einer tiefgehenden »Wahrheit« der Konstruktion einher. Die eigentliche Tragkonstruktion des Chilehauses besteht aus Eisenbetonstützen mit Hohlsteindecken und auch wenn die Decken auf den Außenwänden aufliegen, so war der außen sichtbare Ziegel doch nur eine Vormauerung.⁸⁰⁶ Besonders Schumacher hatte an dieser mangelnden Übereinstimmung zwischen Konstruktion und Ausdruck zu knabbern, hatte er doch die Verblendung der Mauer mit ½- und ¼-Stein tief einbindenden Langlochverblendern als »eine Verirrung von den gesunden Grundsätzen der Backsteinkunst« dargestellt.⁸⁰⁷ Entsprechend widmete er ein ganzes Kapitel seines Buches zum neuzeitlichen

Backsteinbau der Entwicklung einer Theorie der Verblendung⁸⁰⁸ und argumentierte, grundsätzlich könne man ohne Bedenken, »einer vielverbreiteten Gepflogenheit gemäß, die vordere Schicht der Mauer mit einem ansehnlicheren Ziegel mauern, als die hinteren Schichten«.⁸⁰⁹ Erst wenn man statt ganzer Ziegel nur ½- und ¼-Steine verwende, begehe man einen Verrat am zugrundeliegenden »Konstruktions-Prinzip«.⁸¹⁰ Damit war eine grundsätzlich befriedigende Argumentation gefunden, warum die neuen Klinkervormauerungen, die nicht selten sogar ein anderes Format und Schichtmaß als die Hintermauerung aufwiesen (Abb. 255), konstruktiv gut und ehrlich, die Verblendungen des 19. Jahrhunderts hingegen schlecht und unehrlich waren. Probleme kamen auf, sobald die äußere Mauer überhaupt keine Tragfunktion mehr übernahm, was bei den um sich greifenden Skelettbauten immer häufiger der Fall war. Schumacher unterschied zwischen einer »Art des Zusammenwirkens von Mauerwerk und Eisenbeton, wo die Mauer ihr selbständiges Wesen nicht verliert und nur die dünneren Knochen des anderen Materials in ihr Muskelfleisch mit aufnimmt«, die er als wenig problematisch erachtete, und den Fällen, »wo es sich nur handelt um eine Haut, die um ein durchgebildetes Knochensystem aus Eisenbeton gelegt werden soll, um es schützend zu schmücken«.⁸¹¹ In derartigen Fällen, zu denen er vermutlich auch die von ihm nicht erwähnten, aber weitverbreiteten zweischaligen Mauerwerkskonstruktionen zählte,⁸¹² gehörte es sich, argumentierte er, beispielsweise durch die Ausbildung des Verbandes zumindest dem kundigen Beschauer deutlich zu machen, dass die Wand keinerlei Tragfunktion erfüllen könne.

Besonders anschaulich zeigt sich dieses Denken an einem Bau in Berlin, womit der Kreis zur preußischen Hauptstadt wieder geschlossen werden kann. Dort war Hans Heinrich Müller der wichtigste Vertreter



255 Herstellervorschlag für die Verzahnung einer Vormauerung aus Bockhorner Klinkern im Hamburger Format bei einer Hintermauerung um Reichsformat.

der Vereinigten Oldenburger Klinkerwerke erwähnt wird, dass es sich bei den Sichtsteinen des Chilehauses nicht um 3. Qualität, sondern um »blaue Rau-Verblender II. Sorte« gehandelt habe. Vereinigte Oldenburger Klinkerwerke o. J., S. 11.

804 Nachgelassener Aufsatz von Fritz Höger zum Chilehaus, zitiert nach Kamphausen 1972, S. 88.

805 Höger an Hans Much in den *Hamburger Nachrichten* vom 22. März 1930, zitiert nach Bucciarelli 1992, S. 34.

806 Zur Konstruktion des Gebäudes siehe Höger 1925, S. 15. Hier ist nicht der Ort, um all die im Zusammenhang mit dem Verblendmauerwerk des 19. Jahrhunderts besprochenen Fragestellungen zur Ausführungstechnik auch für Klinkerverblendungen detailliert zu betrachten, es sei aber auf den Artikel *Backstein- und Klinkerrohbau. Technisches und Handwerkliches* verwiesen, in dem sich Fritz Höger in allen Einzelheiten mit der Bautechnik des Klinkerrohbaus auseinandergesetzt hat (Höger 1931). Zusammenfassend lässt sich festhalten: Es wurde nachträglich ausgefugt, stark gesinterte Ziegel verursachten Probleme bei Schlagregen durch den mangelhaften Verbund von Mörtel und Backstein, die Vermeidung von Ausblühungen hatte besonders mit der Wahl der Mörtels zu tun, das Mauern mit Luftschichten zwischen Vor- und Hintermauerung war weitverbreitet.

807 Schumacher 1917, S. 139.

808 Schumacher 1917, S. 138–140.

809 Schumacher 1917, S. 139.

810 Schumacher 1917, S. 139.

811 Schumacher 1917, S. 139.

812 Zu den Luftschichten bei Klinkerrohbauten siehe Höger 1931, S. 200.



256 oben Klinkerrohbau in Berlin: das Abspannwerk Buchhändlerhof, Hans Heinrich Müller, 1927–1928.

257 unten Klinker als Ausfächung der Stahlstruktur am Abspannwerk Buchhändlerhof. Der ornamentale Verband aus flachkant vermauerten Ziegeln zeigt, dass das Sichtmauerwerk keine Tragwirkung übernimmt, was den Anspruch an eine »ehrliche« Konstruktion unterstreicht. Im Streiflicht sieht man auf den nach außen zeigenden, eigentlich als Lagerflächen gedachten Seiten teilweise recht deutlich Spuren des radialen Abschnittes des Stranges.



des Klinkerexpressionismus.⁸¹³ Müller war ab 1924 für die Bewag, die ›Berliner Städtische Elektrizitätswerke Aktien-Gesellschaft‹, tätig und errichtete innerhalb der folgenden sechs Jahre über 40 verschiedene Anlagen in Berlin, darunter vor allem diverse Abspannwerke. All diesen Industriebauten war die Ausführung in Sichtbackstein gemein, eine Bauweise, die Paul Kahlfeldt in seiner Dissertation über den Baumeister als »folgerichtig die übliche Konstruktionsart des Nutzbaues«⁸¹⁴ ansieht. »Die Wirkung ist ursprünglich, archaisch und roh und trotz der einfachen, maschinellen Herstellung des Ziegels bedarf es zur fachgerechten, akkuraten Verarbeitung geschulter handwerklicher Fähigkeiten«, erläutert der Autor die Qualitäten des Materials.⁸¹⁵

Ein besonders schönes Beispiel für einen Müllerschen Bewag-Bau ist das Abspannwerk Buchhändlerhof (1927–1928, Abb. 256).⁸¹⁶ Die Außenfronten zeigen sich wie bei den Bauten Schumachers und Högers in einem dunkelroten, leicht ins Bläuliche changierenden Ziegel, der bis zum Klinker gebrannt wurde, wie an diversen Verformungen durch beim Brand aufliegende Steinlagen gut nachvollziehbar ist. Eine Besonderheit des Baus ist die runde Warte, deren tragende Konstruktion sich als sichtbares Eisenskelett an der Fassade zeigt. Den theoretischen Überlegungen Schumachers zur Ehrlichkeit der Backsteinausfüllung kam Müller nach, indem er die Klinker in den Ausfachungen nicht im üblichen Verband vermauerte, sondern sie auf die schmale Seite stellte, sodass die als Lagerfläche gedachte Seite nach außen zeigte. Hier lässt sich auch gut die maschinelle Herstellung der Ziegel nachvollziehen, da die rauen Oberflächen bei vielen Steinen deutliche Spuren vom radialen Zuschnitt des Stranges zeigen (Abb. 257).⁸¹⁷

Interessant im Zusammenhang mit den Überlegungen zur ›Wahrheit‹ und ›Ehrlichkeit‹ des Klinkers ist, dass Schumacher Mitbegründer des 1907 ins Leben

gerufenen Deutschen Werkbundes war. In einer Verhandlung zur *Veredelung der gewerblichen Arbeit im Zusammenwirken von Kunst, Industrie und Handwerk*⁸¹⁸ hatte der Werkbund 1908 beschlossen, sich nicht wie die Arts-and-Crafts-Bewegung gegen die industrielle Produktion zu stellen, sondern die industrielle Produktion ganz im Gegenteil als Möglichkeit zur Herstellung makelloserer Waren zu begrüßen.⁸¹⁹ »Heute haben wir eingesehen«, erläuterte Hermann Muthesius auf der entsprechenden Tagung, »daß wir uns anders zur Großindustrie stellen müssen. Wir haben erkannt, daß es unmöglich ist, die Großindustrie bekämpfen zu wollen und daß ein Programm, welches dieses Ziel hat, ein falsches Programm sein würde.«⁸²⁰ Das Hauptproblem sah Muthesius darin, mit industriellen Mitteln Handarbeit nachahmen zu wollen. »Ja, die großindustrielle Produktion eignete sich auf falscher Grundlage, die Äußerlichkeiten der kunstgewerblichen Bestrebungen an und produzierte dadurch, vom künstlerischen Standpunkte aus betrachtet, nur um so falscher, weil sie Formen mit der Maschine zu imitieren begann, die früher nur der Handarbeit gehört hatten und aus deren Wesen erwachsen waren. Sie brachte dadurch stilistisch unechte Erzeugnisse hervor.«⁸²¹

Auch Schumacher sah es als aussichtslosen Versuch an, die Struktur einfacher Handstrichsteine auf maschinellem Wege nachzuahmen,⁸²² verhielt sich in dieser Linie also kongruent mit den Vorstellungen des Werkbundes. Ideologisch etwas inkonsequent mutet jedoch an, die auf Perfektion getrimmten Verblender des späten 19. Jahrhunderts nicht als ›ehrliche‹ industrielle Erzeugnisse zu begrüßen, sondern stattdessen ein Verfahren zu favorisieren, bei dem auch auf industriellem Wege durch bewusste Imperfektion ein ›lebendiges‹ Material erreicht werden kann.

813 Zu Hans Heinrich Müller siehe Kahlfeldt 1992 sowie Kahlfeldt 2004, zum Expressionismus in Berlin: Rauhut/Lehmann 2015.

814 Kahlfeldt 2004, S. 89.

815 Kahlfeldt 2004, S. 87–89.

816 Kahlfeldt 1992, S. 86–90; Kahlfeldt 2004, S. 140–145.

817 Was interessanterweise der Grund war, warum Fritz Höger diese Form der Verblendtechnik ablehnte: »Man müßte gerade beim Backstein versuchen, ihn ohne Mauerverband wirklich als Fournier zu verwenden, etwa Flachkant angesetzt, aber da hätte der Backstein eine schlechte Narbe nach außen (die Schnittfläche).« Zitiert nach Schulze 1927, S. 77.

818 Deutscher Werkbund 1908.

819 Siehe dazu besonders das Inputreferat von Theodor Fischer (Fischer 1908).

820 Deutscher Werkbund 1908, S. 39.

821 Deutscher Werkbund 1908, S. 40.

822 Schumacher 1917, S. 95.

Der Untergang der Verblendziegelindustrie

Wie schon erwähnt, leitete die Redaktion der *Thonindustrie-Zeitung* das 20. Jahrhundert mit einem Artikel zur Lage der Industrie *An der Wende des Jahrhunderts* ein, dessen Grundtenor fast schon euphorisch optimistisch ausfiel.⁸²³ Noch im selben Jahr, also 1900, reichte Gustav Benfey in derselben Zeitung einen deutlich pessimistischeren Artikel über *Die deutsche Verblendziegel-Industrie an der Wende des Jahrhunderts* ein. Benfey war Lehrer an der berühmten Zieglereschule in Lauban, die 1894 von Albert Augustin, dem Pionier der industriellen Verblendziegelproduktion, gegründet wurde, und hatte in der Welt der Ziegler daher ein gewisses Renommee.⁸²⁴ Die Redaktion der Zeitung sah sich deshalb dazu verpflichtet, den Artikel zu veröffentlichen, stellte jedoch vorweg klar, dass man »mit den in ihm gemachten Ausführungen keineswegs vollkommen übereinstimme« und hoffte, »dass aus dem Leserkreise Gegenäußerungen nicht ausbleiben«. ⁸²⁵

Benfey war allerdings offensichtlich ein aufmerksamer Beobachter mit einem selbstkritischen Blick auf die Lage der Verblendziegelindustrie. Er bemerkte, dass die goldenen Zeiten bald wieder vorbei sein könnten, da er vermutete, dass es sich bei den immer mehr auf

Perfektion der Oberflächen und Kanten ausgerichteten Verblendern um eine nur zeitweise Modeerscheinung handeln könnte. »Wie bei jedem Modeartikel steht auch hier der Wechsel bevor«, ⁸²⁶ prophezeite er. Er ahnte, dass dem Verblendstein schwere Zeiten bevorstehen würden und unterstellte gar, es sehe aus, »als ob die Hand des Architekten ihn nur widerwillig gebraucht hat, und jetzt froh ist, ihn wieder bei Seite werfen zu können«. ⁸²⁷ Ästhetisch modern werde, »entlehnt den alten finstern Burgen des Mittelalters [...] die rauhe Fläche des Feldbrandsteines, eingefasst von kräftigen Fugen«. ⁸²⁸ Trotz der guten Geschäftslage um 1900 machte er sich daher Sorgen, »dass unsere Industrie nicht imstande ist, der Architektur auf neuen Pfaden zu folgen. Wir müssen uns fürchten vor diesen neuen Pfaden, sie werden sich von unserer Verblendsteintechnik in ihrer starren Unbehilflichkeit abwenden.« ⁸²⁹

Es dauerte nur sieben Jahre, bis Benfey's abstrakte Sorgen harte Realität wurden. Die vorher noch optimistische und gegenüber den düsteren Vorhersagen skeptische *Thonindustrie-Zeitung* brachte 1907 einen als *Sieben Jahre Verblendziegel-Industrie* betitelten Artikel, in dem sie nicht ohne Stolz darauf hinwies, dass sie schon 1900

823 N. N. 1900c.

824 Zur Zieglereschule in Lauban siehe N. N. 1896a, S. 542–543 sowie Benfey 1925. Dass Benfey dort unterrichtete, ergibt sich aus N. N. 1907a, S. 194.

825 Benfey 1900, S. 209.

826 Benfey 1900, S. 210.

827 Benfey 1900, S. 210.

828 Benfey 1900, S. 210. Das ist sicher als ein Hinweis auf die »Hannoversche Schule« zu verstehen.

829 Benfey 1900, S. 210.

die kritische Prognose von Benfey veröffentlicht hatte.⁸³⁰ Die Verfasser konstatierten, tatsächlich sei innerhalb der letzten Jahre »die Würdigung des Verblendziegels ganz gewaltig gesunken«.⁸³¹ 1896 hatte in Berlin, dem nach wie vor wichtigsten Absatzmarkt für Verblendziegel, die Ära Blankenstein geendet und Ludwig Hoffmann (1852–1932) war ihm als Stadtbaurat gefolgt. »Der Stadtbaurat von Berlin, Herr Ludwig Hoffmann, ist, wie man weiß, kein besonderer Freund des Verblenders«,⁸³² stellte die Verblendziegelindustrie fest und fuhr fort, es sei offensichtlich, »daß er den Putzbau gern hat und ihn, wo er kann, wählt«.⁸³³

Hoffmanns Vorliebe für Putzbauten war nicht das einzige Problem, mit dem man sich kurz nach der Jahrhundertwende herumschlagen musste. »Unter den Angriffen, welchen der Backsteinbau seit geraumer Zeit ausgesetzt ist, spielen neben den allgemeinen Beschwerden über die gar zu lebhaftige Farbe vieler Verblendsteine die Klagen über die ausdruckslos-glatte Oberfläche der Maschinenverblender eine große Rolle«,⁸³⁴ erläuterte Otto Stiehl, der sich mit seiner Forschung zur

mittelalterlichen Backsteinbautechnik einen Namen gemacht hatte.

Die Industrie verstand die Architekten nicht mehr. Die Forderung, möglichst glatte, scharfkantige und in der Farbe gleichmäßige Verblendziegel herzustellen, war ja gerade aus dem Umfeld der Architekten entsprungen. »Die genannten Ansprüche an Verblender«, stellten Cramer und Hecht, die Herausgeber der *Thon-industrie-Zeitung*, 1907 fest, »wurden bis vor Kurzem fast ausnahmslos von den Architekten gestellt«.⁸³⁵ Und auch Benfey konnte 1907 beobachten, dass Verblender zwar »vor einem Jahrzehnte ein sehr beliebtes Baumaterial bildeten«, seitdem seien sie jedoch »seitens der Architekten recht vernachlässigt worden«.⁸³⁶

Aus ökonomischer Not heraus begann man zu überlegen, wie man den »veränderten Anschauungen der künstlerischen Kreise«⁸³⁷ gerecht werden könnte. Während man zum einen recht erfolglos versuchte, durch »Propaganda für Verblendsteinbauten« auf die Geschmacksvorstellungen einzuwirken,⁸³⁸ begann man zum anderen über Wege zur Produktion absatzfähiger

830 N. N. 1907b.

831 N. N. 1907b, S. 6.

832 N. N. 1906, S. 262.

833 N. N. 1906, S. 262.

834 Stiehl 1908, S. 1908.

835 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 757.

836 Benfey 1907, S. 484.

837 Stiehl 1907, S. 40.

838 Siehe dazu N. N. 1905, der Plan ging jedoch nicht auf, wie ein Artikel aus dem Jahr 1910 zeigt, der eine lange Liste von Absagen öffentlicher Institutionen aufführt, die um eine stärkere Berücksichtigung des Verblendsteinbaus gebeten worden waren (N. N. 1910).

Produkte nachzudenken. So gingen manche Werke dazu über, von der Strangpresse wieder auf den Handstrich zurückzukehren.⁸³⁹ Hauptsächlich dachte man jedoch darüber nach, wie sich die glatten Flächen der maschinell produzierten Verblendziegel durch Anpassungen im Herstellungsprozess aufrauen ließen.

So plädierte Benfey, die Ziegelindustrie solle sich, »dem Beispiel der Amerikaner folgend, von der Strangpresse mit ihren unvermeidlichen glatten Flächen abwenden und körniges Material trocken verarbeiten«.⁸⁴⁰ Die Umstellung auf ein Trockenpressverfahren war jedoch durch die dafür benötigten neuen Maschinen ziemlich kapitalintensiv und da man noch immer davon ausging, »daß diese neueren Bestrebungen [der Architekten] auf die Dauer schwerlich von Bestand sein werden«, ⁸⁴¹ bevorzugte man Lösungen, die sich einfacher in den etablierten Herstellungsprozess einfügen ließen.

Die Kreativität der Produzenten kannte dabei keine Grenzen. Um die als Makel wahrgenommenen glatten Oberflächen der Verblendziegel aufzurauen, versuchte man die Ziegel in nassem Zustand mit Sand zu bestreuen und dann mit Drahtbürsten freihändig zu überarbeiten, einen dünnflüssigen Brei mit körnigen Teilchen auf die fertigen Oberflächen zu pinseln, Kiessand in die Oberflächen zu schlagen, die luftgetrockneten Steine zu sandstrahlen oder Tonabfälle auf den Strang zu streuen.⁸⁴² Am einfachsten war jedoch, ein schon etabliertes Verfahren zur Herstellung reliefierter Ziegeloberflächen abzuwandeln, indem man hinter dem Mundstück des Stranges Walzen anordnete, die nun keine sauberen Ornamente aufbrachten, sondern eine möglichst unregelmäßige Aufrauhung der Oberfläche vornahm.⁸⁴³

Tatsächlich lassen sich Beispielbauten mit derart »aufgerauten« Verblendern aus der Anfangszeit des 20. Jahrhunderts finden. So wurde zwischen 1925 und 1927 in Berlin-Kreuzberg das Postamt Südost 36 erstellt, dessen Fassaden mit blauroten schlesischen

Klinkern verblendet wurden (Abb. 258–261).⁸⁴⁴ Bei näherer Betrachtung finden sich in den Oberflächen viele kleine Steineinschlüsse, was von der im Vergleich zu früheren Rohbauten wenig sorgfältigen Aufbereitung zeugt. Auffällig ist aber vor allem die markante Oberfläche der Verblender. Die Sichtflächen zeigen auf der ganzen Fassade ein mehrere Millimeter tiefes Wellenrelief. Ob dieses Relief – was wahrscheinlich erscheint – mittels Walzen aufgebracht wurde, muss ein wenig der Spekulation überlassen werden, interessant ist jedoch, dass es sich, abgesehen von der strukturierten Sichtfläche, um klassische Langlochverblender handelt. Die Steine des Postamtes basieren also auf einem etablierten Produkt, das durch einen zusätzlich eingeführten Bearbeitungsschritt den ästhetischen Erwartungen der Zeit angepasst wurde und folgen damit genau dem von der Verblendziegelindustrie präferierten Weg.

Leider waren nur die wenigsten Architekten bereit, die ernst gemeinten Bemühungen der Industrie anzunehmen. Der einflussreichste Kritiker der glatten Verblendsteine des 19. Jahrhunderts, Fritz Schumacher, wollte derart künstliche Anpassungen jedenfalls nicht durchgehen lassen: »Solche Methoden oder gar groteske Erscheinungen wie die sogenannten ›Rustica-Ziegel‹ geben bisher wenig Aussicht auf ein wirklich befriedigendes Ergebnis«, ⁸⁴⁵ stellte er 1917 fest.

Es dauerte ein wenig, bis auch die Industrie erkannte, dass sie der neu geforderten »Natürlichkeit« auf dem eingeschlagenen Weg nicht gerecht werden konnte und sie verstand, auf welches Pferd sie setzen musste. Den Ausschlag gab dabei ironischerweise das unabsichtlich mit Verblendziegeln dritter Qualität errichtete Chilehaus von Fritz Höger. Der Bau wurde innerhalb kürzester Zeit zur Ikone und die Ziegelindustrie erkannte, »daß Hamburg mit seinen erstklassigen Baukünstlern die führende Stadt Deutschlands ist, von der aus sich die Zukunft unserer Ziegelbaukunst entwickeln wird und muß«.⁸⁴⁶

839 N. N. 1907a, S. 194.

840 N. N. 1907a, S. 194.

841 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 757.

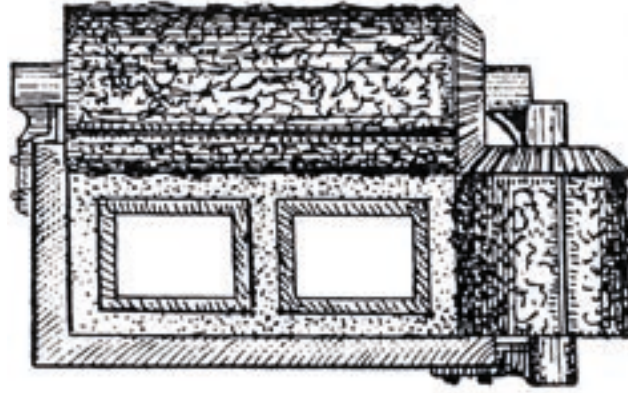
842 Einen Überblick über diverse Verfahren zur Herstellung »Rauher Verblendsteine« gibt der zeitgenössische Beitrag Stiehl 1908. Das grundsätzliche Vorgehen, durch Anpassungen im Strangpressverfahren zu lebendigeren Steinoberflächen zu kommen, wird noch heute regelmäßig angewandt. So schreibt Philipp Esch über die von seinem Büro Esch Sintzel Architekten erstellte Wohnüberbauung Brunnmatt-Ost, Bern (2009–2013, publiziert in: *Werk, Bauen + Wohnen*, siehe Schläppi 2013), um die »Spur der Kräfte abzubilden«, habe man diverse Modifikationen am Herstellungsverfahren vorgenommen: »durch einen höheren Schamott- (d. h. Ziegelschrot-) Anteil wurde die Oberfläche narbiger; durch das Weglassen der Vorschneiderollen, die Fasen auf dem Strangpress-Rohling aufbringen, und durch den Einsatz dickerer Schneiddrähte wurden die Kanten bruchfreudiger; durch das Aufziehen alter Fließbänder wurden die Stein-Rückseiten lebendiger; durch das absichtlich roh programmierte Handling des Roboters, der den Scherben (den ungebrannten Stein) für den Brennvorgang aufschichtet, wurden die Kanten gebrochen; durch »schiefes Brennen« (mit leichtem Temperaturunterschied über die Ofenbreite) wurde ein lebendigeres, heterogenes Färbild gewonnen.« Esch 2015, S. 14.

843 Diverse derartige Verfahren sind beschrieben bei Stiehl 1908, S. 1908, zur Aufbringung von Mustern mittels Walzen siehe auch Dümmler/Loeser 1926, S. 222–223.

844 N. N. 1928, S. 823.

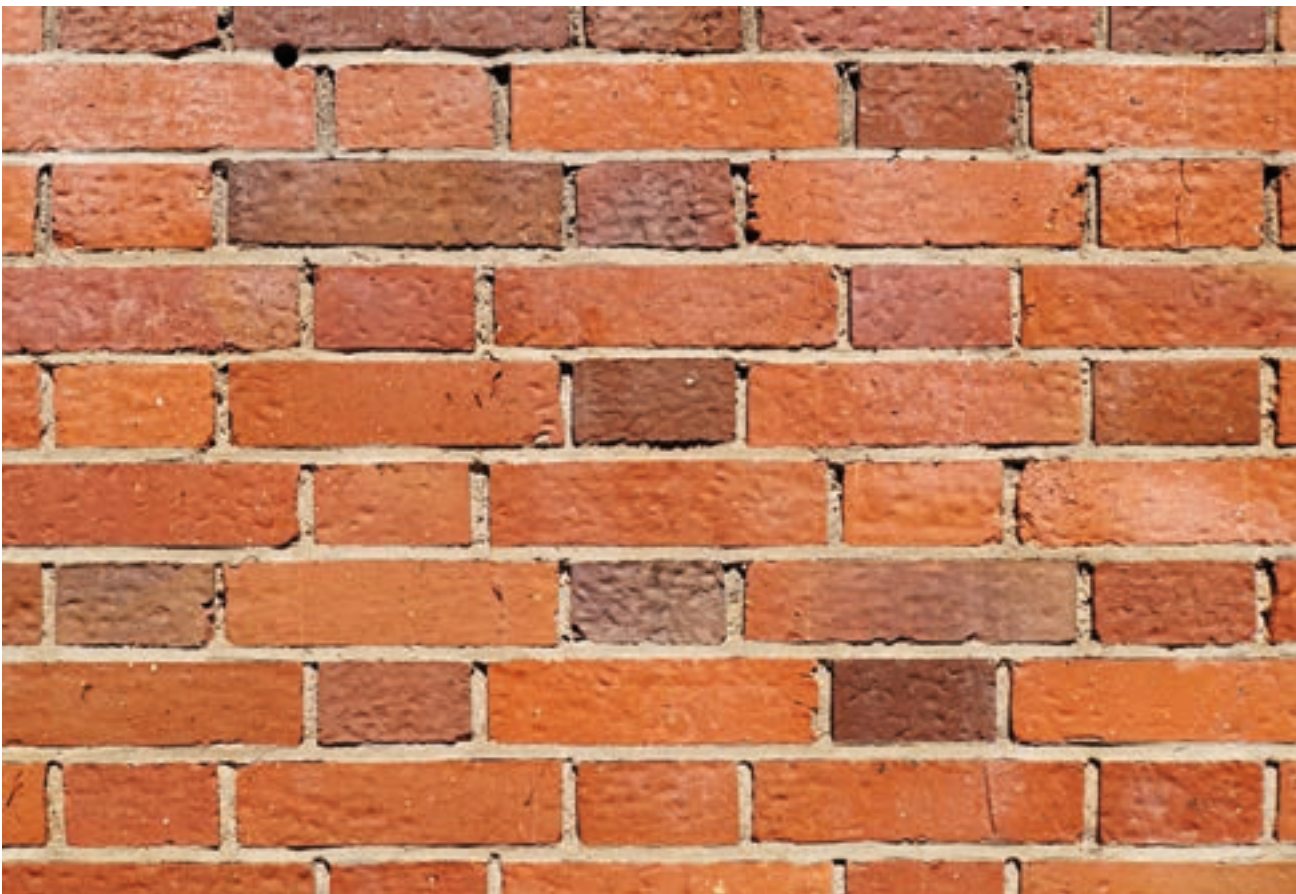
845 Schumacher 1917, S. 95.

846 N. N. 1926c, S. 149. Entsprechend plakativ war ein Artikel aus dem Jahr 1925 mit *Die Ziegler müssen nach Hamburg* betitelt (N. N. 1925c).



258 oben links Ansicht des Postamtes Südost in Berlin-Kreuzberg, 1925–1927. Der Stil des Gebäudes nimmt Anleihen am Backstein-expressionismus, es kamen jedoch keine vollformatigen Klinker zum Einsatz, stattdessen wurde ein sogenannter »aufgerauter Verblendstein« verwendet.

259 oben rechts Die Lösung der Ziegelindustrie zur Herstellung »natürlicher« und »lebendiger« Verblender mit möglichst geringer Anpassung im Herstellungsprozess: Aufrauhung eines Langlochverblenders mittels hinter dem Mundstück montierter Walzen mit möglichst chaotischem Oberflächenrelief.



260 Mitte rechts An einer kaputten Stoßfuge lässt sich gut erkennen, dass es sich bei den aufgerauten Verblendziegeln des Postamtes Südost um Langlochverblender handelt.

261 unten Aufgeraute Verblendziegel im Kreuzverband am Postamt Südost, Berlin-Kreuzberg, 1925–1927. Die schlesischen Ziegel sind bewusst nicht nach Farbe sortiert worden, das Oberflächenrelief wurde vermutlich mit einer Walze auf den Strang aufgebracht.



262 Aufruf zur ersten deutschen Ziegelausstellung in der *Tonindustrie-Zeitung*, beworben mit einer Illustration eines Entwurfs von Fritz Höger. Ab Mitte der 1920er-Jahre begann die Industrie, den Klinker als neues Flaggschiffprodukt zu vermarkten.

Es lag nahe, für die Neuausrichtung der Industrie mit dem Mann der Stunde zu kooperieren. »Zur weiteren Förderung deutscher Ziegel-Architektur« konnte Fritz Höger höchstpersönlich dafür gewonnen werden, sich »einen weiteren Überblick über viel mehr Steinerzeugnisse [...], die als Vormauerungsziegel geeignet sind«⁸⁴⁷ zu schaffen. In einem ersten Schritt veröffentlichte man daher einen »Aufruf zur Mustersendung von Vormauerungsziegeln für Högerbauten«⁸⁴⁸ und forderte alle interessierten Ziegelleien auf, jegliche potenziell als Vormauerziegel zu vermarktenden Produkte mit Zetteln beschriftet an Högers Büro zu senden, damit der Meister selbst sich einen Überblick über den Stand der Industrie machen könne. Man machte die Angelegenheit zur Zukunftsfrage und ging »bei der Bedeutung, die diesem Unternehmen zukommt« davon aus, »daß sich alle in Frage kommenden Ziegel- und baukeramischen Werke lebhaft beteiligen«.⁸⁴⁹

Unter Beteiligung von Höger und ausgehend von den eingesandten Materialien – hauptsächlich Vormauerziegel⁸⁵⁰ – konzipierte die Ziegelindustrie die »1. Deutsche Ziegelbau-Ausstellung«. Geplant war, die Ausstellung in den Geschäftsräumen der Berliner

Redaktion der *Thonindustrie-Zeitung* abzuhalten,⁸⁵¹ entsprechend der neuen Stellung Hamburgs als führender Ziegelstadt Deutschlands plante man jedoch um und verlegte die Veranstaltung in das dortige Kunstgewerbemuseum.⁸⁵² »Das führende Wort in dieser Ausstellung sprach die Industrie«,⁸⁵³ lobte sich die Branche für ihren eigenen Einsatz. Hamburgs Architektur wurde zum Anlass genommen, sich in Hinsicht auf Vormauerziegel vollends dem »Klinker als moderne[m] Fassadenbaustoff«⁸⁵⁴ zuzuwenden.

Die Qualitätskriterien und ästhetischen Eigenschaften der Klinker unterschieden sich zwar grundlegend von denen der feinen Verblendziegel des 19. Jahrhunderts, beiden gemein war jedoch, dass die jeweilige Produktion ein hohes technisches Wissen voraussetzte. Für die Industrie war der Klinker sicher auch deshalb ein akzeptabler Ersatz für die nicht mehr absatzfähigen, auf Perfektion getrimmten Langlochverblender, weil die Klinkerproduktion eine genaue Beherrschung des Brandes erforderte, sodass die Herausforderungen der Produktion einen ausreichenden Stolz auf die eigenen Produkte ermöglichte und die Zieglerehre nicht unter der Wahrnehmung leiden musste, minderwertige Pro-

847 N. N. 1926c, S. 150.

848 N. N. 1926c, S. 150.

849 N. N. 1926c, S. 150.

850 Höger 1926, S. 426.

851 Dieser Plan entstammte einer Zeit, als die Initiative noch von der *Thonindustrie-Zeitung* ausging und Höger noch nicht derart stark involviert war, wie später der Fall, siehe N. N. 1926a, S. 17.

852 Zur Eröffnung siehe Matthies 1926, einen Zwischenbericht gab der Artikel N. N. 1926d.

853 N. N. 1926e, S. 648.

854 So eine Überschrift in der *Thonindustrie-Zeitung*, siehe N. N. 1925b.



dukte herzustellen.⁸⁵⁵ Bei der Herstellung sollte der Brand zwar bis zum Sinterpunkt, nicht jedoch bis zum Schmelzpunkt getrieben werden.⁸⁵⁶ Um die typische blauschwarze Färbung zu erreichen, musste bis kurz vor der Sinterung oxidierend, danach reduzierend gebrannt werden. Klinker ließen sich in vielen vorhandenen Öfen ohne große Umstellung brennen, besonders geeignet und verbreitet waren Kammeröfen mit überschlagernder Flamme.

Der Versuch, den Untergang der Verblendziegelindustrie durch die Hinwendung zum Klinker zu verhindern, war nur teilweise von Erfolg gekrönt. Es gelang, den Klinker als ästhetisch akzeptiertes Fassadenmaterial auch nachhaltig zu etablieren. So erläuterte das erstmals 1949 erschienene und danach häufig aufgelegte und weitverbreitete *Maurerbuch* von Anton Behringer und Franz Rek, das Verblendmauerwerk des 19. Jahrhunderts wirke »durch seine eintönige Farbe meist kalt

und häßlich«, weshalb nun »der viel reizvollere Klinker« zum Einsatz käme.⁸⁵⁷ Der »Klinkerrohbau«, wie die neue Strömung von Fritz Höger in Anlehnung an den »Backstein-Rohbau« des 19. Jahrhunderts genannt wurde,⁸⁵⁸ konnte sich zwar lokal etablieren und hinterließ in Form diverser Bauten des Expressionismus in vielen Städten noch heute prägnante Monumente,⁸⁵⁹ der Backstein erreichte jedoch nie wieder die Bedeutung, die er zur Zeit der großen Verblendsteinwerke nach der Reichsgründung hatte. Die Verblendsteinindustrie, Erbe des durch Schinkel angestoßenen Strebens nach immer feineren Ziegelprodukten und der besonders für das späte 19. Jahrhundert so prägende Backstein-Rohbau mit feinen Verblendziegeln überlebten den Wechsel ins 20. Jahrhunderts nicht. Die Parallelität von künstlerischem Anspruch und technischer Entwicklung blieb ein für das 19. Jahrhundert charakteristisches Merkmal, das mit dem Jahrhundertwechsel verloren ging.

263 Der Klinkerexpressionismus der 1920er-Jahre hinterließ in vielen deutschen Städten markante Monumente. In Köln sticht neben dem Dom besonders der Turm des Hansahochhauses, Jakob Koerfer, 1924–1925, rechts im Bild hinter dem Hauptbahnhof mit der Werbeschrift »SATURN«, aus der Stadtsilhouette heraus. Insgesamt reichte die Verbreitung des Klinkerrohbaus allerdings nicht ansatzweise an den massenhaft eingesetzten Verblendsteinrohbau der Gründerzeit heran.

855 Ein detaillierter Überblick über die Herstellung der Klinker wurde entsprechend der neuen Ausrichtung der Industrie passenderweise genau 1926 veröffentlicht (Fikentscher 1926).

856 Das machte die Klinkerproduktion bei den bei Verblendziegeln des 19. Jahrhunderts beliebten kalkhaltigen Tönen nahezu unmöglich, da Sinter- und Schmelzpunkt dort sehr nahe beieinanderliegen, stattdessen bevorzugte man eisenoxidhaltige Tone. Fikentscher 1926, S. 117.

857 Hier zitiert nach der 9. Auflage. Behringer/Rek 1959, S. 184.

858 So der Titel des 1931 erschienenen Aufsatzes Höger 1931.

859 Nicht umsonst heißt ein von Claudia Turtenwald herausgegebenes Buch über Fritz Höger *Moderne Monumente* (Turtenwald 2003). Von Höger selbst beispielsweise das Anzeiger-Hochhaus in Hannover (1927–1928, Bockhorner Klinker, siehe Bahn 1928, S. 543 sowie Schmidt 1995), Beachtung fand auch der noch heute bei der Einfahrt in den Hauptbahnhof Kölns aus der Stadtsilhouette herausstechende Hansahof (Jakob Koerfer, 1924–1925, siehe N. N. 1926f).

TEIL II

HERSTELLUNG

[Die] Ansprüche der Architekten an ein gutes zum Rohbau geeignetes Ziegelmaterial erhöhten sich jedoch von Jahr zu Jahr und man kam bald zu der Überzeugung, daß die Fabrikation derartiger Verblendsteine einen ganz anderen Weg gehen müsse als diejenige der gewöhnlichen Mauersteine.“

Adolph von Eckhart: Die Technik des Verblendsteins. Erster Teil:
Die Fabrikation des Verblendsteins. Halle (Saale): Knapp, 1884, S. 4.

Zwischen 1876 und 1878 erschien in insgesamt neun Ausgaben der *Zeitschrift für Bauwesen* ein langer Fortsetzungsartikel von Richard Neumann *Ueber den Backstein*.⁸⁶⁰ Neumann begann seinen Artikel mit einem ausführlichen geschichtlichen Abriss des Backsteinbaus – worunter er hauptsächlich Sichtbackstein verstand – von der Antike bis in die frühe Neuzeit. Noch bevor er auf den architektonischen Stellenwert des Materials im 19. Jahrhundert zu sprechen kam, ging er auf die technischen Aspekte der Backsteinproduktion ein. »Nicht soll hier ein Abriß der Ziegelfabrikation gegeben werden«, erklärte er, »aber die wichtigsten Beziehungen zur Herstellungsweise der eigenartig geformten Backsteine, wie der größeren sogenannten Baustücke sollen uns beschäftigen. Denn auf der Herstellung dieser Producte beruht wesentlich der Backsteinbau, sobald er nicht bloße Mauermassen herstellt, sondern architektonische Formen dem Auge bieten will, welche sich nicht aus gewöhnlichen Ziegeln herstellen lassen.«⁸⁶¹

Neumanns Artikel erschien in einer Phase grundlegender Umgestaltung des Ziegeleigewerbes. Der Prozess der Industrialisierung der Tonwarenindustrie durchzog das gesamte 19. Jahrhundert, aber besonders in dessen letztem Drittel wandelte sich die Produktion in vielen Betrieben von manuellen zu mechanischen Abläufen. Der Umbruch beschränkte sich nicht auf die reinen Produktionsprozesse. Während in der ersten Hälfte des Jahrhunderts die Herstellung von Backsteinen durch lokale Ziegeleien erfolgte, die ihre Produkte mehrheitlich in der näheren Umgebung vertreiben mussten, führte der Ausbau des Eisenbahnnetzes dazu, dass besonders für Verblendsteine ein deutschlandweiter Markt entstand, der von einigen großen, spezialisierten Herstellern dominiert wurde.

Wie der vorhergehende Teil gezeigt hat, waren die technischen Entwicklungen in der Herstellung, neue Konstruktionslösungen für Backsteinfassaden und die

architektonische Aufwertung des Ziegels zu einem als wertig empfundenen Material über den Verlauf des 19. Jahrhunderts eng miteinander verflochten. Das verbindende Element war das Streben nach weitgehend makellosen Ziegeln, was neue Erfindungen und eine erhöhte Sorgfalt bei deren Herstellung bedingte. Neue Maschinen und Produktionsabläufe brachten die Hersteller dazu, innovative Produkte auf den Markt zu bringen, was wiederum Auswirkungen auf die Konstruktion und den architektonischen Ausdruck hatte. Viele der architektonischen und konstruktiven Wandlungen wären ohne die fortschreitende Industrialisierung der Ziegelproduktion nicht denkbar gewesen.

Ausgehend schon von der Traktatliteratur des 19. Jahrhunderts existieren diverse Darstellungen der historischen Entwicklung der Ziegeleitechnik.⁸⁶² Besonders verdient um die Ziegeleitechnikgeschichte machte sich Willi Bender, der 2004 die Gesamtdarstellung *Vom Ziegelgott zum Industrieelektroniker* publizierte, die einen sehr detaillierten Blick auf die Wandlung der Herstellungsprozesse vom Handstrich zur maschinellen Produktion warf.⁸⁶³ Obwohl schon viele Forscher ein umfangreiches Wissen über die Geschichte der Backsteinproduktion zusammengetragen haben, widmet sich auch der vorliegende Teil dieser Arbeit einer Darstellung der technischen Entwicklungen auf den Ziegeleien. Zum einen wäre ein Werk über die bautechnische Geschichte des Sichtbacksteins im 19. Jahrhundert ohne einen Überblick über die Herstellungsgeschichte wohl kaum vollständig. Zum anderen ist diese Darstellung zwar teilweise redundant mit vorhergehenden Publikationen, die Erarbeitung der Technikgeschichte der Ziegelproduktion geschah jedoch noch nie mit einem spezifischen Fokus auf die Produktion von Fassadenziegeln.⁸⁶⁴

»Verblendsteine [...] sind zwar nichts anderes als sorgfältig hergestellte Ziegel, dennoch ist ihre Fabrikation eine eigenartige und von derjenigen der gewöhn-

860 Neumann 1876–1878.

861 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 408.

862 So enthielt schon die 1. Auflage von Bruno Kerls *Abriss der Thonwaarenindustrie* ein Kapitel »Geschichtliches über die Thonwaaren-Industrie oder Keramik« (Kerl 1871, S. 1–18). Dieser allgemein gehaltene Überblick wurde in der 1907 erschienenen 3. Auflage ergänzt um einen Teil zur Geschichte der Herstellung keramischer Baumaterialien, in der die zu diesem Zeitpunkt schon mehrheitlich abgeschlossenen wesentlichen Entwicklungen zusammenfassend dargestellt wurden (Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 490–492). Im 20. Jahrhundert erschienen dann diverse der Geschichte der Ziegelherstellung gewidmete Arbeiten. Nennenswert sind beispielsweise der noch aus den 1970er-Jahren stammende Artikel von Gordon Fay und Raymond Birch (Fay/Birch 1977) sowie die *Geschichte der Ziegelherstellung* von Erwin Rupp (Rupp 1988). Dieses 1988 erschienene Buch gilt als 2. Auflage, eine erste Version erschien offenbar schon früher, ist in den einschlägigen Bibliothekskatalogen aber inkonsistent meist in die 1960er-Jahre datiert). Da viele Entwicklungen in der angelsächsischen Welt initiiert wurden, lohnt sich ein Blick in Kathleen Watts Dissertation zum *Nineteenth Century Brickmaking Innovations in Britain* (Watt 1990). Besonders faszinierte offenbar die Ofentechnik, insbesondere zur Erfindung des Ringofens gibt es diverse Spezialliteratur (Pries 1991; Schyia/Hoffmann 2000; Bender 2010b).

863 Bender 2004. Das Werk ist an Vollständigkeit kaum zu übertreffen, außerdem verfügte der Autor, da selber Ingenieur der Fachrichtung Grobkeramik, über eine hohe Kompetenz. Aus wissenschaftlicher Sicht ist nur der Mangel an Textnachweisen zu kritisieren, der viele der getroffenen Aussagen schwer überprüfbar macht.

864 Ausgenommen sind Veröffentlichungen des Autors. Teile dieses Kapitels wurden im Verlauf der Arbeit an dieser Dissertation in vorläufiger Form publiziert, siehe besonders Potgeter/Holzer 2019a sowie Potgeter 2019.

lichen Hintermauerungsziegel völlig verschiedene«,⁸⁶⁵ schrieb Eduard Kramer und Hermann Hecht 1907 in der Fortführung von Bruno Kerls *Handbuch der Thonwaarenindustrie*. Die hohen Ansprüche an die Oberflächen, Kanten und Farbe der Verblendziegel waren häufig Auslöser für Erfindungen, besonders im Bereich der Formgebung und des Brandes. Daher waren es gerade Verblendziegeleien, die – von Qualitätsansprüchen getrieben – schon früh auf eine Mechanisierung der Produktion setzten, während für die Herstellung gewöhnlicher Backsteine der Handstrich noch lange rentabel blieb.

Der folgende Abriss der Geschichte der Ziegelherstellung des 19. Jahrhunderts erfolgt daher mit einem Fokus auf die Entwicklungen, Prozesse, Maschinen und Öfen, die für die Herstellung von Verblendsteinen besonders relevant waren. Natürlich finden sich vielfältige Überschneidungen zur Herstellung gewöhnlicher Hintermauersteine. Gerade zu Beginn des 19. Jahrhunderts war die Herstellung der Verblendsteine oft nur ein Nebenerwerb der Ziegeleien und erforderte nur geringe Anpassungen sowie eine höhere Sorgfalt im etablierten Handstrichverfahren. Ab der Mitte des Jahrhunderts entwickelten sich die Produktionsprozesse jedoch immer weiter auseinander. Der in der Gründerzeit in vielen deutschsprachigen Städten um sich greifende Boom des Fassadenmaterials Backstein wurde zu großen Teilen von spezialisierten, hochmechanisierten Verblendsteinwerken genährt, die in starkem Kontrast zu den zeitgleich oft noch deutlich traditioneller arbeitenden Ziegeleien für gewöhnliche Hintermauersteine standen.

Eine Untersuchung der historischen Entwicklungen in der Herstellungstechnik des 19. Jahrhunderts kann sich auf einen breiten Korpus an zeitgenössischer Literatur stützen. So gab es zum einen die Tradition der Traktate zur Ziegelherstellung, die meist entweder von praktizierenden Ziegeln, Ziegelei-Ingenieuren oder Ofenbauern verfasst wurden, wobei die Autoren nicht selten ihre eigenen Erfindungen vermarkten wollten.⁸⁶⁶ Zum anderen wurden die neuesten Erfindungen nicht nur in den fachgebietsinternen Periodika, wie dem *Notizblatt des Deutschen Vereins für die Fabrication von Ziegeln, Tohnwaaren, Kalk und Cement* (1865–1870) und der Nachfolgezeitung, der *Deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung* (1870–1944, ab 1924 *Ziegelwelt*)⁸⁶⁷ oder der *Thonindustrie-Zeitung* (1876–1979)⁸⁶⁸ veröffentlicht, sondern auch in allgemeinere Zeitschriften zum Bau- und Maschinenwesen wie der *Allgemeinen Bauzeitung* (1836–1918) oder *Dinglers Polytechnischem Journal* (1820–1931) aufgenommen.⁸⁶⁹

Ergänzt wird die hauptsächlich auf historischen Quellen beruhende Darstellung des Ziegeleiwesens im 19. Jahrhundert um Befunde an noch existierenden Objekten. Besonders der Schritt der Formgebung, aber auch der Brand im Ofen haben diverse Spuren auf den per Definition sichtbar verbauten Verblendsteinen hinterlassen. Eine genaue Beobachtung der zwischen 100 und 200 Jahre alten Fassaden macht viele der durch die Literatur bekannten Entwicklungen, beispielsweise vom manuellen Streichen zum maschinellen Pressen, auch heute noch greifbar. Für die Architekten dieser Gebäude waren die Feinheiten der konstruktiven Durchbildung inhärente Bestandteile der Architektur, auch

865 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 756.

866 Ein frühes Werk war Johann Nepomuk Schönauers 1815 erschienene *Praktische Darstellung der Ziegelhüttenkunde* (Schönauer 1815). Es folgte 1828 als Beitrag zur Reihe *Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke* Peter Schallers *Wohlunterrichteter Ziegler* (Schaller 1828, 2. Auflage: Schaller/Matthaey 1841, 3. Auflage: Schaller/Hertel 1850, 4. Auflage: Schaller/Hertel 1855, 5. Auflage mit angepasstem Titel: Schaller/Neumann 1862, 6. Auflage mit neuem Titel *Die Ziegelfabrikation*: Neumann/Schaller 1866, 7. Auflage: Neumann/Schaller 1874, 8. Auflage: Bock 1894, 9. Auflage: Bock 1901). Ebenfalls noch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts erschien S. C. R. Gebhardts *Das Ganze der Ziegelfabrikation* (1. Auflage: Gebhardt 1835, 2. Auflage: Gebhardt 1837, 3. Auflage: Gebhardt 1843). 1861 veröffentlichte Edmund Heusinger von Waldegg die *Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei* (Heusinger von Waldegg 1861), die noch bis ins frühe 20. Jahrhundert neu aufgelegt wurde (2. Auflage: Heusinger von Waldegg 1867a, 3. Auflage: Heusinger von Waldegg 1876, 4. Auflage: Heusinger von Waldegg 1891, 5. Auflage: Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901). Ähnlich lange wurde Bruno Kerls *Abriss der Thonwaarenindustrie* aufgelegt, dessen 1. Auflage 1871 erschien (Kerl 1871, 2. Auflage: Kerl 1879, 3. Auflage: Kerl/Cramer/Hecht 1907). Andere Veröffentlichungen standen eher für sich, wie Carl Hartmanns *Thonwaaren-Fabrikation* von 1850 (Hartmann 1850), Paul Loeffs 1870 erschienene *Entwürfe zum Bau von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelbrennereien* (Loeff 1870a, 2. Auflage: Loeff 1873) und seine *Ziegelfabrikation* von 1875 (Loeff 1875), J. F. Rühnes *Lehrbuch der Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelfabrikation* (Rühne 1877) oder Carl B. Swobodas *Grundriß der Thonwaaren-Industrie oder Keramik* (Swoboda 1895). In der Praxis haben sich besonders die späten Traktate als hilfreiche Quellen erwiesen, daher sei zusätzlich zu den schon genannten Werken noch Karl Dümmlers *Handbuch der Ziegel-Fabrikation* erwähnt (1. Auflage 1900: Dümmler 1900, 2. Auflage 1914: Dümmler/Kreiling 1914, 3. Auflage 1926: Dümmler/Loeser 1926) sowie für zusätzliche, seltener zitierte Werke auf die Bibliografie am Ende der Arbeit hingewiesen.

867 Beide unter besonderer Leitung von Albrecht Türschmiedt (1821–1871, siehe dazu auch den Nachruf Lämmerhirt 1871), die *Töpfer- und Zieglerzeitung* in Zusammenarbeit mit Hermann Seger (1839–1893).

868 Von Hermann Seger und Jul. Aron.

869 Viele der historischen Quellen sind redundant. Auf die in der Praxis etablierten Ziegelmaschinen und Öfen ging nahezu jedes im entsprechenden Zeitraum erschienene Werk ein. Die in dieser Arbeit eingefügten Nachweise haben keineswegs den praktisch nicht zu erfüllenden und wissenschaftlich wertlosen Anspruch auf vollständigen Nachweis aller Quellen, stattdessen wurde versucht, jeweils entweder besonders frühe oder besonders prägnante Texte anzuführen.

wenn der häufig kunstgeschichtlich gefärbte Blick auf die Architekturgeschichte gegenüber diesen Aspekten oft keine hohe Sensibilität zeigte. Die Gegenüberstellung der Produktionsprozesse mit den konservierten Spuren soll ein tieferes Verständnis der backsteinsichtigen Architektur des 19. Jahrhunderts ermöglichen, aber auch

rein praktisch eine Hilfestellung sein, um anhand der oberflächlich ablesbaren Merkmale zerstörungsfrei auf die zugrundeliegenden Produktionsprozesse zu schließen, die wiederum häufig die Konstruktionstechnik der Verblendschale identifizieren lassen.

Abbau

»Allgemein bekannt ist die Erdart, die man gemeinen Thon nennt«,⁸⁷⁰ begann Johann Nepomuk Schönauer seine 1815 erschienene *Praktische Darstellung der Ziegelhüttenkunde*. Schon auf der nächsten Seite bemerkte er jedoch, es gebe »eigentlich keine solche reine Thonerde in der Natur«. ⁸⁷¹ Tone sind das Produkt langwieriger Verwitterungsprozesse feldspathaltiger Gesteine und entstanden ab dem Kambrium, also der Zeit vor über 500 Millionen Jahren.⁸⁷² Die meisten verziegelbaren Tone entstammen den Zeitaltern zwischen Karbon und Tertiär, sind also etwa 2,5 bis 350 Millionen Jahre alt.⁸⁷³ Den Grundbaustein der Tonsubstanz bilden Tonminerale wie Kaolinit, Halloysit, Illit oder Montmorillonit, die jedoch häufig im Laufe von Transportprozessen durch Flüsse, Gletscher oder Winde mit anderen Stoffen wie Kalk oder Sand vermischt wurden. Tone mit nur geringer Sandbeimengung nannte man »fett«, während eine hohe Menge an Sand den Ton »mager« machte.⁸⁷⁴ Sehr reine, also fette Tone zeigten »große Neigung zum Werfen und Reißen«, ⁸⁷⁵ weshalb für die Backsteinherstellung nur entsprechend gemagerte Erden verwendet werden konnten.⁸⁷⁶ Es sei noch erwähnt, dass das häufig annähernd synonym verwendete Wort »Lehm« schon historisch magere Tone mit einem relativ hohen Anteil an Sand beschrieb.⁸⁷⁷

Ziegelwerke entstanden gerade zu Beginn des 19. Jahrhunderts üblicherweise in unmittelbarer Nähe von Tonvorkommen, da sich im anderen Fall die »Herstellung der Ziegelsteine dadurch bedeutend vertheuert«.⁸⁷⁸ Im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts war es jedoch besonders in Ziegeleien, die feinere Produkte herstellten, üblich, mindestens einen Teil der Tone auch aus weiterer Entfernung zu beziehen.⁸⁷⁹ Gerade die Tone der Braunkohlegegenden in Schlesien waren berühmt für ihre Qualität und wurden im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts »fast von allen Thonwaaren-Fabrikan-

870 Schönauer 1815, S. 1.

871 Schönauer 1815, S. 2.

872 Vgl. auch das Kapitel »Ton – der Stoff aus dem die Ziegel sind« in Bender 2004, S. 83–106, in dem auch ausführlich auf die Geschichte der chemischen Untersuchung von Tonen eingegangen wird, die hier nicht dargestellt wird.

873 Eine gute Übersicht bietet Bender 2004, S. 85.

874 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 409.

875 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 409.

876 Gebhardt 1843, S. 13.

877 Bock 1894, S. 12.

878 Hirsch 1881, S. 564.

879 Einige Beispiele von Ziegeleien, die im späteren 19. Jahrhundert ihre Tone aus teils erheblichen Entfernungen bezogen, finden sich bei Dümmler, so die Ziegelei Nauck in Alt-Töplitz im Bezirk Potsdam, bei der Ton in Kähnen angeliefert wurde (Dümmler 1900, S. 460) oder die Laubaner Tonwerke von Augustin, die ihre Rohmaterialien aus mehreren über 10 km entfernten Tonvorkommen bezogen (Dümmler 1900, S. 481).



264 Manueller Tonabbau für eine kleine Feldziegelei in einer Darstellung aus dem 18. Jahrhundert.

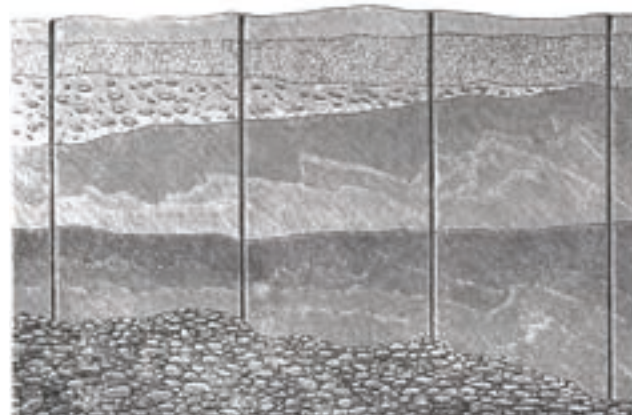
ten in größerer oder geringerer Menge wenigstens als Zusätze bezogen«. ⁸⁸⁰

Der Ton ließ sich in vielen Fällen leicht aufspüren: »Es ist gewöhnlich nicht sehr schwierig den ordinären für Ziegelein geeigneten Thon aufzufinden; die Thonlager gehen öfters zu Tage aus und zeigen sich von selbst an«. ⁸⁸¹ Waren die Tonschichten unter Abraum verdeckt, konnte die Flora Hinweise auf die Bodenbeschaffenheit liefern, da staunasse Bereiche über Tonschichten oft von Zeigerpflanzen wie dem Huflattich (Abb. 265) besiedelt wurden. ⁸⁸² Um die Ergiebigkeit der Tonlager abschätzen zu können, mussten entweder Schürfgräben ⁸⁸³ angelegt oder Bohrkartierungen (Abb. 266) durchgeführt werden. ⁸⁸⁴ Eine zusätzliche Hilfe stellten die geologischen Landesaufnahmen dar, wie sie beispielsweise durch die 1873 gegründete Preußische Geologische Landesanstalt vorgenommen wurden. ⁸⁸⁵

Für den Betrieb einer Ziegelei war allerdings nicht nur ein gutes Tonvorkommen notwendig, auch musste in der Umgebung Sand zum Magern vorhanden sein ⁸⁸⁶ sowie die ausreichende Versorgung mit Wasser sicher-



265 Der Huflattich, eine Zeigerpflanze für staunasse Bereiche.



266 Kartierter Bohrversuch.

880 Teirich 1873a, S. 14.

881 Heusinger von Waldegg 1861, S. 129.

882 Schönauer 1815, S. 14.

883 Schönauer 1815, S. 15.

884 Schönauer 1815, S. 15; Heusinger von Waldegg 1861, S. 129; Bock 1894, S. 16.

885 Bender 2004, S. 111.

886 Was natürlich von der Tonsorte abhing. Bei fetten Tonen war der leichte Zugang zu Sand jedoch absolut notwendig. Im

gestellt werden.⁸⁸⁷ Selbst eine kleine Ziegelei mit einer Jahresproduktion von 2–3 Millionen Ziegeln benötigte etwa 20 000 l Wasser pro Tag.⁸⁸⁸

Der Abbau der Tonvorkommen geschah hauptsächlich in Handarbeit im Tagebau.⁸⁸⁹ Das Graben des Tons passierte üblicherweise im Herbst,⁸⁹⁰ einer Zeit, in der »die Betriebs-Arbeiten auf der Ziegelei sich etwas vermindern«,⁸⁹¹ sodass Teile der festen Belegschaft zum Tonabbau eingespannt wurden. Ein zusätzlicher Vorteil war, dass das gegrabene Material im Anschluss direkt gewintert werden konnte.⁸⁹²

In der kaum sickerfähigen Tongrube sammelte sich häufig Wasser,⁸⁹³ das mittels Pumpen wieder entfernt werden musste.⁸⁹⁴ Das Spektrum reichte von einfachen Handpumpen⁸⁹⁵ bis zu dampfbetriebenen Centrifugal-Pumpen und Pulsometern.⁸⁹⁶ Auch Windradpumpen, von denen die bekannteste die Halladay'sche Windturbine (Abb. 267) war, waren aufgrund der geringen Betriebskosten weitverbreitet.⁸⁹⁷

Um die Jahrhundertwende wurden in großen Ziegeleien mit entsprechenden Fördermengen auch mechanische Abbauhilfen eingesetzt,⁸⁹⁸ die zuerst in Amerika Verbreitung gefunden hatten.⁸⁹⁹ In Abgrenzung zu den »Exkavatoren« genannten Baggern für die Tongewinnung unter Wasser⁹⁰⁰ wurden die im Tagebau eingesetzten Maschinen als »Trockenbagger« bezeichnet.⁹⁰¹ Dabei handelte es sich meist um auf Schienen fahrende Eimerbagger (Abb. 268), die mit Dampfkraft betrieben wurden und deren Entwicklung auf die beim Eisenbahn- und

Kanalbau anfallenden großen Erdarbeiten zurückging,⁹⁰² alternativ konnten Löffelbagger eingesetzt werden.⁹⁰³

Der Transport des Tons von der Grube zur Ziegelei geschah entweder mit einrädriigen Handkarren oder – besonders im späteren 19. Jahrhundert – mit schmalspurigen Kipploren,⁹⁰⁴ die von Pferden oder elektrischen Lokomotiven gezogen wurden.⁹⁰⁵ Denkbar war auch die Einrichtung von Drahtseilbahnen, falls unebenes Gelände die Einrichtung einer Lorenbahn verhinderte (Abb. 269).⁹⁰⁶

Idealfall lag das Tonvorkommen direkt an Sandadern, wie dies beispielsweise in Freienwalde der Fall war. N. N. 1896a, S. 348.

887 Bock 1894, S. 20.

888 Bock 1894, S. 21.

889 »In den Erdstichen und Gruben wimmelt es von Arbeitern, die von oben betrachtet, das Ansehen geschäftiger Zwerge haben«, hieß es in einem poetisch angehauchten Bericht zur Ziegelindustrie. Hirsch 1881, S. 562.

890 Schönauer 1815, S. 17.

891 Menzel 1846b, S. 54.

892 Daher wurde das Graben des Erdreiches schon in frühesten Anleitungen zur Ziegelproduktion auf den Herbst datiert. Sandrart 1679, S. 5.

893 Heusinger von Waldegg 1861, S. 130. Besonders gefährdet waren Tongruben im Torfmoor, die unterhalb des Wasserspiegels lagen und bei unkontrollierbarem Wassereinbruch über die Seitenwände aufgegeben werden mussten. Hirsch 1881, S. 564. Vgl. auch Loeff 1873, S. 308.

894 Neumann 1863a, S. 15.

895 Bock 1894, S. 26.

896 Hirsch 1881, S. 562; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 44. Solche Pumpen wurden oft auch von Herstellern für Ziegeleimaschinen angeboten, vgl. beispielsweise Nienburger o. J., S. 73.

897 Bock 1894, S. 27; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 45.

898 Bock 1901, S. 39.

899 So wunderte sich ein amerikanischer Beobachter 1896, »that steam shovels do not find application in German brick plants«. N. N. 1896a, S. 441.

900 Benfey 1907, S. 422.

901 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 42–43.

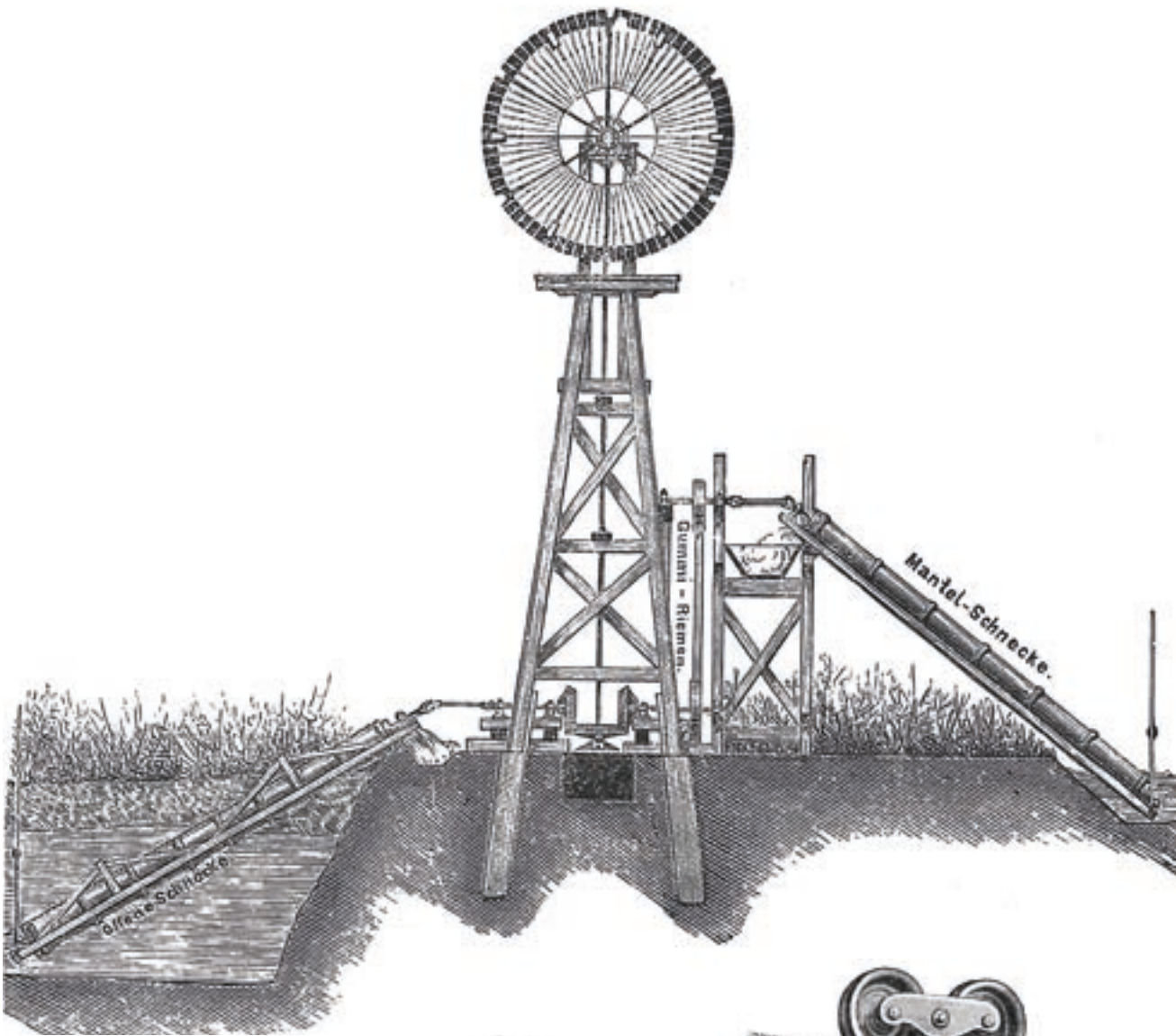
902 Bock 1901, S. 39.

903 Benfey 1907, S. 422.

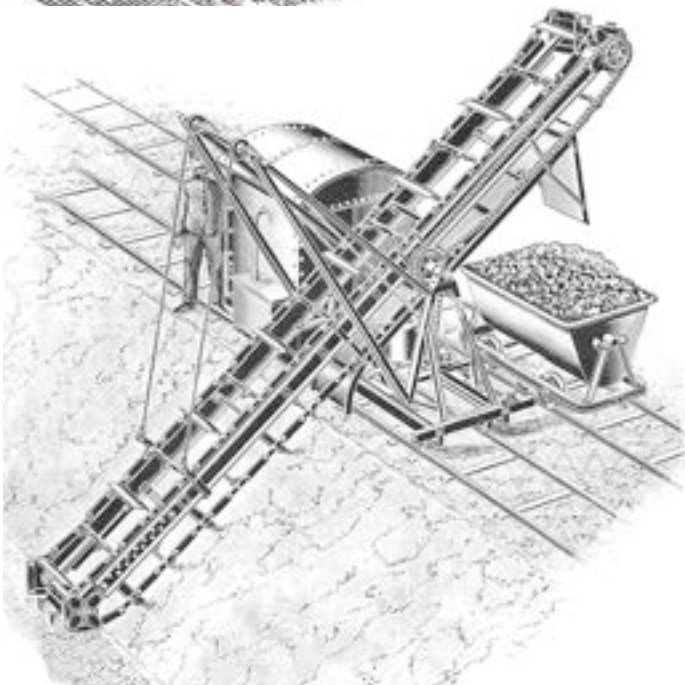
904 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 33.

905 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 38–39.

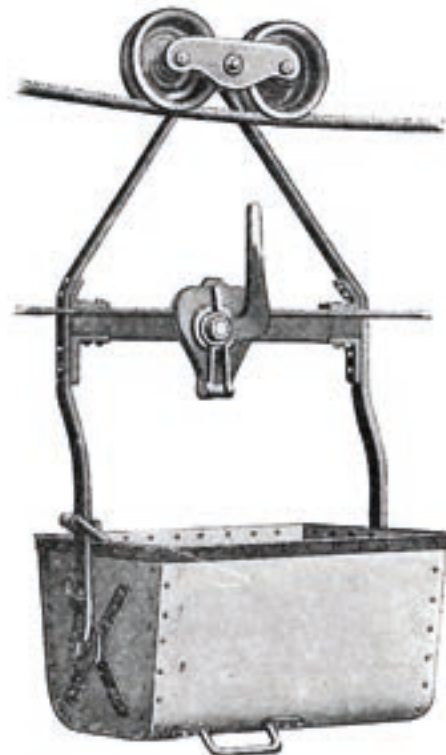
906 Hirsch 1881, S. 562; Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 44–45. Besonders ausführlich wird von Bock über die Konstruktion von Drahtseilbahnen berichtet. Bock 1901, S. 211–222.



267 Halladay'sche Windradpumpe in der Ausführung von Friedrich Filler, Hamburg.



268 links Konstanzer Klein-Tonbagger von Rieter & Koller in einem Prospekt von 1910. Dargestellt auch eine typische Kipplohre auf Schienen.



269 rechts Hängewagen einer Drahtseilbahn.

Aufbereitung

Kaum ein in der Natur vorkommender Ton konnte unmittelbar nach dem Abbau zur Herstellung von Backsteinen verwendet werden. Um aus dem abgestochenen Rohmaterial eine formbare Masse zu machen, die sich ohne Fehler brennen ließ, musste der Ton aufbereitet werden, ein Vorgang, den man auch als ›Tonaufschluss‹ bezeichnete.⁹⁰⁷ Der erste Schritt der Aufbereitung erfolgte meist noch vor dem Transport von der Tongrube zur Ziegelei durch das Wintern, bei dem der aufgelockerte Ton über mindestens einen Winter der Witterung ausgesetzt wurde.⁹⁰⁸ Im abgebauten Zustand bildeten die Tonminerale zum Teil sehr harte Agglomerate, die für die weitere Verarbeitung durch die Sprengkraft des eingelagerten Wassers, das sich beim Gefrieren ausdehnte, aufgebrochen wurden. Es galt die Regel, dass »je länger man diese Erde liegen läßt, je besser wird selbige zur Ziegelerbeit«.⁹⁰⁹

Ton besteht aus mehrheitlich blättchenförmigen Mineralen mit Teilchengrößen von weniger als 10 µm. Tonminerale sind Schichtsilikate, bestehen also aus Schichten von Silikatanionen, zwischen deren negativ geladenen Oberflächen positiv geladene Kationen gelagert sind.⁹¹⁰ Im trockenen Zustand ist Ton aufgrund der hohen Bindekräfte nicht plastisch, erst wenn die Minerale von ausreichend Wasser umschlossen sind, wird die Masse formbar. Man vermischte den gegrabenen Ton daher in entsprechenden Becken mit Wasser, ein Vorgang, der Sumpfen genannt wurde.⁹¹¹ Das unter Töpfeln verbreitete Mauken, also das Faulen des nassen Tons über eine Zeit von etwa zwei Monaten, wurde auf Ziegeleien nur selten angewandt.⁹¹² Nach der Durchfeuchtung konnte der Ton noch getreten werden,⁹¹³ ein Prozess, den man als ›Rüsten‹ bezeichnete.⁹¹⁴ Dieser Schritt wurde ausgeführt, um noch vorhandene Steine und andere Fremdkörper beim Durcharbeiten mit nackten Füßen aufzuspüren und auszusortieren.⁹¹⁵

907 Benfey 1907, S. 422; Bender 2004, S. 124–125.

908 Vgl. als frühe Quelle Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 184. Aber auch zum Zeitpunkt der Einführung von Maschinen zur Formgebung in die Ziegeleien galten »Maschinensteine von ausgewinteter Masse [als] ungleich besser, werthvoller und dauerhafter, als die von nicht ausgewintertem Tohn«. Türschmiedt 1868, S. 31.

909 Voch 1780, S. 36.

910 Bender 2004, S. 88.

911 Voch 1780, S. 36; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 412.

912 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 277–278. Auch wenn die besondere Güte gemaukten Tons betont wurde (Neumann 1876–1878, Band 27, S. 412), scheint das Verfahren bei der Produktion von Ziegelsteinen mehrheitlich keinen ausreichenden Vorteil gebracht zu haben.

913 Hartmann 1850, S. 190.

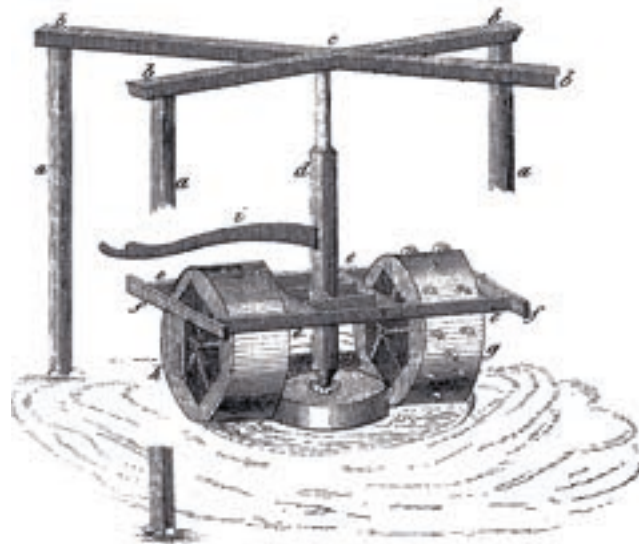
914 Schaller 1828, S. 21.

915 Voch 1780, S. 36. Das Verfahren Wintern – Sumpfen – Treten wurde auch beschrieben bei Menzel 1846b, S. 54.

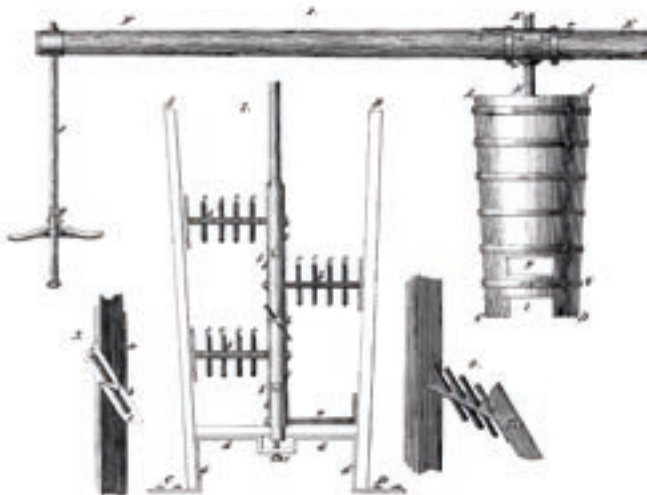
Die Aufarbeitung des Tones war der erste Zweig der Ziegelindustrie, für den Versuche zur Mechanisierung des Prozesses unternommen wurden.⁹¹⁶ 1828 beschrieb Peter Schaller in dem als neueste Ergänzung zur Reihe *Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke* erschienenen *Wohlunterrichteten Ziegler* eine durch einen nicht namentlich genannten schwedischen Kapitän entwickelte Maschine, die das Treten des Tons mechanisieren sollte (Abb. 270). Um eine mittlere Achse rotierten zwei große Räder, von denen eines mit Klauen besetzt war, die nicht per Zufall an Ochsenfüße erinnerten. Die Maschine imitierte das Treten des Tons durch Tiere, das häufig unbefriedigende Resultate brachte, »da die Ochsen theils den Thon verunreinigen, theils auch immer in dieselben Fußstapfen treten.«⁹¹⁷

Die erste Maschine, die sich im Ziegeleiwesen auf breiter Front praktisch etablieren konnte, war der Tonschneider (Abb. 271).⁹¹⁸ Diese Vorrichtung ging auf eine ›Kleimühle‹ genannte Erfindung des Holländers J. J. Speckstruyff aus Gouda zurück, die aus einem konischen Bottich mit einer darin rotierenden Achse, an der waagerechte Messer angebracht waren, bestand.⁹¹⁹ Der Tonschneider machte eine steile Karriere. In vielen auf Handstrich ausgelegten Ziegeleien verwendete man »zur Mischung des Lehms und zum Durcharbeiten desselben [...] fast durchweg die sogenannten Thonschneider.«⁹²⁰ Idealerweise stand der Tonschneider direkt in der Mitte der Sümpfe, da er nur bei ausreichend nassem Material gute Ergebnisse hervorbrachte.⁹²¹ Die ersten Tonschneider wurden durch Pferde oder Wasserkraft⁹²² angetrieben, später setzte sich aufgrund der hohen notwendigen Betriebskraft der Antrieb mit Dampfmaschinen durch.⁹²³

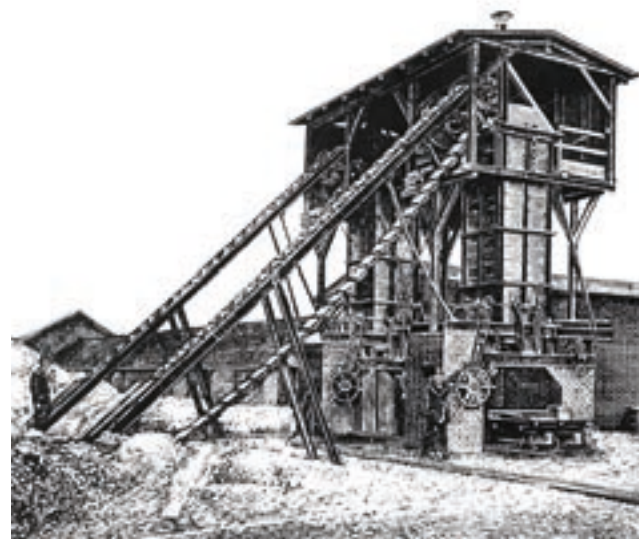
Auf den meisten Ziegeleien standen mehrere kleinere Tonschneider in der Nähe der Streichtische, bis Julius Lüdicke in den 1880er-Jahren den ›Centralthonschneider‹ entwickelte (Abb. 272).⁹²⁴ Der vergrößerte Tonschneider, in dem täglich der Ton für 60 000 Ziegel



270 Eine 1828 beschriebene Aufbereitungsmaschine, die das Treten des Tons durch Tiere imitieren sollte.



271 Die erste in der Praxis weitverbreitete Maschine auf Ziegeleien: ein hölzerner Tonschneider für Pferdeantrieb.



272 Ab den 1880er-Jahren verbreitet: ein erhöht angeordneter Zentralthonschneider, unter den auf Schienen die Streichtische gefahren wurden.

916 Bender 2004, S. 126–127.

917 Schaller 1828, S. 28.

918 Vgl. Teirich 1873b, S. 2, wo der Tonschneider als älteste Vorbereitungsmaschine für plastischen Ton im feuchten Zustand beschrieben wird. Außerdem schrieb Menzel: »Durch Einführung solcher Thonschneidemaschinen hat die Ziegelfabrikation den ersten Aufschwung zur Verbesserung und Vereinfachung erhalten.« Menzel 1846b, S. 56. Wortgleich abgeschrieben bei Hartmann 1850, S. 193.

919 Beschrieben bei Schaller 1828, S. 32.

920 Menzel 1846b, S. 55. Vgl. auch Gottgetreu 1869, S. 119.

921 Rühne 1877, S. 98.

922 Wie beispielsweise in Joachimsthal. Menzel 1846b, S. 55.

923 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 412; Hirsch 1881, S. 562; Busch I 1896, S. 586–587.

924 Dümmler 1900, S. 168–170.

vorbereitet wurde, war mit Dampfkraft betrieben und erhöht angeordnet, sodass fahrbare Streichtische auf Schienen darunter geschoben und mit aufbereitetem Ton beladen werden konnten.

Zur Zerkleinerung des Tons und der möglicherweise im Ausgangsmaterial enthaltenen Steine und Fremdkörper wurde dem Tonschneider ab Mitte des 19. Jahrhunderts häufig ein Walzwerk vorgeschaltet (Abb. 273).⁹²⁵ Besonders nachdem in den 1850er-Jahren der Tonschneider zur Schneckenpresse weiterentwickelt worden war, etablierte sich auf vielen Ziegeleien die Verwendung von Walzwerken,⁹²⁶ die sowohl für Hand- als auch Dampftrieb angeboten wurden.⁹²⁷ Häufig waren mehrere Walzen mit zunehmend kleineren Spaltbreiten hintereinander geschaltet.⁹²⁸ Für besonders grobes Ausgangsmaterial verwendete man Brechwalzwerke, bei denen die Walzen mit zusätzlichen Erhebungen in Form von Nocken oder Zähnen versehen wurden.⁹²⁹

Ebenfalls um die Mitte des 19. Jahrhunderts tauchte der auch in heutigen Ziegeleien verbreitete Kollergang auf (Abb. 274).⁹³⁰ Bei einem Kollergang sind zwei schwere Räder, Läufer genannt, über einem Mahltisch angebracht. Durch eine Rotation entweder der Laufbahn oder der Achse der zwei Steine wurde das Material gemahlen.⁹³¹ Die ersten Kollergänge waren ausschließlich für die Verarbeitung trockenen Rohmaterials gedacht und daher in der deutschen Ziegelproduktion nur wenig verbreitet.⁹³² Erst spät im 19. Jahrhundert kamen sogenannte Nasskollergänge auf,⁹³³ mit denen feuchtes Rohmaterial verarbeitet werden konnte und die noch heute als »universellste, effektivste, betriebssicherste und wirtschaftlichste Aufbereitungsmaschine des Ziegelwerks« gelten.⁹³⁴

Für besonders gute Waren oder bei zu mageren, stark verunreinigten Erden erfolgte die Aufbereitung durch Schlämmen (Abb. 275).⁹³⁵ Dieses Verfahren war

schon den Töpfern in der Antike bekannt⁹³⁶ und galt als besonders gute Aufbereitungstechnik, doch war »das Schlämmen ziemlich umständlich und kostspielig und stets von dem vorhandenen Wasser abhängig«,⁹³⁷ weshalb es sich nur bei teuren Produkten durchsetzen konnte.⁹³⁸ Mit der Produktion feiner Verblendziegel war das Schlämmen seit Schinkel verbunden, dessen Qualitätsansprüche ohne diese intensive Aufbereitungsart nicht befriedigt werden konnten.⁹³⁹ Sowohl auf der Wentzel'schen Ziegelei, von der die Ziegel der Bauakademie stammten, als auch auf der königlichen Ziegelei in Joachimsthal, die das Verblendmaterial für die Friedrich-Werdersche Kirche lieferte, waren Schlämmmaschinen installiert.⁹⁴⁰

Beim Schlämmen wurde der Ton mit einer großen Menge Wasser vermischt, sodass eine flüssige Masse entstand und es zu einer »gleichmässige[n] Aufweichung, sowie Zerkleinerung des Materials und Zerstörung aller Klumpen«⁹⁴¹ kam. Nachdem das Ton-Wasser-Gemisch in der Schlämmmaschine durchgearbeitet wurde, ließ man es abfließen und filterte durch Siebe gröbere Teile und Beimengungen aus.⁹⁴² Der feine, noch recht viskose Ton wurde in Schlämbänke geleitet, wo er langsam trocknete, bis er die richtige Konsistenz erreicht hatte. Das Trocknen dauerte mehrere Monate,⁹⁴³ weshalb Ziegeleien mit Schlämmmaschinen viel Platz für Absetzbassins benötigten (Abb. 276).

1861, S. 180–188, wo auch über den Sinn des Schlämmens für die Herstellung besserer Waren gesprochen wird (an anderer Stelle auch bei Hoffmann 1874, S. 182). Auf die Notwendigkeit, sehr magere Tone zu schlämmen, ging besonders Dümmler 1900, S. 478 ein, vgl. dazu auch die Bemerkungen im Katalog einer Maschinenfabrik (Groke o. J., S. 70). Auch spätere Quellen widmeten sich dem Schlämmen, vgl. Bock 1893, S. 133–134 sowie BusB I 1896, S. 586. Besonders verwiesen sei noch auf einen der historischen Schlammtechnik gewidmeten neueren Artikel von Willi Bender (Bender 1993).

936 Bender 2010a, S. 8.

937 Bock 1894, S. 56.

938 Das galt mehrheitlich sowohl im frühen 19. Jahrhundert (Feilner 1835, S. 26–27) als auch noch 70 Jahre später (Rieter & Koller 1910, S. 10). Vgl. auch die Beschreibung einer 1896 erfolgten Besichtigung der Ziegelei von Herrn Pernet in Birkenwerder, auf der die Aufbereitung mittels Schlämmmaschinen besondere Erwähnung fand (N. N. 1896a, S. 229).

939 Bender sieht gerade in der Etablierung des Schlämmens die ziegeltechnologische Leistung Schinkels. Bender 2010a, S. 6.

940 Eine Beschreibung der Schlämmmaschine in Wusterhausen findet sich bei Flaminus 1838, S. 197–198, die in Joachimsthal eingesetzte Maschine mit horizontaler Welle ist beschrieben bei Menzel 1846b, S. 56–57 sowie Feilner 1835, der die entsprechende Maschine jedoch als »Thontretemaschine« benannt wissen wollte.

941 Bock 1894, S. 60.

942 Bei Menzel wurde als Feinheit der Siebe $\frac{1}{8}$ Zoll, also etwa 3 mm, angegeben. Menzel 1846b, S. 56.

943 Groke o. J., S. 71. Bei N. N. 1896a, S. 229 ist eine Trockenzeit von sechs bis acht Wochen angegeben.

925 Gottgetreu 1869, S. 120–121; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 412.

926 Benfey 1907, S. 423.

927 Schlickeysen 1860a, S. 26.

928 Benfey 1907, S. 457.

929 Bock 1894, S. 55.

930 Datierung nach Bender 2004, S. 140, wo als frühes Beispiel der 1856 von Bradley & Craven entwickelte Trockenkollergang genannt wird.

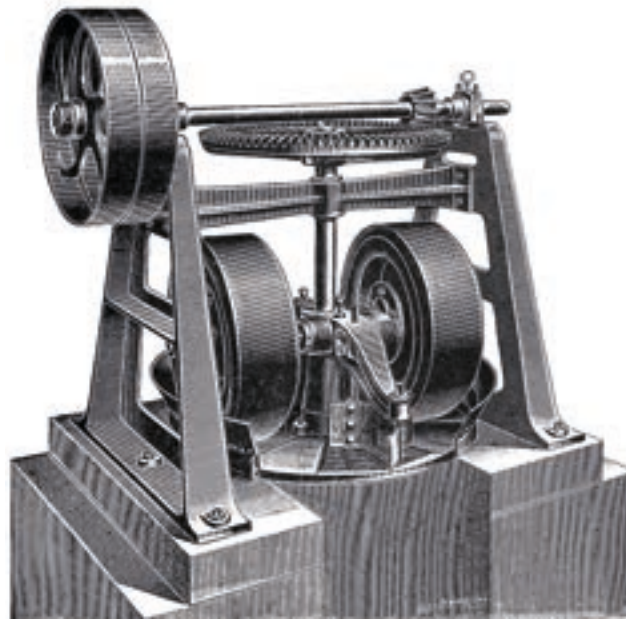
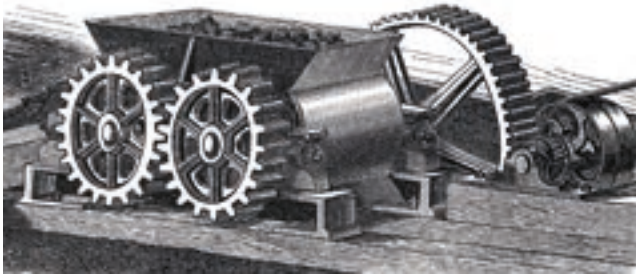
931 »Kollermühlen mit beweglichem Boden« und »Kollermühlen mit unbeweglichem Boden« nach Kerl 1879, S. 139–144.

932 Bock 1894, S. 68.

933 Den ersten Nasskollergang etablierte die Firma Leinhaas in der Praxis (Bock 1901, S. 78, von Bender auf »um 1870« datiert. Bender 2004, S. 141). Vgl. auch Benfey 1907, S. 457, wo es heißt, Nasskollergänge hätten sich »neuerdings« im Ziegeleiwesen etabliert.

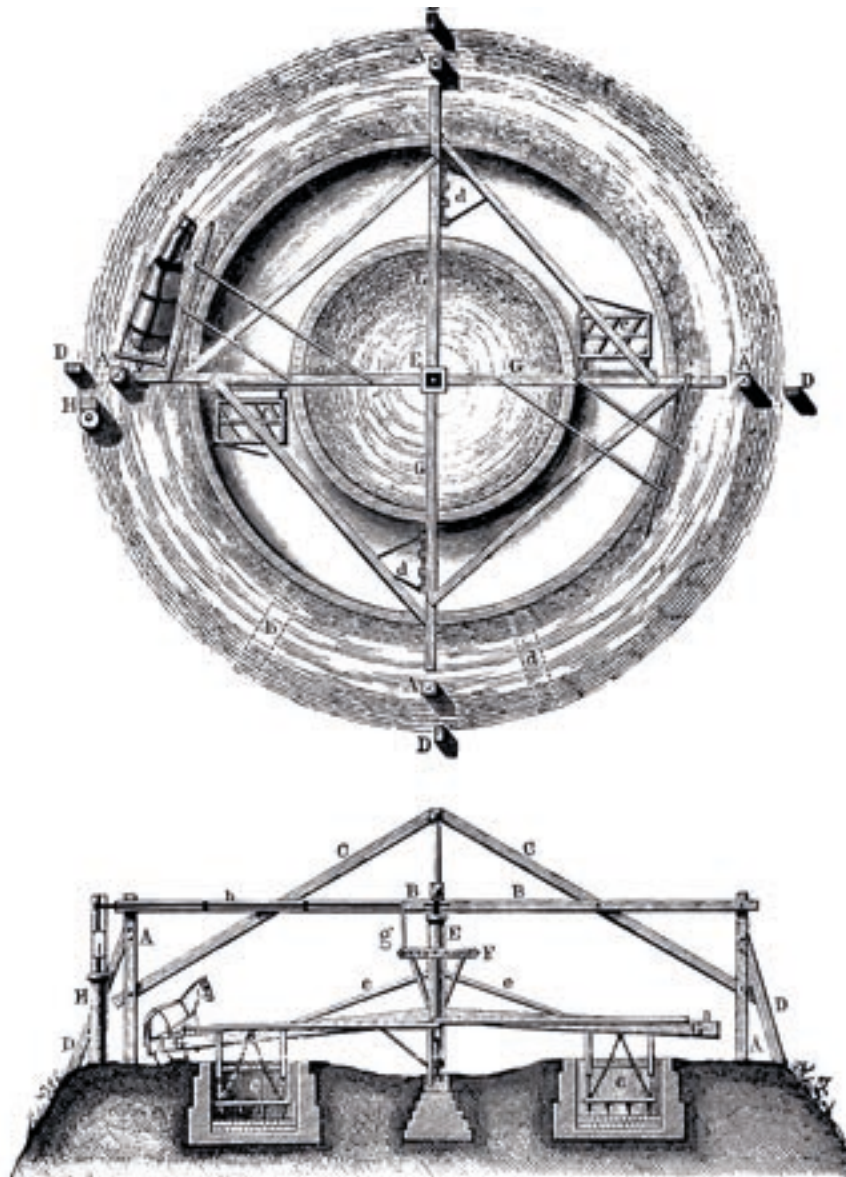
934 Bender 2004, S. 142.

935 Zum Schlämmen gibt es viele zeitgenössische Quellen, eine ausführliche Darstellung lieferte Heusinger von Waldegg



273 links Walzwerk mit Riemenantrieb, etwa Mitte des 19. Jahrhunderts.

274 rechts Nasskoller von Leinhaas in einer Darstellung von 1901.



275 Pferdebetriebene Schlämmaschine, wie sie um die Mitte des 19. Jahrhunderts für die Aufbereitung, besonders bei der Herstellung besserer Waren, verwendet wurde.

Der geschlämmte Ton musste in den meisten Fällen anschließend noch mit dem Tonschneider bearbeitet werden. Zum einen erfolgte die Trocknung in den Schlämbänken nicht gleichmäßig genug, zum anderen wurde der Ton durch das Ausfiltern der Zuschläge meist zu fett für die weitere Verarbeitung, weshalb er mit Sand oder Ziegelmehl gemagert werden musste.⁹⁴⁴

Zu fette Tone mussten grundsätzlich gemagert werden, um den Problemen durch zu große Schwindung zu begegnen.⁹⁴⁵ War der Ton zwar fett, enthielt aber große Steinstücke, »so genügt es häufig, ihn durch Walzen gehen zu lassen, welche die Steine zerdrücken, so daß sie in diesem Zustande ein unschädliches, ja nützliches Magerungsmittel abgeben«.⁹⁴⁶

Gerade für feine Waren konnten auch mehrere Tonsorten miteinander vermischt werden. So wurden für die von Wentzel hergestellten Verblendziegel der Bauakademie zwei Tonsorten miteinander kombiniert, die separat geschlämmt und anschließend im Tonschneider mit Sand vermengt wurden.⁹⁴⁷ Die Mischung derartiger Mehrkomponentenmassen war zu dieser Zeit bei Weitem nicht die Regel, ist aber an mehreren Stellen belegt.⁹⁴⁸ Erst im späten 19. Jahrhundert, als man genaue Vorstellungen von der notwendigen Farbpalette entwickelt hatte, etablierte sich das Mischen zweier verschiedenfarbiger Tone als gängige Praxis.⁹⁴⁹

Die Wahl der Aufbereitungstechnik hing sowohl von der Beschaffenheit des Rohmaterials als auch von der geplanten weiteren Verarbeitung ab.⁹⁵⁰ So wurde beispielsweise die fette Rathenower Erde der unteren Havel »nur durch Auswintern und im Thonschneider

bearbeitet« und »meist noch mit der Hand geformt«, ⁹⁵¹ während die kalkhaltigen, feinschluffigen Erden der mittleren und oberen Havel durch Schlämmen von Unreinheiten gereinigt und anschließend zu feinen Verblendsteinen verarbeitet wurden.⁹⁵² Das Material für maschinell produzierte Hintermauerziegel wurde meist nur gewintert, eventuell durch einen Kollergang zerkleinert und anschließend der aus Walzwerken und Tonschneidern bestehenden Ziegelmaschine übergeben,⁹⁵³ während bei maschinell geformten Verblendsteinen zusätzlich üblicherweise ein sorgfältiges Sumpfen erfolgte.⁹⁵⁴

944 Menzel 1846b, S. 57. Zu den Magerungszusätzen siehe auch Neumann 1876–1878, Band 27, S. 412 sowie Dümmler 1900, S. 479.

945 Gebhardt 1843, S. 13; Dümmler 1900, S. 458.

946 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 411–412.

947 Flaminius 1836, S. 19–22. Vgl. auch Raabe 2011, S. 43, wo gemutmaßt wird, dass man sich mit diesem Vorgehen gegen Schwankungen der Tonqualität innerhalb einer Grube absichern wollte. Diese Annahme stimmt im Fall der Bauakademie jedoch nicht. Wie durch einen zeitgenössischen Beitrag überliefert, wurde der Stolper Ton mit Rathenower Ton versetzt, um die blasse Farbe durch den stark eisenhaltigen und daher rot brennenden Rathenower Ton zu verstärken (N. N. 1833, S. 7). Der Angabe von Hoffmann, es wäre Rathenower mit Wusterhausener Ton gemischt worden (Hoffmann 1874, S. 183), liegt wohl ein weitverbreitetes Missverständnis über den Standort der Ziegelei zum Zeitpunkt der Herstellung der Verblendsteine der Bauakademie zugrunde. Siehe dazu ausführlicher die Erklärung im Abschnitt zur Bauakademie des Kapitels ›Schinkel als Ausgangspunkt‹ in Teil I.

948 Beispielsweise war bei den feinen Münchener Verblendsteinen die Mischung von zwei Tonsorten verbreitet. Schweitzer 1850, S. 11.

949 Bock 1901, S. 48–49. Siehe auch das Kapitel ›Farbe, Engobe und Glasur‹.

950 Raschdorf 1855, S. 569; Bock 1901, S. 48–49.

951 Hoffmann 1874, S. 181–182, wortgleich abgedruckt in BusB II 1877, S. 254. Besonders fetter Ton musste, vor der Einführung industrieller Prozesse, grundsätzlich gewintert werden. Türschmiedt 1868, S. 30.

952 Hoffmann 1874, S. 182. Dort wurde der Bereich zwischen Potsdam und Brandenburg statt als »mittlere« als »untere« Havel betitelt, was jedoch zu Verwechslungsgefahr mit der unteren Havel im Bereich von Rathenow führt.

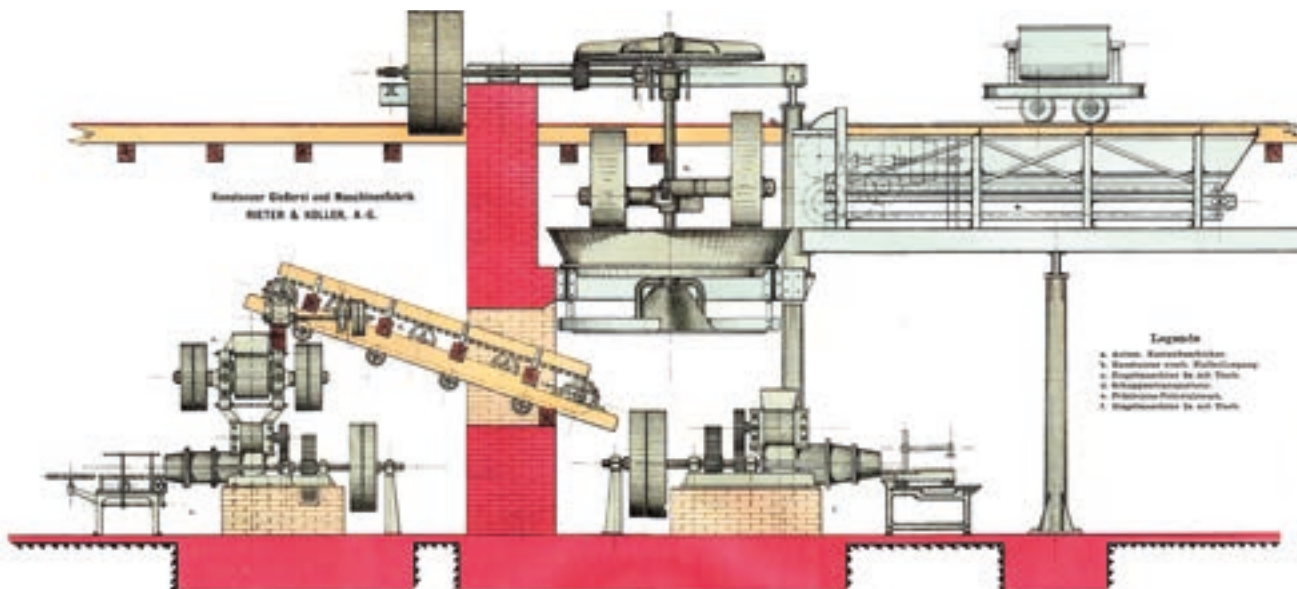
953 Dümmler 1900, S. 458.

954 Bock 1894, S. 122, siehe auch Dümmler 1900, S. 481–482. Dort wird auch berichtet, dass die Sümpfe im Winter durch Einblasen von Dampf beheizt werden konnten, um einen ganzjährigen Betrieb zu ermöglichen.

50m



276 Lageplan der Verblendsteinwerke Kretschmann in Borsdorf um 1910. Oben sind die drei viel Platz einnehmenden Schlammbecken zu erkennen.



277 Aufbereitungsanlage für 40 000 maschinell gepresste Steine pro Tag von Rieter & Koller in einem Katalog von 1910. Kastenbesicker, Nasskollergang und zwei liegende Pressen mit vorgeschalteten Walzwerken.

Formgebung

Neben der noch zu besprechenden Ofentechnik waren es besonders die Entwicklungen im Bereich der Formgebung, die im Verlauf des 19. Jahrhunderts zu einem radikalen Wandel auf den Ziegeleien führten. Der Wandel vom rein manuellen Ziegelstreichen zur maschinellen, kontinuierlichen Formgebung führte nicht nur zu einer signifikanten Steigerung der Effektivität, sondern brachte besonders im Bereich der Verblendziegel ganz neue Produkte hervor. Mit der Einführung liegender Schneckenpressen gegen Ende des Jahrhunderts wurde die Grundlage des noch heute vorherrschenden Strangpressverfahrens gelegt. Innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne um die Mitte des 19. Jahrhunderts durchlief die jahrtausendealte Formgebungstechnik einen radikalen Wandel, dennoch durchdrang die Mechanisierung bei Weitem nicht alle Zweige der Ziegelindustrie.

1907 erschien in *Dinglers Polytechnischem Journal* ein Artikel von Gustav Benfey über *Die heutige Ziegelindustrie*.⁹⁵⁵ Der Ziegler aus Lauban beschrieb darin die Spanne der Formgebungsmethoden, die noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts gleichzeitig existierten: »Neben einander sehen wir fast in gleichberechtigter Würdigung den Handstrich, die primitivste Ziegelherstellung, wie sie sich, fast ohne Aenderung durch Jahrtausende überliefert hat, daneben die hochentwickelte amerikanische Ziegelpresse mit ihrer fast vollständig selbsttätigen Herstellung von ¼ Million Ziegel täglich.«⁹⁵⁶

Tatsächlich durchlief gerade die Formgebung der Verblendziegel über das gesamte 19. Jahrhundert hinweg diverse Stadien von manuellen über teilmaschinelle bis hin zu vollmaschinellen Verfahren. Die Entwicklung der Formgebungstechnik war eng verknüpft mit der Forderung der Architekten nach immer glatteren Oberflächen und immer schärferen Kanten. Nachdem diese Entwicklung im ersten Teil dieser Arbeit aus dem Blickwinkel der Architektur und Bautechnik betrachtet wurde, soll nachfolgend ein vertiefter Blick auf die technischen Entwicklungen der im 19. Jahrhundert verbreiteten Formgebungstechniken geworfen werden.

955 Benfey 1907.

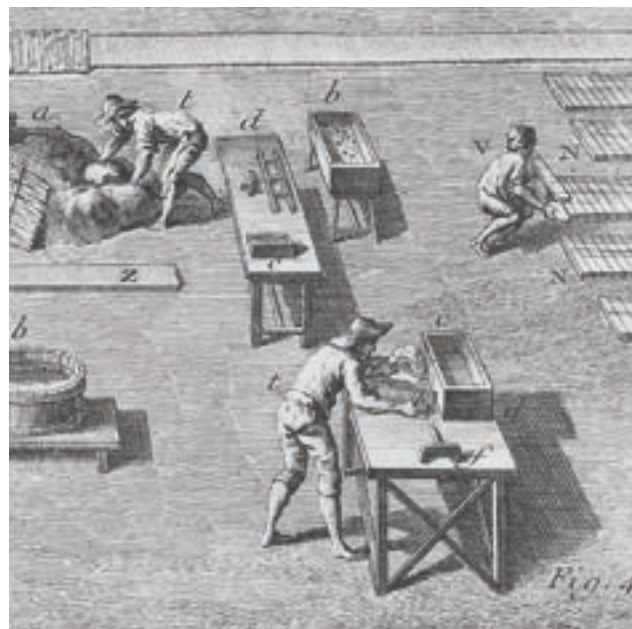
956 Benfey 1907, S. 454.

Handstrich

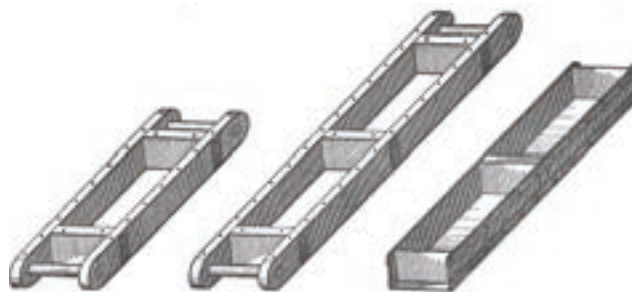
Um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert herrschte der Handstrich in einer seit dem Mittelalter nicht wesentlich veränderten Technik als alleiniges Formgebungsverfahren vor. Noch 1893, also knapp vier Jahrzehnte nach der Entwicklung des kontinuierlichen Strangpressverfahrens, schrieb der Ziegeleiingenieur Otto Bock, es sei »in den meisten landwirtschaftlichen Ziegeleien der Handstrich noch heute vorherrschend« und prognostizierte, dass er dies »wohl noch Generationen hindurch bleibe«. ⁹⁵⁷ Erst Mitte des 20. Jahrhunderts war »die Herstellung von Ziegeln aller Art im Handstrich, wenigstens in den deutschen Ziegeleien, langsam im Aussterben begriffen«, ⁹⁵⁸ wie ein kurz nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges erschienenes *Lehrbuch der Ziegeltechnik* feststellte.

Der genaue Ablauf des Verfahrens wurde in vielen zeitgenössischen Traktaten ausführlich dokumentiert. Bekannte Darstellungen lieferten – noch im 18. Jahrhundert – beispielsweise Henri Louis Duhamel du Monceau (Abb. 278) ⁹⁵⁹ oder David Gilly. ⁹⁶⁰ Trotz kleiner Unterschiede im Detail wurde bei jeder Art von Handstrichziegeln der aufbereitete Ton in eine hölzerne oder metallene Form (Abb. 279) gedrückt, abgezogen und anschließend aus der Form entnommen, wonach er ein negatives Abbild des Inneren dieser Form darstellte. ⁹⁶¹ Diesen Vorgang verrichtete der Former am Streichtisch und wurde dabei üblicherweise von Gehilfen für den Antransport des frisch aufbereiteten Tons sowie den Abtransport der gestrichenen Steine zum Trockenplatz unterstützt. Die gefragtsten Ziegelstreicher kamen aus Lippe bei Hannover und waren »seit jeher [...] durch ihre Ausdauer und Tüchtigkeit rühmlichst bekannt«. ⁹⁶²

Eine dem Verfahren inhärente Fragestellung betraf das Lösen des Tons aus der Form. Hierfür wurde als Trennmittel entweder Wasser oder Sand verwendet, sodass man entsprechend von Wasserstrich- oder Sandstrichziegeln sprach. ⁹⁶³ Beim Sandstrich benötigte man



278 Former am Streichtisch mit Zuarbeitern in einer Darstellung aus dem 18. Jahrhundert.



279 Streichformen, v.l.n.r.: einfache und doppelte Holzform ohne Boden, Metallform mit Boden.

Formen mit Boden, während beim Wasserstrich offene Formen zum Einsatz kamen und der Ziegel entweder direkt auf dem Streichtisch oder für feinere Steine auf einem kleinen Brett gestrichen wurde, das gleichzeitig als Unterlage für das Trocknen diente. ⁹⁶⁴

Gerade der Schritt der Formgebung hinterließ spezifische Spuren auf den Steinen, die meist noch im gebrannten und verbauten Zustand sichtbar blieben. Jede backsteinsichtige Fassade kann dem kundigen Leser die Geschichte ihrer Herstellung erzählen, die häufig nicht nur von ihrer ursprünglichen Erstellung, sondern auch von vielfältigen Reparaturen und Ergänzungen im Laufe der Zeit handelt. Dabei schadet es nicht, eine gewisse Vorsicht beim Zuhören zu entwickeln. Die an der Fassade sichtbaren Steine wurden meist besonders sorgfältig hergestellt und unterschieden sich auch bei handgestrichenen Ziegeln deutlich von der Hintermauerung. Beobachtungen an Fassaden erzählen daher immer die Geschichte des Backsteins als Fassaden- und nicht als Konstruktionsmaterial.

957 Bock 1893, S. 16.

958 Spingler 1948, S. 78.

959 Hier nach der deutschen Übersetzung (Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 190–193). Das Original des Beitrags erschien auf Französisch schon zwei Jahre vorher (Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1763).

960 Gilly 1797, S. 45–46.

961 Neben einfachen wurden häufig doppelte Formen verwendet, also zwei Ziegel gleichzeitig gestrichen. Dies erhöhte die Produktivität eines einzelnen Zieglers um etwa 50 %, benötigte aber entsprechend kräftige Arbeiter. Kerl 1879, S. 350–351.

962 Bock 1901, S. 89. Auch in der Mark Brandenburg waren Ziegelstreicher aus Lippe hoch angesehen und stellten einen Großteil der Arbeitskräfte. Hirsch 1881, S. 563.

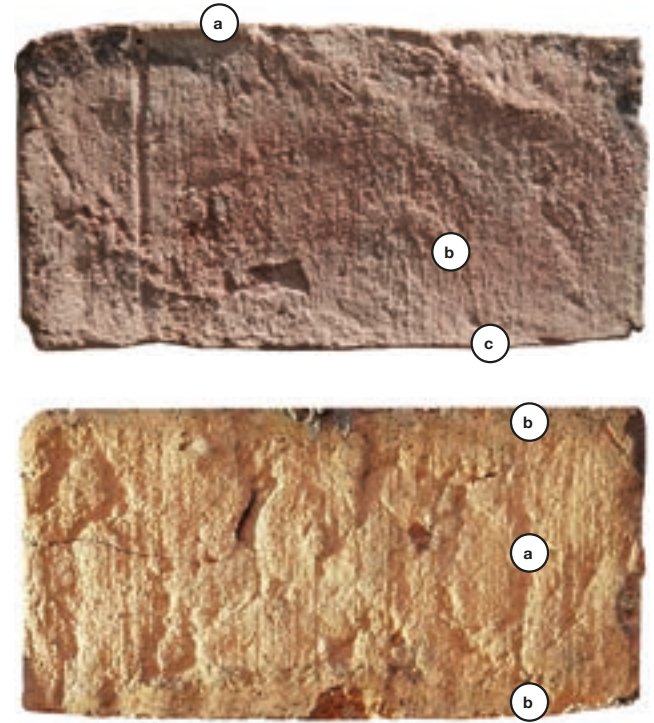
963 Gebhardt 1843, S. 22; Bock 1894, S. 75.

964 Bock 1893, S. 17–19, vgl. auch Kerl 1879, S. 351.

280 links Handgestrichene Sichtziegel an der Hauptfassade der Nazarethkirche, Berlin Wedding, 1832–1834. Das Material stammt aus Bellinchen und zeigt Spuren des Handstrichs, wie beispielsweise Quetschfalten (Läufer unten).

281 rechts oben Aufsetzwulst (a), Schlieren des Wasserstrichs (b) und Beschnitt der Brahmkante (c) an einem auf dem Kopf vermauerten Ziegel der Nazarethkirche, Berlin Wedding, 1832–1834.

282 rechts unten Schlieren des Wasserstrichs (a) und Kanten, die auch parallel zur Sichtfläche beschnitten wurden (b). Stein der Friedrich-Werderschen Kirche, Berlin, 1824–1831.



Gewöhnliche handgestrichene Steine lassen sich häufig leicht anhand unterschiedlicher Merkmale als solche identifizieren. Das manuelle Einbringen des Tons in die Streichform führte zu einer ungleichmäßigen Druckverteilung, ähnlich der eines Strömungsprofils in einem begrenzten Querschnitt. In der Mitte wurde der Ton unter hohem Druck eingebracht, der zu den Wänden der Form hin abnahm. Häufig entstanden dadurch an der Seite der Form Quetschfalten in der Form eines Bogens, dessen tiefster Punkt in der Mitte der Seite lag. Für mittelalterliche Backsteinbauten, die ausnahmslos aus handgestrichenen Steinen erbaut wurden, wurden derartige Befunde schon ausführlich durch Barbara Perlich dokumentiert,⁹⁶⁵ aber auch an Bauten des 19. Jahrhunderts lassen sie sich nachweisen, wenn auch deutlich seltener.

Für ein Beispiel lohnt es sich, in die 1830er-Jahre zu den Anfängen der Verwendung von Sichtbackstein durch Karl Friedrich Schinkel in Berlin zurückzugehen. An der 1832–1835 erbauten Nazarethkirche im Wedding sind verhältnismäßig einfache handgestrichene Sichtbacksteine verbaut worden (Abb. 280). Sowohl auf den Läufern als auch in geringerem Maß auf den Bindern lassen sich deutliche Quetschfalten finden, wobei die Steine vielfach ›auf dem Kopf‹, also entgegen der Streichrichtung, eingebaut wurden.

Eine genauere Betrachtung der Steine zeigt weitere Spuren, die sich auf die Formgebung im Handstrich-

verfahren zurückführen lassen (Abb. 281). So zeugt die Oberfläche noch heute vom Wässern der Streichform. Besonders im Streiflicht zeigen sich deutlich die relativ groben Schlieren des nassen Tons.⁹⁶⁶ Sofern nicht noch edlere Produkte wie Ölsteine, nachgepresste Steine oder Maschinenverblender verwendet wurden, lassen sich an Rohbauten des 19. Jahrhunderts fast ausschließlich Wasserstrichziegel finden. Gegenüber Sandstrichsteinen hatten diese den Ruf, deutlich sauberer und glatter zu sein.⁹⁶⁷

Eine typische Problemstelle handgestrichener Ziegel waren die Kanten zu den Lagerflächen. Eine dieser Flächen stellte die Auflagerfläche des Formlings bei Abzug der Form dar. Hier kam es leicht zu einer wulstartigen Ausbildung der Kante, da der Ton beim Ausformen noch recht plastisch war.⁹⁶⁸ Die gegenüberliegende Kante geriet meist noch unsauberer, da durch das Abziehen der Form ein aufgerichteter Grat entstand, die sogenannte Brahmkante. Bei zu ausgeprägten Fehlern an den Kanten empfahlen daher schon frühe Anleitungen zum Ziegelstreichen ein wenig Nacharbeit: »Soll ein Gemäuer von Mauersteinen recht sauber ausgeführt werden [...], so wird man diesen Zweck auch dann erreichen, wenn man die Mauersteine [...] durch Kinder mit Messern beschneiden lässt, wodurch die sogenannten Brahm-

965 Perlich 2007, S. 48.

966 Ebenfalls schon bei mittelalterlichen Backsteinen beschrieben und als ›Schlickerlinien‹ betitelt bei Perlich 2007, S. 50.

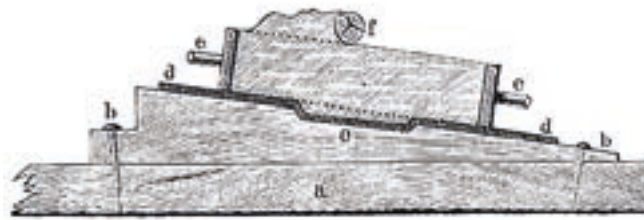
967 Raschdorf 1855, S. 570; Bock 1894, S. 77.

968 Als ›Aufsetzwülste‹ betitelt bei Perlich 2007, S. 51.

kanten fortgehen«. ⁹⁶⁹ Tatsächlich zeigen manche Ziegel der Nazarethkirche einen sauberen Schnitt an der dem Wulst gegenüberliegenden Kante zur Lagerfläche, der von diesem Arbeitsgang stammt.

Der Beschnitt der Brahmkanten, das sogenannte ›Beputzen‹ ⁹⁷⁰ der Steine, war ein explizit für Verblendziegel vorgesehener Schritt. ⁹⁷¹ Bei besonders elaboriert geformten Ziegeln wurden die Kanten nicht nur parallel zur Lagerfläche, sondern auch parallel zur Sichtfläche beschnitten. Als Beispiel können die nachweislich besonders fein, aber im Handstrichverfahren hergestellten Verblender der Friedrich-Werderschen Kirche (1824–1831) dienen (Abb. 282). ⁹⁷² Im Streiflicht zeigt sich, dass – häufig auf beiden Seiten – ein Beschnitt parallel zur Sichtfläche stattgefunden hat. So wurde nicht nur die Schnittkante der abgeschnittenen Brahmkante geglättet, sondern auch der Aufsetzwulst entfernt. Schon im Mittelalter wurde der Aufsetzwulst bei sehr feinen Steinen gelegentlich beschnitten, ⁹⁷³ im Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts etablierte sich dieser Schritt als gängige Praxis. ⁹⁷⁴

Die Anpassungen des Handstrichverfahrens für die Herstellung feiner Verblendsteine konnte so weit gehen, dass die Streichform nach dem ersten Füllen und Abstreichen umgedreht, mit zusätzlichem Ton von der Rückseite aufgefüllt und noch einmal abgestrichen wurde, wie dies im Zusammenhang mit der Produktion der Steine für die Bauakademie auf der Wentzel’schen Ziegelei in Wusterhausen belegt ist. ⁹⁷⁵ All dies führte dazu, dass die Formgebung bei Verblendsteinen etwa dreimal so viel Zeit benötigte, wie diejenige eines normalen Hintermauerziegels. ⁹⁷⁶



283 Darstellung des Ölstrichverfahrens mit eiserner Streichform, Vertiefung und Unterlage zum Umdrehen.

Ölsteine

»Alle mit Wasser gestrichenen Ziegel behalten trotz der sorgfältigsten Bearbeitung eine etwas raue Oberfläche«, ⁹⁷⁷ bemerkte Bock 1894 in Hinblick auf das Handstrichverfahren. Im Laufe des 19. Jahrhunderts erhöhten sich jedoch die Anforderungen an die sichtbar eingesetzten Backsteine. »Zur Ausführung von Gebäuden im s. g. Backstein-Rohbau [...] sind die auf die gewöhnliche zuvor beschriebene Weise geformten Steine nicht accurat, glatt und scharfkantig genug«, ⁹⁷⁸ schrieb der Architekt und Maschinenbauer Edmund Heusinger von Waldegg 1861.

Wollte man besonders glatte Flächen und scharfe Kanten erhalten, durfte der Ton vor allem nicht so plastisch sein wie beim Wasserstrich. Um steiferen Ton in Formen streichen zu können, musste das Handstrichverfahren jedoch leicht abgeändert werden (Abb. 283). Schon frühe Quellen belegen, dass bei besonders komplizierten Profilsteinen als Trennmittel nicht Wasser, sondern Öl zum Einsatz kam. ⁹⁷⁹ Dieses Verfahren etablierte sich im zweiten Drittel des 19. Jahrhunderts auch für die Herstellung normalformatiger Verblendziegel. Bestrich man eine kräftige Form aus Eisen oder sogar Bronze, deren Innenflächen man poliert hatte, mit Öl, ⁹⁸⁰ konnte relativ steifer Ton mit viel Kraft eingebracht und mittels Hammerschlägen auf ein aufgelegtes Holzbrett in die Ecken der Form getrieben werden. ⁹⁸¹ Anschließend wurden die Steine sorgfältig getrocknet und im schon relativ wasserarmen Zustand »die übrigens nur sehr geringen Gräthe an den Lagerseiten beschnitten«. ⁹⁸² Die Produkte dieser Herstellungstechnik wurden nach dem verwendeten Trennmittel als ›Ölsteine‹ bezeichnet. ⁹⁸³

969 Gebhardt 1843, S. 30.

970 Menzel 1846b, S. 67.

971 Das wurde regelmäßig betont, siehe dazu Flaminus 1838, S. 192; Gebhardt 1843, S. 30; Hartmann 1850, S. 210; Scheffers 1865, S. 51; Kerl 1879, S. 351.

972 Vgl. Abri 1992, S. 60–69. Grundlage sind offenbar im Wesentlichen die Darstellungen von Menzel, veröffentlicht in den *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen* (Menzel 1846b) sowie dem *Polytechnischen Journal* (Menzel 1846a).

973 Perlich 2007, S. 51.

974 Vor allem bei den in den 1840er- bis 1860er-Jahren verbreiteten Ölsteinen findet sich generell ein meist einseitiger Beschnitt parallel zur Sichtfläche.

975 Flaminus 1838, S. 192. Diese Technik stammt vermutlich aus der Klinkerherstellung in Holland, vgl. Hartmann 1850, S. 225.

976 Vgl. die Angaben von 800 Steinen pro Tag im Verhältnis zu etwa 2500 Steinen pro Tag bei Kerl 1871, S. 231–232 sowie das Kapitel ›Effektivität der Ziegelmaschinen‹.

977 Bock 1894, S. 77.

978 Heusinger von Waldegg 1861, S. 192.

979 Gebhardt 1843, S. 28; Menzel 1846b, S. 59.

980 Belegt ist der Einsatz von ›Rüböl‹, also Rapsöl, siehe Menzel 1846b, S. 59 sowie Heusinger von Waldegg 1861, S. 203.

981 Bock 1894, S. 81–83.

982 Heusinger von Waldegg 1861, S. 205.

983 Für eine detaillierte Beschreibung der Herstellung siehe Heusinger von Waldegg 1861, S. 203–205.



284 Hermsdorfer Ölstein der Borsig-Werke vor dem Oranienburger Tor aus der Privatsammlung von Horst Hartwig. Feinere Schlieren als bei Wasserstrichziegeln (a), abgeschnittener Wulst auf den Sichtflächen (b) sowie abgeschnittene Grate auf der gegenüberliegenden Lagerfläche (c).



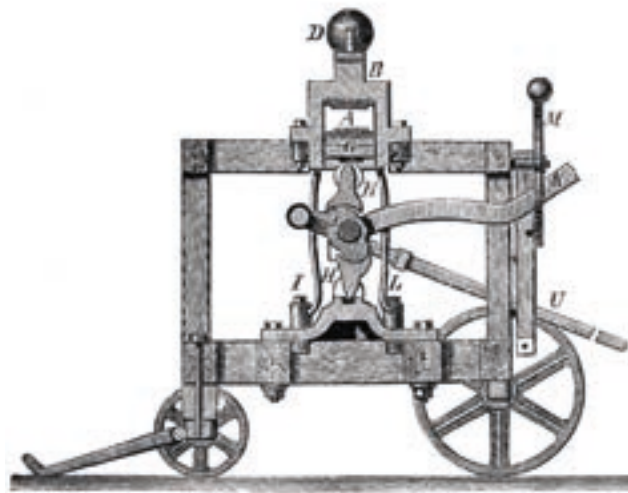
285 Nachgepresster Stein der Raths-Ziegelei Freienwalde aus der Privatsammlung Horst Hartwig. Gut sichtbar die Abdrücke der Schlitzschrauben zur Befestigung der Pressplatte mit dem Aufdruck der Ziegelei.

Als besonders guter Hersteller von Ölsteinen galt die Hermsdorfer Ziegelei von Wernecke.⁹⁸⁴ So gehörten beispielsweise die für die Fassaden der Borsig-Werke, deren erster Standort vor dem Oranienburger Tor ab 1836 errichtet wurde und deren Eisenwerk in Moabit ab 1847 entstand, hergestellten Ölsteine aus Hermsdorf zu »den besten in Berlin bisher verwandten Verblendsteinen«.⁹⁸⁵ Ein Hermsdorfer Ölstein des Standortes vor dem Oranienburger Tor hat sich in einer privaten Sammlung erhalten (Abb. 284).⁹⁸⁶ Der auf der Lagerfläche mit dem Schriftzug der Ziegelei versehene Ziegel weist eine Oberfläche auf, die derjenigen eines Wasserstrichsteins ähnelt. Ihre Struktur ist jedoch aufgrund der Verwendung steiferen Tons und eines anderen Trennmittels deutlich feiner. Gut erkennbar ist, dass die Kanten zu den Lagerflächen einseitig beschnitten wurden, um den Aufsetzwulst zu entfernen. Auf der gegenüberliegenden Lagerfläche finden sich Spuren vom Abschnitt des aufgerichteten Grates.

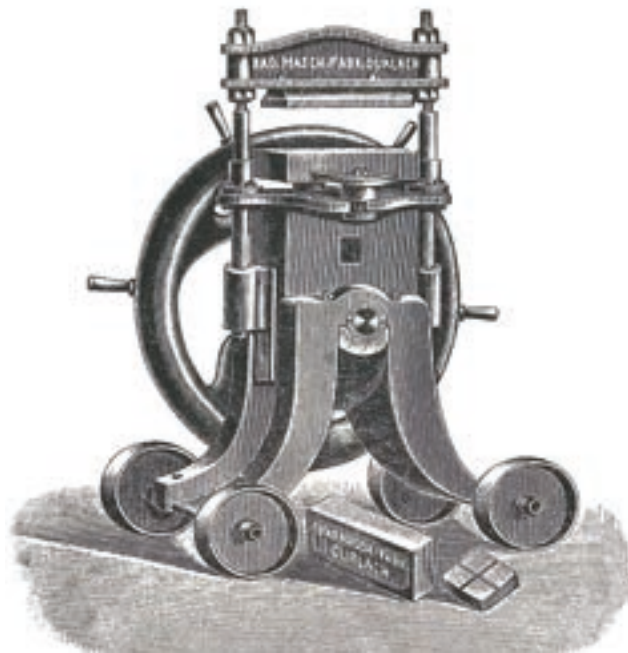
Nachpressen

Um die Qualität der Steine zu erhöhen, wurden bei Hand- und Ölstrichsteinen häufig – wie oben beschrieben – die beim Formen entstehenden Grate abgeschnitten. Zusätzlich konnten mit einem hölzernen Klopfer, einer Art Brett mit einem Griff, Schläge auf die Kanten der leicht angetrockneten Handstrichziegel ausgeführt werden, um deren Glätte und Scharfkantigkeit zu erhöhen.⁹⁸⁷ Diese archaisch anmutende manuelle Form des Nachverdichtens durch Klopfen der Kanten gab Anlass zur Entwicklung vielzähliger Maschinen zum Nachpressen handgestrichener Steine. Durch den Handstrich bedingte Mängel, schrieb Heusinger von Waldegg, würden »gänzlich vermieden durch das Pressen der Steine, durch welche Arbeit eine vorzügliche Ziegelsorte hergestellt werden kann«.⁹⁸⁸

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts tauchte eine große Anzahl von Nachpressen in der Literatur auf (Abb. 286, 287).⁹⁸⁹ Dabei handelte es sich ausschließlich um Pressen zum Nacharbeiten bereits per Hand gestrichener Ziegel



286 Nachpresse von Deck mit Hebel und exzentrischer Scheibe in einer Darstellung von 1869.



287 Schwungradnachpresse der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei in Durlach in einer Darstellung von 1901.

zwecks »Herstellung scharfer Kanten und Ecken«.⁹⁹⁰ Der lederharte, also auf einen Wassergehalt von 5–10 % vortrocknete Stein⁹⁹¹ wurde dafür in eine eiserne Form eingelegt. Um gepresst werden zu können, mussten die Steine »ungefähr ¼ Zoll kürzer und schmaler als die Lehrform, dafür aber nach Maßgabe der erforderlichen Thonmasse um so viel dicker sein«.⁹⁹² Anschließend übte ein ebenfalls eiserner Stempel den gewünschten Druck auf den Rohling aus. Die Kraft der bedienenden Person wurde durch die Presse mechanisch verstärkt,⁹⁹³ es gab Hebel-, Fabel-, Spindel- und Exzenterpressen.⁹⁹⁴

984 Fritsch/Büsing 1881, S. 259. Vgl. auch das Kapitel ›Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV.‹ in Teil I.

985 Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 9–10.

986 Sammlung Horst Hartwig.

987 Eine Herstellungsmethode, die beispielsweise beschrieben wurde bei Heusinger von Waldegg 1861, S. 193. Es bleibt jedoch fraglich, ob es sich jemals um eine verbreitete Technik gehandelt hat.

988 Heusinger von Waldegg 1861, S. 193.

989 Raschdorf 1855; Gottgetreu 1869, S. 124–134.

990 Gottgetreu 1869, S. 129. Vgl. auch Raschdorf 1855, S. 571.

991 Raschdorf 1855, S. 570, die Prozentangabe stammt von Bender 2004, S. 182.

992 Raschdorf 1855, S. 571.

993 Houget gab beispielsweise für seine Presse abzüglich Reibung eine Verstärkung um das 72-Fache an, indem durch eine Kraft von 100 Pfund eine Kraft von 72 Zentnern am Stempel erreicht wurde. Houget 1853, S. 128.

994 Schulze 1881, S. 437; Bock 1894, S. 79.

Sowohl der Stempel als auch der Boden der Form waren häufig mit dem Schriftzug der Ziegelei versehen. Durch diese Prägung wurde in der Mitte der späteren Lagerflächen des Steins eine Vertiefung geschaffen, die sowohl der besseren Druckverteilung beim Pressen diente als auch im vermauerten Zustand die Mörtelhaftung fördern sollte.⁹⁹⁵ Je nach Herstellungsverfahren der handgestrichenen Rohlinge wurde die Form bei Wasserstrichziegeln geölt⁹⁹⁶ beziehungsweise bei Sandstrichziegeln mit Ziegelmehl bepudert.⁹⁹⁷ Auch bei nachgepressten Steinen entstanden beim Ausformen aus der Presse leichte Grate, die per Hand abgeschnitten werden mussten.⁹⁹⁸ Die Leistungsfähigkeit der Nachpressen lag bei etwa 1500 Steinen pro Tag.⁹⁹⁹ Je nach Pressen waren zwei bis drei Arbeiter notwendig.

Nachpressen waren jedoch kein Allheilmittel. So erklärte 1848 auf der XI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirte ein Berichterstatter, man habe ihm bei seinen Recherchen in diversen Ziegeleien »mehrfach die ganzen Preßziegeleigeräthschaften umsonst angeboten, wenn er die Eigenthümer nur davon befreien wolle«.¹⁰⁰⁰ Etwas differenzierter wurde 1878 in der *Thonindustrie-Zeitung* geurteilt. Man habe mit nachgepressten Steinen zwar »bei richtiger Handhabung der ganzen Herstellungsarbeiten, recht gute Resultate und zum Theil auch ganz tadelloses Material erzielt«, jedoch müsse man »das Gesamtergebnis kein gutes nennen«.¹⁰⁰¹ Mehrere Probleme kamen zusammen. So waren die nachgepressten und stark verdichteten Steine recht schwer, sodass sie nur über kurze Strecken wirtschaftlich transportiert werden konnten. Auch eigneten sich nur wenige Tone für eine derartige Behandlung, und nachgepresste Steine verursachten einen hohen Ausschuss beim Brand.¹⁰⁰²

Gelang der Brand, waren nachgepresste Steine jedoch qualitativ sehr hochwertige Ware. Tatsächlich zeigen sich auf einem nachgepressten Stein kaum Oberflächenstrukturen, wie das Beispiel eines derart produzierten Ziegels der Raths-Ziegelei in Freienwalde belegt (Abb. 285). In die Lagerflächen ist, wie oben beschrieben,

der Schriftzug der Ziegelei gepresst. Gut erkennen lassen sich auch die Köpfe der geschlitzten Schrauben, mit denen der Stempel an der Maschine befestigt wurde.

Schneidesteine

Eine besondere Form der manuellen Nachbearbeitung wurde noch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in München angewandt.¹⁰⁰³ Die ausgezeichnete Qualität der dortigen Verblendsteine war unter den zeitgenössischen Kommentatoren unbestritten.¹⁰⁰⁴ Um eine minimale Fugenbreite in der Ansichtsfläche zu erzielen, wurden die per Hand gestrichenen Backsteine in einem elaborierten Verfahren keilförmig zugeschnitten. In einem 1850 in der *Allgemeinen Bauzeitung* erschienenen Artikel wurde der genaue Vorgang detailliert beschrieben.¹⁰⁰⁵ Man spannte die schon recht weit übertrockneten Rohlinge derart in einen Schraubstock, dass die spätere Sichtseite nach oben zeigte und mit einem scharfen Messer abgeschnitten werden konnte. Als zusätzlicher Veredelungsschritt wurde auf die Schnittfläche ein dünnflüssiger Brei der gleichen Tonsorte, die zum Streichen des Steins verwendet worden war, aufgetragen, der nach kurzem Antrocknen mit einer Klinge (Abb. 289) poliert wurde. Auf diese Weise wollte man einer vermeintlichen Porosität der geschnittenen Fläche vorbeugen und glich außerdem Unebenheiten aus, die nach dem Schneiden noch übrig blieben. An den Steinen der ab 1853 erstellten Fassade der Gebär-Anstalt in München von Friedrich Bürklein lassen sich Streichspuren finden, die vermutlich von diesem Schritt des Polierens zeugen (Abb. 288).

Auf diesen Arbeitsgang folgte das Bekanten des Steins. Dafür wurde entlang einer eisernen Lehre mit einem Kantenmesser knapp 2 cm tief in die Steinmasse des entsprechend etwas größer gestrichenen Rohlings geschnitten (Abb. 290). Dieser erste Schnitt erfolgte orthogonal zur Sichtebene. Anschließend wurden die späteren Stoß- und Lagerflächen freihändig keilförmig zugeschnitten, wobei der orthogonale Anschnitt bestehen blieb. An der kriegsbeschädigten Südfassade der Salinenadministration von Friedrich von Gärtner in

995 Raschdorf 1855, S. 572; Scheffers 1865, S. 53.

996 Raschdorf spricht von »Baumöl« (Raschdorf 1855, S. 572), womit historisch eine Form von Olivenöl gemeint ist, siehe den Eintrag zu »Baumöl« in Herders *Conversations-Lexikon* (1854, S. 438).

997 Raschdorf 1855, S. 572, vgl. auch Bender 2004, S. 182.

998 Heusinger von Waldegg 1861, S. 200. Es gibt auch Berichte, nach denen beim Nachpressen das Beschneiden unterlassen werden konnte, vgl. Hirschfeld 1847, S. 293.

999 Houget 1853, S. 126; Raschdorf 1855, S. 572; Türschmiedt 1868, S. 26.

1000 Hirschfeld/Carstens 1848, S. 466.

1001 Hotop 1878, S. 238.

1002 Hotop 1878, S. 238.

1003 Vgl. auch das Kapitel »München. Nah am italienischen Vorbild« in Teil I.

1004 Heusinger von Waldegg 1861, S. 209; Scheffers 1865, S. 54.

1005 Schweitzer 1850. Erschien 1852 noch einmal im *Notiz-Blatt des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover* (Schweitzer 1852). Die Herstellungstechnik fand auch Einzug in verschiedene Traktate, wobei häufig die Abbildungen des Zeitschriftenartikels verwendet wurden, vgl. Heusinger von Waldegg 1861, S. 206–209; Scheffers 1865, S. 54–57; Gottgetreu 1869, S. 219–220.

München zeigt sich das Profil eines derart hergestellten Keilsteines (Abb. 291). Wie in der zeitgenössischen Literatur beschrieben, ist das direkt an die Sichtfläche grenzende erste Stück der Stoßfläche etwa einen Daumen breit präzise orthogonal geschnitten. Die eigentliche Keilform ist dagegen offensichtlich freihändig erstellt worden.

Das keilförmige Beschneiden der Steine wurde außerhalb von München nur selten angewandt. Dass man durch das Zuschneiden halbtrockener Steine feine Verblender herstellen konnte, war jedoch auch in Preußen bekannt. So beschrieb schon 1805 ein kleines Büchlein eine ähnliche, in Holland verbreitete Technik.¹⁰⁰⁶ Dort gäbe es »eine ganz eigne sehr merkwürdige Behandlungsart«, wodurch die Backsteine »äußerst scharfe Kanten, und überhaupt eine vorzüglich schöne reguläre Gestalt bekommen«.¹⁰⁰⁷ Dieses Beschneiden der Steine wurde auch von Matthaey in seinem Handbuch für Maurer aufgenommen.¹⁰⁰⁸ Das berühmteste preußische Beispiel eines Gebäudes mit beschnittenen Verblendsteinen dürfte die Bauakademie von Schinkel sein, dessen nachträglich eingesetzte Verblender zwei-seitig behobelt, aber nicht keilförmig zugeschnitten wurden.¹⁰⁰⁹

Strangpressen

Nachdem für die Aufbereitung des Tons aufgrund des dafür benötigten intensiven Arbeits- und Kraftaufwandes schon früh mechanische Hilfen in Form von Aufbereitungsmaschinen entwickelt wurden, begann man um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert über Möglichkeiten der Formgebung durch maschinelle Verfahren nachzudenken.¹⁰¹⁰ Im Zeitalter allgemeiner Industrialisierung hatte »der große von Jahr zu Jahr stets wachsende Verbrauch von Ziegeln [...] für die Erzeugung von Maschinen immer etwas Einladendes«,¹⁰¹¹

¹⁰⁰⁶ Schulz 1805, S. 25–26.

¹⁰⁰⁷ Schulz 1805, S. 25.

¹⁰⁰⁸ Matthaey/Hampel 1843, S. 195.

¹⁰⁰⁹ Zeitgenössische Quellen zum Behobeln der Verblendsteine der Bauakademie sind Flaminus 1836, S. 19; Flaminus 1838, S. 192 sowie N. N. 1834. Die Ziegel werden detailliert im Kapitel »Schinkel als Ausgangspunkt« in Teil I vorgestellt.

¹⁰¹⁰ Jeweils einen guten Überblick über den Stand der Technologie der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bieten die zeitgenössischen Beiträge über die Streichmaschine von Terrason-Fougères Pouillet/Leblanc 1836, S. 49–62, in deutscher Übersetzung N. N. 1837, Fougères 1837 beziehungsweise Hartmann 1839, S. 702–712. Vgl. auch die deutsche Traktatliteratur, darunter Gebhardt 1843, S. 24–36, Hartmann 1850, S. 202–211 und Wedeke/Romberg 1851, S. 238–246.

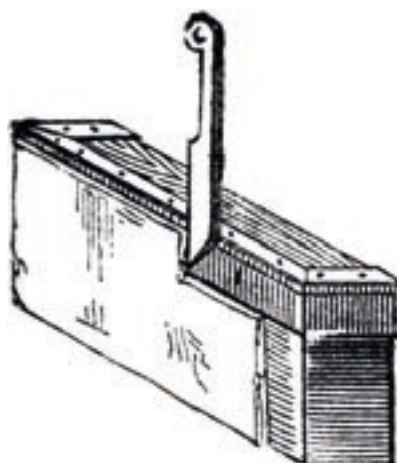
¹⁰¹¹ Heusinger von Waldegg 1861, S. 225.



288 Polierspuren an einem Stein der Fassade der Frauengebäranstalt, München, 1853–1856.



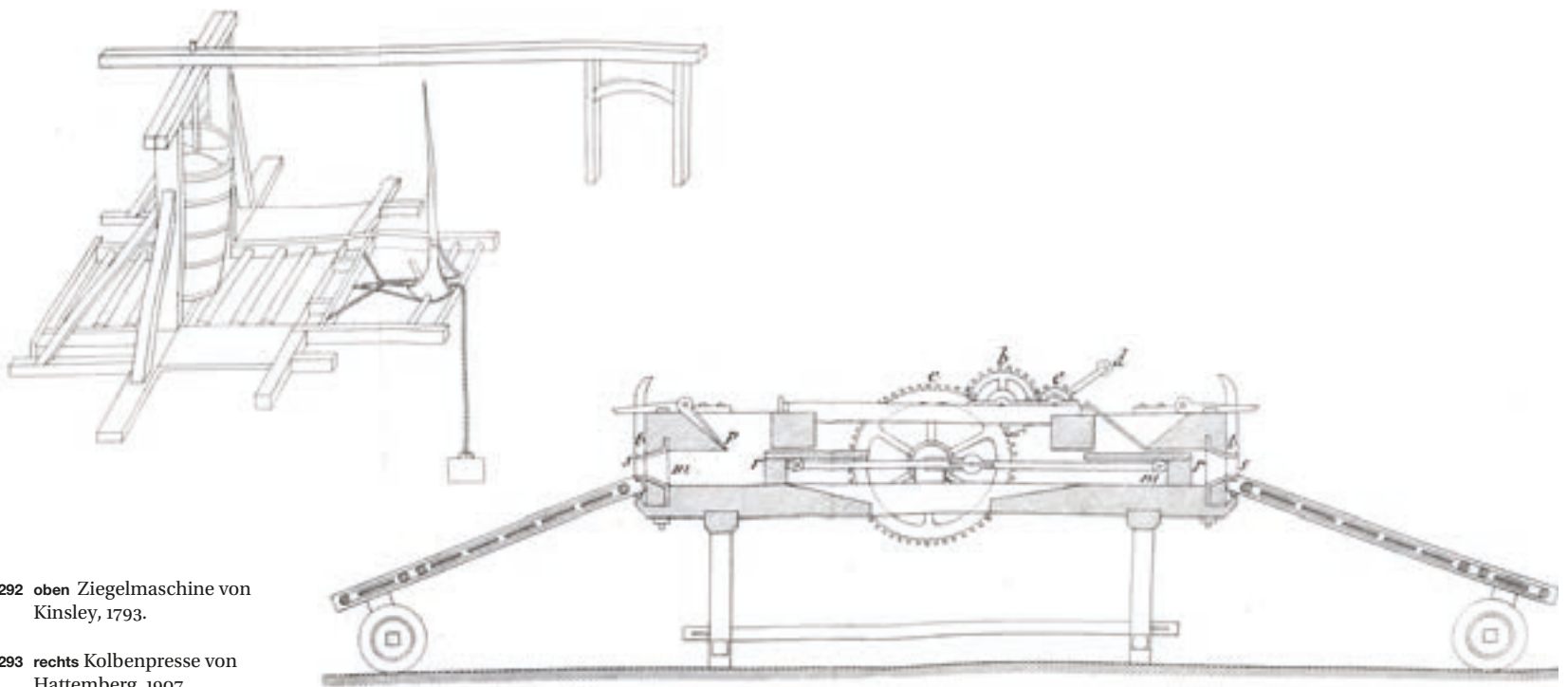
289 Polierklinge.



290 Bekanten des Steines mit der Schneidelehre und speziellem Messer.



291 Keilstein an der Salinenadministration, München, 1838–1843. Sichtbar der direkt an die Sichtfläche anschließende orthogonale Zuschnitt sowie die freihändig erfolgte Ausbildung der Keilform.



292 oben Ziegelmaschine von Kinsley, 1793.

293 rechts Kolbenpresse von Hattemberg, 1907.

wie Heusinger von Waldegg 1861 in seinem Traktat zur Ziegelbrennerei schrieb. Erste Patente für Ziegelformmaschinen stammten noch aus dem späten 18. Jahrhundert, als besonders die angelsächsische Welt Innovationen hervorbrachte,¹⁰¹² deren praktischer Nutzen sich jedoch in Grenzen hielt.

»Es ist wirklich auffallend«, konstatierte Schaller 1828, »daß zu andern oft minder wichtigen Zwecken einfache oder zusammengesetzte, oft sinnreiche Mechanismen ausgedacht worden, daß aber zur Verfertigung der Ziegel bis dahin keiner angegeben worden ist, welcher einer wirklichen ernstlichen Anwendung fähig gewesen wäre.«¹⁰¹³ Dass sich keine der frühen Maschinen in der Praxis bewähren konnte, lag an einem entscheidenden konzeptuellen Mangel: Die Mehrzahl der vorgeschlagenen Verfahren, wie beispielsweise die 1793 patentierte Maschine von Kinsley (Abb. 292),¹⁰¹⁴ zielte darauf ab, das Handstrichverfahren durch Maschinen zu imitieren, wodurch sie gegenüber dem manuellen Streichen nicht bestehen konnten.¹⁰¹⁵

1836 zog ein Übersichtsartikel ein entsprechend vernichtendes Fazit: »Theoretisch betrachtet weisen all diese Maschinen bemerkenswerte und kunstreiche Elemente auf, und sie sind im Allgemeinen auch durchaus geeignet, Backsteine auszuformen; sie bieten jedoch weder Vorteile noch Ersparnis gegenüber dem Hand-

strich, da sie zu viel Überwachungspersonal für die wenigen Operationen erfordern, die sie ausführen.«¹⁰¹⁶ So waren bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts zwar derart viele Maschinen entwickelt, dass Heusinger von Waldegg eine vollständige Liste für unmöglich erklärte, gleichzeitig aber schon vielen der Entwicklungen mangels praktischem Nutzen nur noch ein »geschichtliches Interesse« attestierte.¹⁰¹⁷

Den Durchbruch der maschinellen Produktion brachte ein Produktionsverfahren, das sich vollständig von den Einzelschritten der manuellen Formgebung löste und einen größeren Prozess neu konzipierte. Dabei handelte es sich um »Maschinen, welche einen kontinuierlichen Thonstrang erzeugen und diesen mittelst eines Schneideapparates in einzelne Ziegel zerschneiden.«¹⁰¹⁸ Die erste in der Literatur beschriebene Strangpresse wurde interessanterweise schon ganz am Anfang des 19. Jahrhunderts entwickelt. 1807 präsentierte der Staatsrat Hattemberg¹⁰¹⁹ in St. Petersburg eine Maschine, die mittels eines horizontal liegenden Kolbens, der sich periodisch von links nach rechts bewegte, den vorher

1012 Fay/Birch 1977; Watt 1990, S. 71–81; Bender 2004, S. 190.

1013 Schaller 1828, S. 69.

1014 N. N. 1813b; Borgnis 1818.

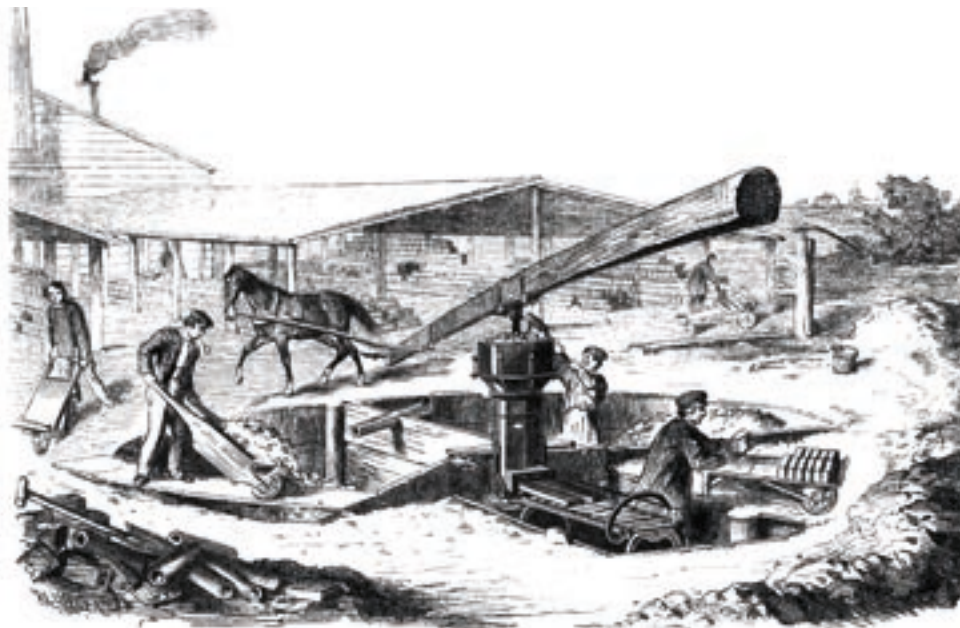
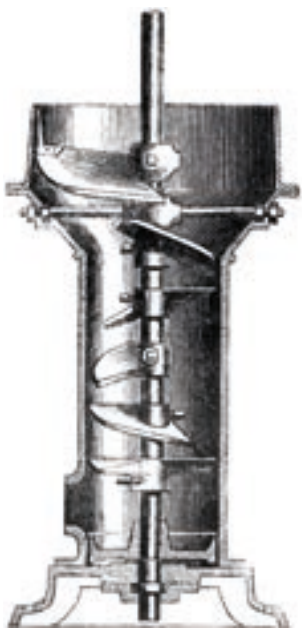
1015 Schlickeysen verwies darauf, dass diese frühen Maschinen mehrheitlich von Ziegeln und nicht von Mechanikern entwickelt wurden, worin er eine Wurzel der Probleme sah. Schlickeysen 1862, S. 261.

1016 »Cependant, considérées théoriquement, toutes ces machines ont quelque chose de remarquable et d'ingénieux; elles sont en général très propres à faire de la brique, mais elles n'offrent ni avantage ni économie sur le travail à la main, parce qu'elles exigent trop de surveillance pour le petit nombre de opérations qu'elles accomplissent.« Pouillet/Leblanc 1836, S. 50.

1017 Heusinger von Waldegg 1861, S. 225.

1018 Kerl 1871, S. 238.

1019 Die Schreibweise wurde von der ältesten bekannten Quelle übernommen (N. N. 1808), der Name durchlief im Laufe des Jahrhunderts diverse Wandlungen zu »Hattenberg« (N. N. 1813a, S. 173), »Hostenberg« (Heusinger von Waldegg 1861, S. 238; Bock 1894; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 545) oder »Hostenberg« (Hartmann 1850, S. 204; Neumann/Schaller 1874, S. 152).



294 links Schlickeysens stehende Ziegelpresse, Patent von 1854.

295 rechts Maschinenziegelei mit Schlickeysens stehender Ziegelpresse inmitten der Sumpfe in einer Darstellung von 1860.

eingefüllten Ton durch rechteckige Mundstücke zu wechselnden Seiten herauspresste (Abb. 293).¹⁰²⁰ Der so gebildete prismatische Tonstrang wurde anschließend in nicht genau spezifizierter Weise mit einem Messer in einzelne Steine zerschnitten.

Wirtschaftliche Bedeutung erreichten verschiedene Varianten derart konstruierter Kolbenpressen, als ab den 1830er-Jahren in England auf politischen Druck hin der Markt für Drainrohre explodierte.¹⁰²¹ Für die Herstellung hohler Drainrohre waren die neuartigen Pressen der manuellen Produktion klar überlegen, da das Formen der hohlen Profile per Hand sehr mühsam war. Der Wettbewerb der unterschiedlichen Hersteller kulminierte in jurierten Präsentationen auf unterschiedlichen Landwirtschaftsausstellungen.¹⁰²² Die Londoner Weltausstellung machte die Drainröhrenmaschinen in ganz Europa bekannt, wobei das deutschsprachige Publikum durch Zeitungsartikel informiert wurde.¹⁰²³

Schlickeysens's Universalhonthonschneider

Auch die Entwicklung von Strangpressen zur Produktion von Backsteinen war nicht abgebrochen. Besonders in den 1840er-Jahren versuchten sich, infolge der angestoßenen neuen Entwicklungen, gleich mehrere Hersteller an der Backsteinherstellung im Strangpressverfahren.¹⁰²⁴ Am erfolgreichsten war vorerst der Berliner Unternehmer Carl Schlickeysen, der 1854 den zu diesem Zeitpunkt schon bewährten Tonschneider in eine »Schraube zur Bewegung plastischer Körper«¹⁰²⁵ umwandelte (Abb. 294). Damit brachte er eine schon deutlich ältere Idee zur Marktreife.¹⁰²⁶

Erstmals stellte Schlickeysen seine Erfindung des »Patent-Universalhonthonschneiders« 1855 auf der Versammlung der Land- und Forstwirte in Cleve vor, wofür er im amtlichen Bericht – kurz vor der Prämierung der besten Milchkühe – eine »Ehrenhafte Erwähnung« erhielt.¹⁰²⁷ Gegenüber früheren Versuchen mit Tonschneidern entwickelte Schlickeysen einige

1020 Es handelte sich also, entsprechend der Klassifikation bei Benfey 1907, S. 456, um eine »doppelwirkende Kolbenpresse«.

1021 Dieser Punkt findet sich besonders ausgearbeitet bei Watt 1990, S. 103, wurde aber auch im 19. Jahrhundert schon erwähnt (Teirich 1873a, S. 9). Kolbenpressen blieben allerdings auch im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts auf die Herstellung dünnwandiger Ware wie Drainrohre beschränkt, vgl. Benfey 1907, S. 456.

1022 Parkes 1846, S. 68–69; Thompson 1849, S. 547–549.

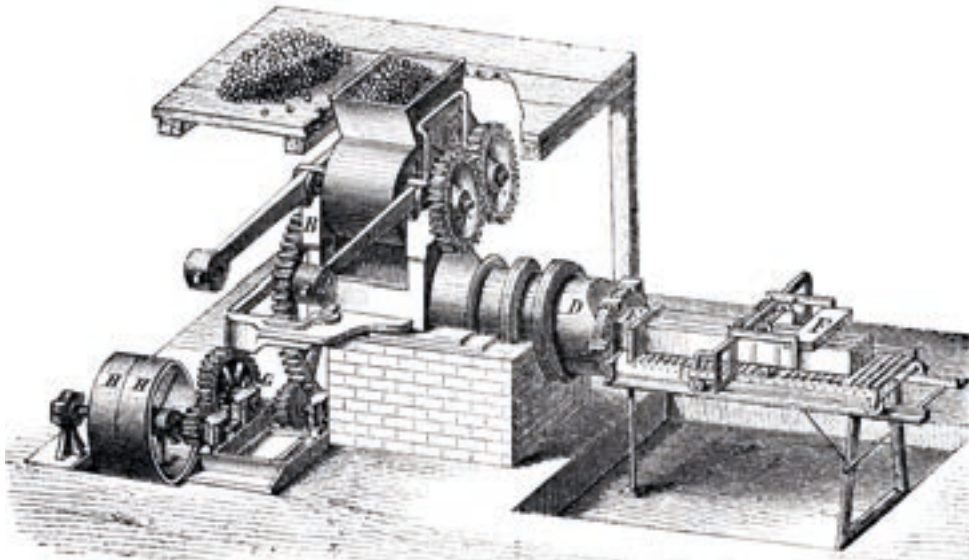
1023 Beispielsweise wurde in *Dingler's Polytechnischem Journal* über diverse englische Entwicklungen berichtet, unter anderem über die auf der Ausstellung in London präsentierte Presse von Randell und Saunder, die als Prototyp der später erfolgreichen liegenden Schneckenpresse gesehen werden kann (N. N. 1852a). Auch Claytons auf der Ausstellung prämierte Ziegelpresse, mit der die Roberts'schen Hohlsteine hergestellt wurden, wurde in der deutschen Presse rezipiert (N. N. 1853a).

1024 Eine Übersicht auch früher »Maschinen, welche ein fortwährendes Band von Thon erzeugen und dasselbe nachher in einzelne Ziegel zerschneiden« findet sich, mit Jahresangaben, bei Heusinger von Waldegg 1861, S. 238, aber auch bei Kerl 1871, S. 238. Hingewiesen sei auch auf die Fußnote 1 bei Kerl 1871, S. 236, die eine Übersicht der wichtigsten Artikel und Bücher zu Ziegelmaschinen gibt, die mehrheitlich aus den 1860er-Jahren stammen.

1025 Schlickeysen 1860a, S. 1.

1026 So schrieb Schaller 1828, also ein Vierteljahrhundert vor Schlickeysens Erfindung, er glaube, einmal gelesen zu haben, ein Amerikaner namens Sandfort habe eine Kleimühle zum Formen der Ziegel eingesetzt. Schaller 1828, S. 32.

1027 Hartstein 1856, S. 409.



296 Hertels 1861 erfundene liegende Ziegelpresse in einer Axonometrie mit Walzwerk und Abschneider.

entscheidende Verbesserungen:¹⁰²⁸ In einem stehenden Zylinder ordnete er nicht wie bis dahin üblich ebene, sondern schneckenförmige Messer in Form einer Schraube an. Am obersten Messer war ein Schaber befestigt, der ein Festkleben der Masse an der Wandung verhinderte. Außerdem drehte sich der Boden mit der Achse mit, sodass der Austritt des Tonstranges aus der rechteckigen Öffnung mit gleichmäßigem Druck geschah.

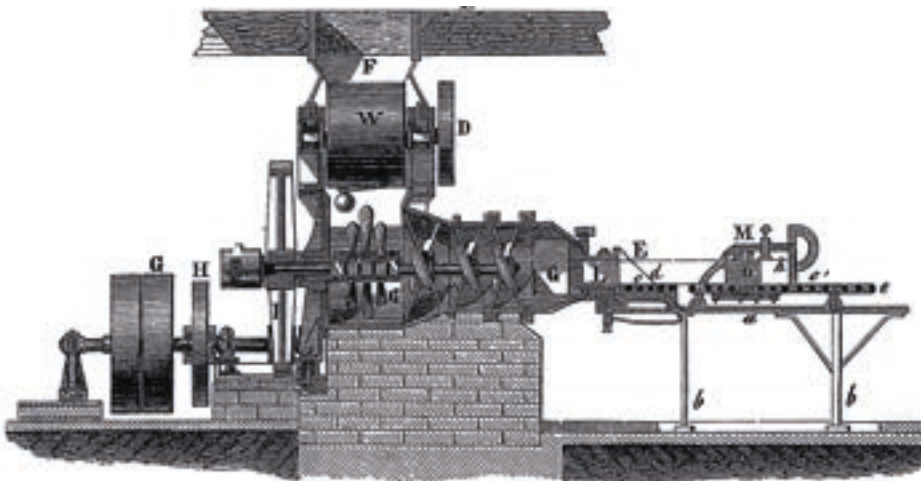
Der austretende Strang wurde anschließend mittels Drähten in drei oder vier Steine zerschnitten.¹⁰²⁹ Schlickeysens Verdienst um die Entwicklung der »ersten wirklich nutzbaren Maschine für die Ziegelherstellung«¹⁰³⁰ ließ den Ziegeleiingenieur Otto Bock 1894 zusammenfassen: »Alle Ziegelmaschinen (so vielfach sie auch im Laufe der Jahre verändert und zum Teil auch verbessert worden sind) mit stehender oder liegender Welle, auf welcher Schraubensegmente als Bewegungs- und Bearbeitungskörper befestigt sind, fassen auf dieser Schlickeysenschen Erfindung«.¹⁰³¹

Hertels liegende Presse

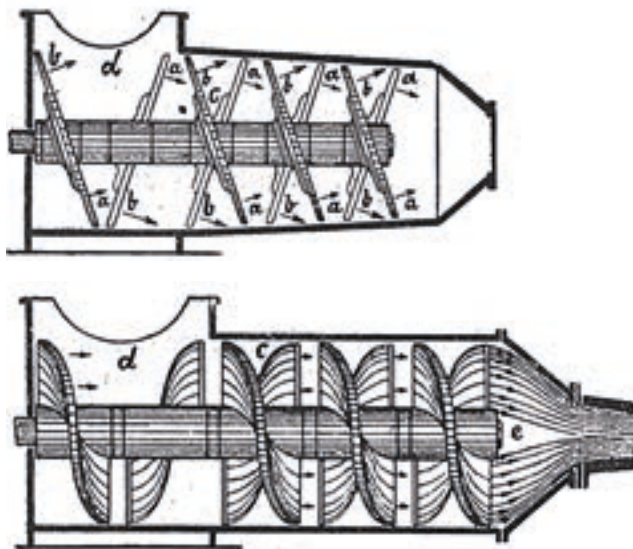
Relativ bald nach Schlickeysens Erfindung kam es zu ersten Weiterentwicklungen, von denen die bedeutendste war, den Tonschneider nicht mehr stehend, sondern liegend anzuordnen. Dies hatte verschiedene Vorteile. Zum einen war das untere Lager bei stehenden Pressen aufgrund der hohen Belastung immer eine Sollbruchstelle, zum anderen erleichterte die waagerechte Achse den Antrieb über Riemen durch Dampfmaschinen.¹⁰³² Außerdem ließ sich bei liegenden Pressen einfacher ein Walzwerk vorschalten.¹⁰³³

Die erste liegende Presse mit vorgeschaltetem Walzwerk wurde 1861 von der Firma Hertel & Co. in Nienburg¹⁰³⁴ auf den deutschen Markt gebracht (Abb. 296, 297).¹⁰³⁵ Schon ein früher Bericht lobte die vielseitige Einsatzfähigkeit der Maschine, die eine hohe Bandbreite verschiedener Tone verarbeiten konnte, und zwar mit einer derart geringen Feuchte, dass die gepressten

1028 Vgl. Schlickeysen 1860a, S. 1–2, übernommen in Neumann/Schaller 1874, S. 158–161.
 1029 Bock 1894, S. 105.
 1030 Benfey 1907, S. 455.
 1031 Bock 1894, S. 102.
 1032 Benfey 1907, S. 457.
 1033 Bock 1894, S. 109.
 1034 Später »Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik«.
 1035 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 266. Eine erste Beschreibung der neuen Maschine findet sich bei Neumann 1863b. Schon auf der Weltausstellung in London hatten Randell und Saunder eine liegende Doppelschneckenpresse präsentiert (N. N. 1852a), die zwar Eingang in die deutsche Traktatliteratur (Heusinger von Waldegg 1861, S. 241–243), jedoch nicht in die deutschen Ziegeleien fand.



297 Schnitt durch Hertels liegende Ziegelpresse.



298 Evolution der Stellung der Schneckenmesser bei liegenden Schneckenpressen.

Steine sofort in mehreren Schichten zum Trocknen gestapelt werden konnten.¹⁰³⁶ Die hergestellten Steine seien außerdem »im Außern schön, glatt und sauber«. ¹⁰³⁷ Hertels Maschine galt daher schon 1868 als bewährt und weitverbreitet¹⁰³⁸ und fand schnell Einzug in die Ziegeleien und nicht zuletzt die Verblendsteinwerke.¹⁰³⁹ Auch Schlickeysen, der seine erste stehende Presse von Hertel hatte herstellen lassen,¹⁰⁴⁰ erweiterte sein Repertoire schon 1865 um eine liegende Schneckenpresse mit vorgeschaltetem Walzwerk.¹⁰⁴¹

Liegende Ziegelmaschinen wurden immer weiter verfeinert, beispielsweise durch die Vorschaltung mehrerer Walzwerke¹⁰⁴² oder die Stellung der Messer (Abb. 298),¹⁰⁴³ und eroberten in kürzester Zeit den Markt, bis sie die stehenden Pressen nahezu vollkommen verdrängt hatten.¹⁰⁴⁴ So wurde in der 5. Auflage des Buches zur Ziegelfabrikation von Heusinger von Waldegg das entsprechende Kapitel über stehende Ziegelpressen entfernt und durch eine Warnung ersetzt, es gebe vereinzelt noch hier und da eine Maschinenfabrik, »welche ihre stehenden Ziegelmaschinen, als die neueste Erfindung anpreist und versucht, dieselben durch Andichtung aller möglichen, nicht vorhandenen Vortheile und Vorzüge, in den Ziegeleien einzuführen«. ¹⁰⁴⁵

Mundstücke und Strukturfehler

Bei kontinuierlichen Pressverfahren wurde der austretende Strang durch ein eisernes oder hölzernes Mundstück geformt, das vor den Presskopf der Maschine geschraubt wurde (Abb. 305).¹⁰⁴⁶ Die Presse drückte den Ton von innen durch das Mundstück, dessen Austrittsöffnung der Gestalt des Formlings entsprechend ausgeschnitten war. Eine der Haupt-

schwierigkeiten, besonders bei der Produktion feiner Warengattung wie der Verblendsteine, lag darin, einen gleichmäßigen Austritt mit möglichst geringer Oberflächenstruktur zu erreichen.¹⁰⁴⁷ Die mittels Schneckenpressen hergestellten Ziegel waren zu Beginn der Entwicklung selten frei von optischen Fehlern, es zeigte sich »bei fast allen gebrannten Maschinensteinen eine je nach der Beschaffenheit des Ziegelmaterials und der Art der Presse mehr oder weniger deutlich erkennbare Struktur«. ¹⁰⁴⁸

Gerade bei maschinell produzierten vollformatigen Verblendsteinen, die meist mit vertikaler Lochung als Hochlochziegel produziert wurden und die nicht zu den feinsten Verblendsteinen zählten, lassen sich meist unterschiedlichste Spuren des Produktionsprozesses finden. So zeigt sich bei einer Betrachtung unter tangentialem Streiflicht regelmäßig ein charakteristisches Relief aus linearen Erhebungen und Senkungen der Oberflächen (Abb. 300). Dieses Relief ist eine Folge der Formgebung im Strangpressverfahren, da sich die Oberfläche des Stranges als Extrusion des Mundstückprofils ergab und daher nicht präziser ausfallen konnte als dessen Form gearbeitet war. Zusätzlich führte die kontinuierlich durch das Mundstück fließende plastische Masse zu einer fortschreitenden Erosion der Kanten, die punktuelle Unebenheiten hervorrufen oder verstärken konnte. Diese lokalen Ungenauigkeiten des Profils bildeten sich herstellungsbedingt als lineare Fehlstellen des Stranges ab (Abb. 302).

Der durch das Mundstück laufende Strang war besonders an den Kanten gefährdet. Ein typischer Fehler war das charakteristische Aufbrechen der Kanten in sogenannte »Drachenzähne« (Abb. 306, 307).¹⁰⁴⁹ Um derartigen Fehlern vorzubeugen, wurden die Mundstücke an den Ecken meist mit leichten Rundungen versehen. Die daraus resultierende Abrundung der Strangkanten lässt sich in unterschiedlich starker Ausprägung finden (Abb. 301). Die Ausrichtung entspricht der Strangrichtung, ist also bei Langlochverblendern horizontal und bei Hochlochverblendern vertikal. Besonders bei feinen Verblendsteinen war man bemüht, die Rundungen möglichst klein zu halten, eine angestrebte Normierung maximal erlaubter Rundungsradien wurde jedoch

1036 Neumann 1863b, S. 308. Vgl. als frühe Quelle auch Kerl 1871, S. 241.

1037 Neumann 1863b, S. 308.

1038 Teirich 1868, S. 378.

1039 So stattete Philipp Holzmann seine 1872 erworbenen Verblendsteinwerke in Gehespitz und Hainstadt bei Frankfurt am Main mit drei einfachen und zwei doppelten Hertel'schen Ziegelpressen aus. Meyer-Heinrich 1949, S. 30.

1040 Bender 2004, S. 196.

1041 Bender 2004, S. 197. Zur Schlickeysen'schen liegenden Presse siehe Heusinger von Waldegg 1876, S. 198.

1042 Benfey 1907, S. 457.

1043 Benfey 1907, S. 468.

1044 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 265; Pantzer/Galke 1910, S. 249.

1045 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 274.

1046 Besonders bei Formsteinen waren Mundstücke aus Holz verbreitet, nur bei hohen Produktionsmengen kamen eiserne Mundstücke zum Einsatz (Neumann 1876–1878, Band 27, S. 533). Bender geht davon aus, dass hölzerne Mundstücke bis 1925 allgemein weitverbreitet waren (Bender 2004, S. 202). Siehe auch zu dem Thema Benfey 1907, S. 468–469.

1047 Vgl. Schlickeysens frühen Artikel zu diesem Thema in *Dingler's Polytechnischem Journal* (Schlickeysen 1860b).

1048 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 543–544.

1049 Bock 1894, S. 112. Bender schreibt, es wäre zu Beginn des Strangpressens überhaupt nicht möglich gewesen, einen Strang ohne Drachenzähne zu extrudieren (Bender 2004, S. 202).



299 links Ausschnitt der Fassade des ehemaligen Chemiegebäudes des Polytechnikums Zürich, 1884–1886, unter normalen Lichtbedingungen.

300 rechts Gleicher Ausschnitt wie links unter Streiflicht. Gut sichtbar das Strangprofil sowie der ausgetauschte Läufer mit anderer Oberflächenstruktur.



301 links Sichtbare Abrundung und Strangspuren an einem Stein in Ecksituation an der Fassade des ehemaligen Chemiegebäudes des Polytechnikums Zürich, 1884–1886.

302 rechts ›Rekonstruktion‹ des Stranges des oben abgebildeten Fassaden-ausschnittes durch Neuorganisation der Binder. Das Relief ist gleichbleibend.



303 links Langlochverblander mit überdurchschnittlich stark sichtbarem horizontalen Relief und abgerundeten Kanten, Joachimsthal'sches Gymnasium, Berlin, 1875–1880.

304 rechts Langlochverblander an der Bolleystrasse 3–7, Zürich, 1896. Die scharfen Kanten und horizontalen Ausreißungen an den Oberflächen lassen vermuten, dass die Steine mit einem Mundstück mit vorgespannten Drähten produziert wurden.





nicht eingeführt.¹⁰⁵⁰ Eine mögliche Lösung zur Herstellung scharfer Kanten war, durch vor das Mundstück gespannte Drähte die äußersten Flächen des Stranges mit den Abrundungen einfach abzuschneiden.¹⁰⁵¹

Um durch das Mundstück hervorgerufene Fehler zu vermindern, führte Schlickeysen 1865 das Mundstück mit Bewässerung ein (Abb. 308).¹⁰⁵² Derartige Mundstücke bestanden aus mehreren bewässerten Blechschuppen, zwischen denen Wasser eingeleitet wurde.¹⁰⁵³ Das Wasser wirkte als Gleitmittel, sodass ein wesentlich glatterer Strang ausgepresst werden konnte.¹⁰⁵⁴ Alternative Versuche, statt Wasser heißen Dampf zu verwenden, waren in Deutschland zwar bekannt,¹⁰⁵⁵ wurden aber besonders in Amerika eingeführt.¹⁰⁵⁶ Der heiße Dampf hatte den Vorteil, dass er den Tonstrang erwärmte, was dessen Plastizität erhöhte.

Ein besonderer Vorteil des Strangpressverfahrens, dessen Ursprünge ja in der Herstellung hohler Drainage- röhre lagen, war die einfache Herstellung gelochter Profile. Um gelochte Steine zu produzieren, wurden an einem eisernen Bügel sogenannte Dorne am Mundstück befestigt.¹⁰⁵⁷ Dabei musste darauf geachtet werden, dass der Bügel weit genug in den Presskopf reichte, um den Tonstrang nicht in zwei zu teilen.¹⁰⁵⁸ Die Produktion hohler Steine erhöhte zwar aufgrund des Widerstandes des Bügels und der Dorne den Kraftverbrauch um etwa ein Drittel,¹⁰⁵⁹ brachte jedoch aus Sicht der Produzenten einige Vorteile. Die Dorne führten nicht nur zu einer gleichmäßigeren Druckverteilung im Strang,¹⁰⁶⁰ die dünnen Wandungen sowie die Umströmung mit Luft auch im Inneren der Steine reduzierten im weiteren Produktionsprozess auch die benötigte Trockenzeit und beschleunigten den Brand, bei dem außerdem weniger Brennmaterial benötigt wurde.¹⁰⁶¹

1050 Dies hätte im Zusammenhang mit der Standardisierung der Verblendmaße 1879 erfolgen sollen (Rühne 1878, S. 79), wurde jedoch nicht beschlossen (Otzen 1879).

1051 So angegeben bei Bender 2004, S. 202. Schon Schlickeysens frühe Maschinen verfolgten das Ziel, den austretenden Strang mittels vorgespannter Drähte in drei bis vier einzelne Körper zu zerschneiden und die äußeren Schwarten wieder der Presse zuzuführen (Bock 1894, S. 105).

1052 Die Datierung stammt von Bender 2004, S. 202. Bewässerte Mundstücke waren im angelsächsischen Raum schon über zehn Jahre früher durch John Fowler und Albert Fry (N. N. 1852b) und John Heritage (Heritage 1854) vorgeschlagen worden.

1053 Bock 1894, S. 113.

1054 Benfey 1907, S. 469.

1055 Bock 1894, S. 113.

1056 Benfey 1907, S. 470.

1057 Bock 1894, S. 115; Benfey 1907, S. 469.

1058 Bock 1894, S. 115.

1059 Pantzer/Galke 1910, S. 247.

1060 Marx 1891, S. 51–52.

1061 Fleischinger/Becker 1862, ›Backstein-Verbände bei hohlen Mauern‹, S. 4–5; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 759.

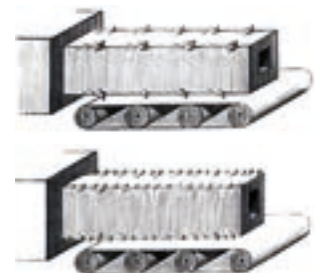
305 Auswahl verschiedener Mundstücke:

A Konischer Presskopf von Groke.

B Lochsteinmundstück von Rieter & Koller.

C Langlochmundstück mit vorgespannten Drähten von Roscher

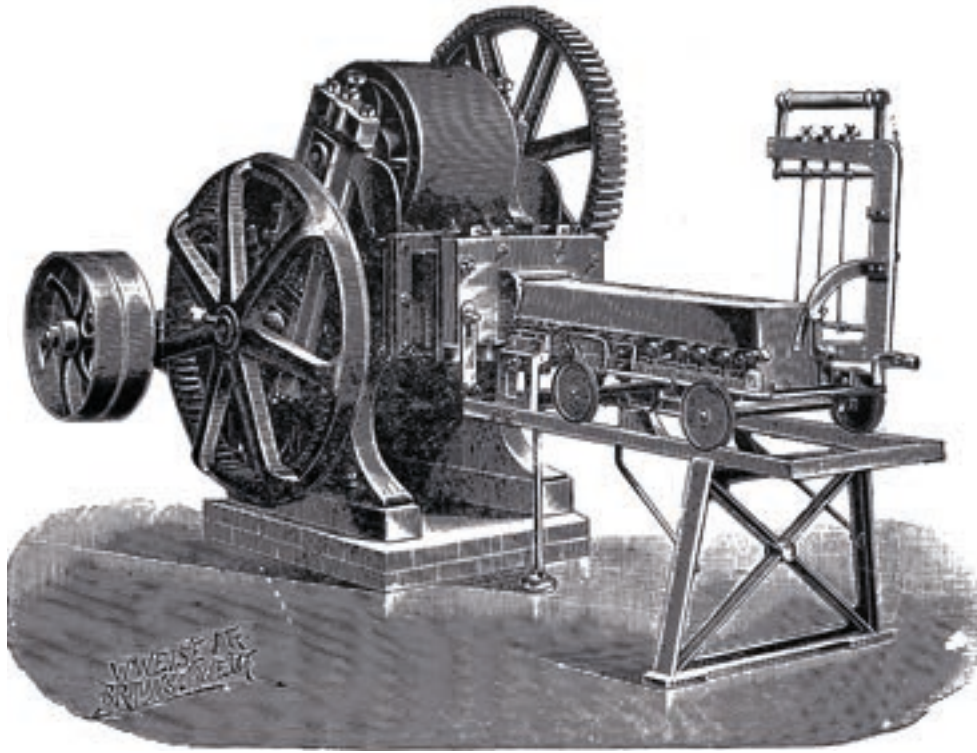
D Verblendermundstücke für ¼- & ½-Steine sowie vertikal gelochte ¾-Ecksteine der Nienburger Maschinenfabrik



306 oben Entstehung sogenannter ›Drachenzähne‹.

307 links Drachenzähne an der Fassade der Villa Rieter, Zürich, 1886.

308 Eiserner, bewässertes Mundstück von Schlickeysen.

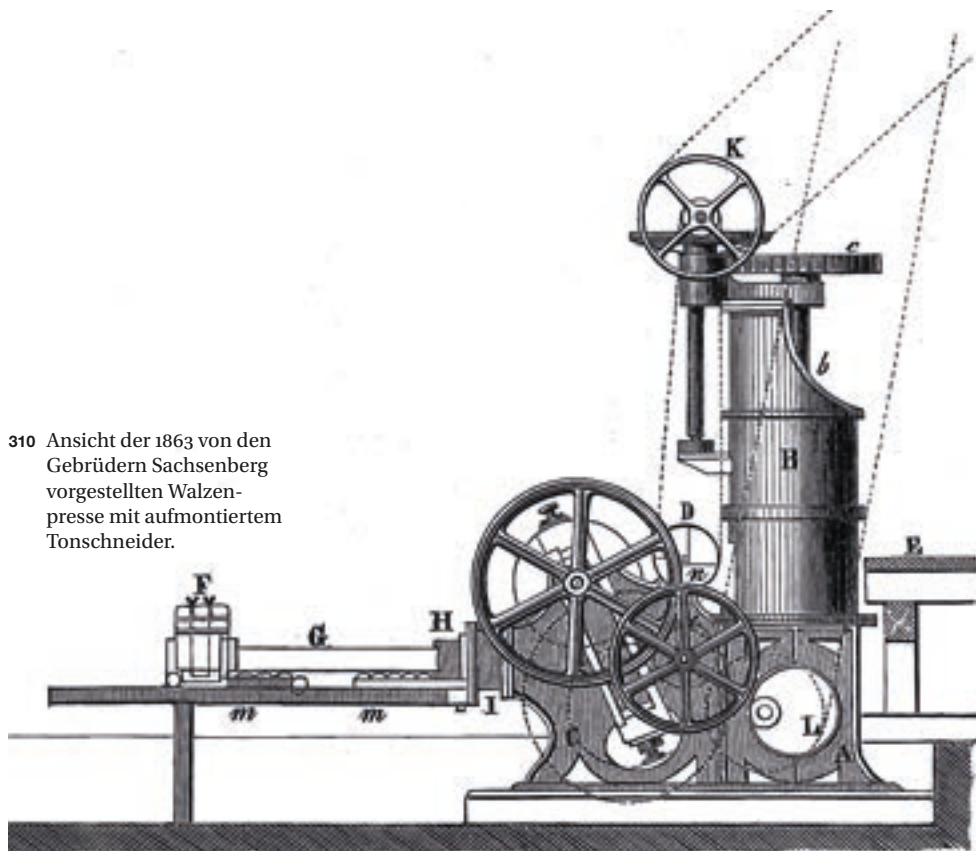


309 Walzenpresse der Gebrüder Sachsenberg mit mobilem Abschnaider, abgebildet ohne aufmontierten Tonschneider.

Gerade bei Verblendsteinen stellte man besonders hohe Ansprüche an Oberflächen und Kanten. Im Strangpressverfahren ließ sich die gewünschte Qualität nur durch die Produktion von Hohlsteinen mit den entsprechenden Vorteilen durch das verengte Mundstück erreichen.¹⁰⁶² Es gab Produzenten, die Verblendsteine mittels Schneckenpressen herstellten, wobei hauptsächlich liegende Pressen wie die Hertel'sche zum Einsatz kamen, wie dies beispielsweise für die Laubaner Tonwerke überliefert ist.¹⁰⁶³ Da die Vermeidung von Strukturfehlern bei Schneckenpressen ein mühsames Unterfangen war, wurden bei der Verblendsteinproduktion gerne Walzenpressen eingesetzt, »welche Ziegel mit einer weniger sichtbaren Structur liefern«.¹⁰⁶⁴

Schon auf der 1863 abgehaltenen internationalen landwirtschaftlichen Ausstellung in Hamburg war neben den Maschinen von Schlickeysen und Hertel eine Walzenpresse der Gebrüder Sachsenberg aus Roßlau vorgestellt worden (Abb. 309, 310), die von allen Pressen »ohne Zweifel [...] als die vorzüglichste anzuerkennen [war]«,¹⁰⁶⁵ wie ein Kommentator 1864 berichtete. Die Maschine bestand im Wesentlichen aus zwei Walzen, die den Ton durch das Mundstück pressten, und basierte auf einer schon früher von Ainslie entwickelten und von Jordan in Darmstadt gebauten Röhrenpresse ähnlichen Prinzips.¹⁰⁶⁶ Wesentlicher Unterschied war die Anordnung eines stehenden Tonschneiders oberhalb der zwei Walzen.

»Die große Schönheit der Außenflächen der auf der Sachsenberg'schen Maschine hergestellten Steine«¹⁰⁶⁷ führte dazu, dass sich derartige Walzenpressen besonders bei der Produktion feiner Verblendsteine etablieren konnten. Schon 1865 kursierten Berichte über »die Güte des mit dieser Maschine erzielten Fabricates«, als deren Beleg auf »die vielfache Verwendung desselben zu prachtvollen Rohbauten«¹⁰⁶⁸ verwiesen wurde. Um die Jahrhundertwende war der Einsatz von Walzen-



310 Ansicht der 1863 von den Gebrüder Sachsenberg vorgestellten Walzenpresse mit aufmontiertem Tonschneider.

1062 Fritsch/Büsing 1881, S. 259. Auf die erhöhten Anforderungen an die Aufbereitung der Masse wird verwiesen bei Neumann 1876–1878, Band 27, S. 532.

1063 Zum Einsatz der Hertel'schen Presse auf den Laubaner Werken siehe Dümmler 1900.

1064 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 761.

1065 Bachmann 1864, S. 267. Die Presse wurde angeboten im Katalog Sachsenberg 1863.

1066 Die Presse von Ainslie wurde beispielsweise beschrieben bei Heusinger von Waldegg 1867a, S. 151–153, zur Verwandtschaft der Presse der Gebrüder Sachsenberg mit der von Ainslie siehe Bachmann 1864, S. 267–268. Vgl. auch Heusinger von Waldegg 1867a, S. 182–183 oder Benfey 1907, S. 483.

1067 Bachmann 1864, S. 272.

1068 N. N. 1865a, S. 340.

pressen für Verblendsteine etablierte Praxis.¹⁰⁶⁹ Erst mit dem Untergang der Verblendziegelindustrie zu Beginn des 20. Jahrhunderts endete auch die Produktion der Walzenpressen.¹⁰⁷⁰

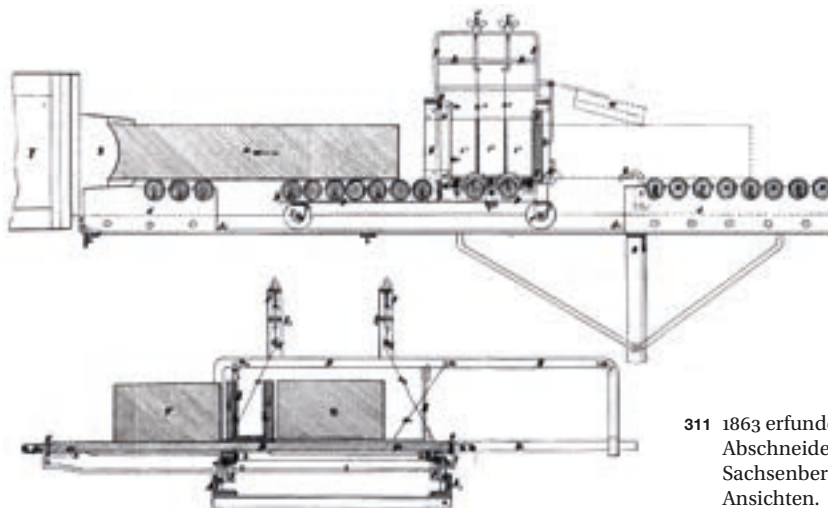
Ab- und Nachschneider

Der austretende Tonstrang musste in einem zweiten Schritt in einzelne Steine unterteilt werden, was mittels gespannter Drähte an sogenannten Abschneidetischen geschah. Unterschieden wurden Vor- und Nachschneider sowie Vertikal- und Bogenschneider.¹⁰⁷¹

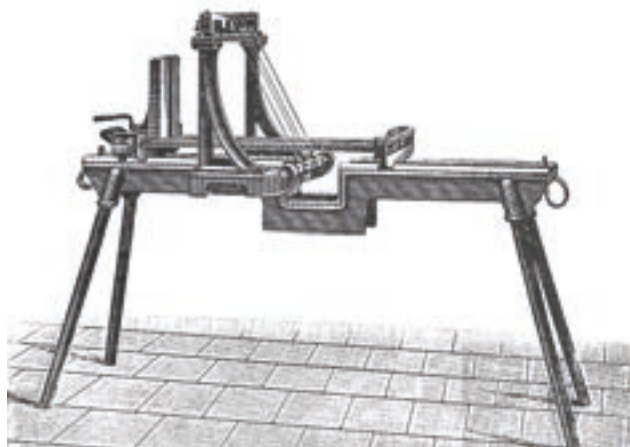
Bei den periodisch arbeitenden Kolbenpressen war der Zuschnitt relativ einfach, da auf jeder Seite jeweils nur ein Strang ausgepresst wurde, der danach in ruhender Stellung verblieb, weshalb hierfür schon früh Abschneideeinrichtungen entwickelt wurden.¹⁰⁷² Die einfachste Form eines Abschneiders bestand darin, den Strang mittels eines beweglich am Tisch befestigten Bügels mit einem gespannten Draht zu unterteilen.¹⁰⁷³

Da bei den in der Ziegelproduktion verwendeten kontinuierlichen Pressen der Strang fortwährend in Bewegung war, ließen sich mit dieser einfachen Methode keine guten Ergebnisse erzielen. Abhilfe schaffte der von den Gebrüder Sachsenberg im Zusammenhang mit ihrer Walzenpresse entwickelte fahrbare Abschneider (Abb. 311).¹⁰⁷⁴ Die Schneidedrähte waren auf einem beweglichen Wagen angeordnet, der durch den Strang vorwärts geschoben wurde. So konnten erstmals rechtwinklig zugeschnittene Steine direkt hinter dem Mundstück der Presse erstellt und entnommen werden.

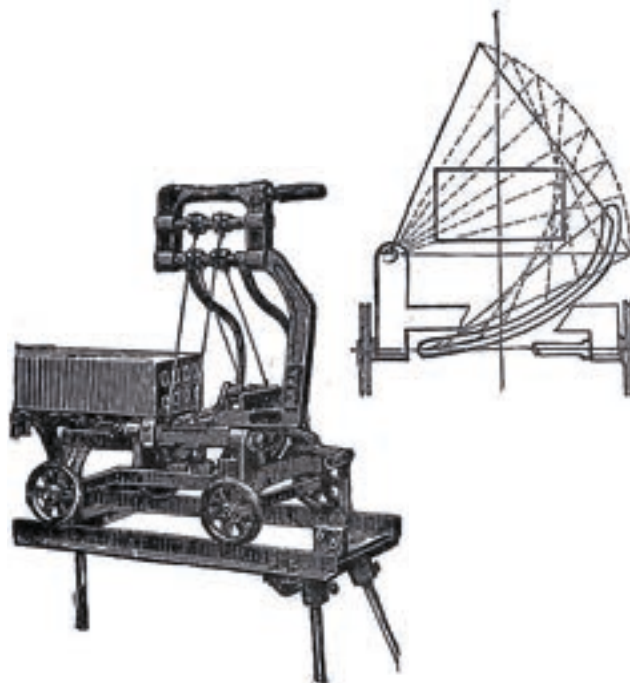
Für die Produktion feiner Verblendsteine war der Zuschnitt direkt hinter der Presse am Hauptabschneider jedoch problematisch, häufig wurde daher mittels eines Vorschneiders ein Stück des Stranges in der Länge mehrerer Ziegel abgeschnitten und an speziellen Nachschneidetischen in einzelne Steine zerteilt.¹⁰⁷⁵ Die Aufgabe bestand darin, das Ausreißen der Kanten durch den austretenden Draht zu verhindern, was beispiels-



311 1863 erfundener mobiler Abschneider der Gebrüder Sachsenberg in zwei Ansichten.



312 Der auf Verblendziegeleien des späten 19. Jahrhunderts weit verbreitete Hielscher'sche Nachschneideapparat.



313 Abschneideapparat für dreiseitig gratfreien Schnitt der Helmstedter Thonwerke in einer Darstellung von 1901.

1069 Bock 1894, S. 142; Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 265; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 554.
 1070 Das Ende datiert Bender auf etwa 1930, ohne auf den nicht unwahrscheinlichen Zusammenhang mit dem Zusammenbruch der Verblendsteinproduktion hinzuweisen. Bender 2004, S. 194.
 1071 Benfey 1907, S. 469.
 1072 Pouillet/Leblanc 1836, S. 56–58.
 1073 Benfey 1907, S. 469.
 1074 Der Abschneider verfügte sogar über eine Notfallvorrichtung für Störungen, bei der sich eine Klappe öffnete, sodass der Strang ungeschnitten weiterlaufen konnte. Zur genauen Beschreibung der Funktionsweise siehe Bachmann 1864, S. 268–269 oder Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 277–281.
 1075 Bock 1901, S. 126.



314 Spuren des radial geführten Schneidedrahtes, hier jeweils an den Binderseiten. Oben an einem horizontalen Vollverblander der Bad- und Waschanstalt Winterthur, 1864, unten an einem Langlochverblander aus der Sammlung Horst Hartwig.

315 Die geschnittene Stoßfläche eines Langlochverblanders am Hirschengraben 48, Zürich, 1891.

316 Schräg zugeschnittene Plättchen an der Birmensdorferstrasse 95, Zürich, 1910.

weise beim weitverbreiteten Hielscher'schen Nachschneider durch aufmontierte Stirnbretter erreicht wurde (Abb. 312).¹⁰⁷⁶ Nachschneider mit nicht parallel geführten Drähten konnten auch verwendet werden, um keilförmige Bogensteine herzustellen.¹⁰⁷⁷

Wollte man das Nachschneiden der Verblendsteine vermeiden, konnte man sogenannte ›Abschneider mit dreiseitig gratfreiem Schnitt‹ nutzen (Abb. 313).¹⁰⁷⁸ Diese besonderen Konstruktionen gab es von unterschiedlichen Herstellern.¹⁰⁷⁹ Die Grundidee bestand meist darin, zwei Schneidedrähte derart zu koordinieren, dass der eine Draht die Austrittskante des zweiten Drahtes vorschneiden konnte, sodass an dieser Seite keine Ausreißungen auftraten. Um bei dem Zuschnitt ohne Nachschneider mittels dreiseitig gratfreiem Abschneider sicherzustellen, dass alle Schnittflächen sauber ausfielen, musste am Abschneider ein Draht mehr als die gewünschte Anzahl zugeschnittener Ziegel montiert werden, sodass außer den Steinen noch zwei kleine Endstücke abgeschnitten wurden, die als Abfall zur Presse zurückgeführt werden konnten.¹⁰⁸⁰

Gerade bei den Verblendfassaden des späteren 19. Jahrhunderts, die häufig mit stark zurückliegender Fuge ausgeführt wurden, lässt sich die Schnittseite meist gut erkennen. Sie liegt bei Hochlochverblandern an den Lagerflächen, bei Langlochverblandern an den Stoßflächen der Steine (Abb. 315). Häufig lässt sich deutlich erkennen, dass die mit dem Draht geschnittenen Seiten unsauberer ausgefallen sind als die durch das Mundstück gebildeten. Selbst die Führung des Drahtes – bogenförmig oder vertikal – kann oft abgelesen werden (Abb. 314). Typische weitere Befunde beziehungsweise Mängel sind ein je nach Schneideverfahren unterschiedlich starkes Ausreißen oder schräg zugeschnittene Steine (Abb. 316).¹⁰⁸¹

1076 Bock 1901, S. 127; Benfey 1907, S. 470. Die Nutzung eines Hielscher'schen Nachschneiders ist beispielsweise für die Siegersdorfer Werke belegt, siehe N. N. 1896a, S. 434 sowie Rauls 1926, S. 86 und auch in Lauban wurden die Ziegel mit einem Nachschneider geschnitten, vgl. N. N. 1896a, S. 542.

1077 Dümmler 1900, S. 480; Bock 1901, S. 127.

1078 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 762.

1079 Eine Zusammenfassung der Entwicklung findet sich bei Bock 1894, S. 117–119, in einer späteren Auflage wurde explizit auf Modelle von Schlickeysen, Leinhaas, Raupach und der Helmstedter Thonwerke eingegangen. Bock 1901, S. 117–119.

1080 Dümmler 1900, S. 479.

1081 Es sei erwähnt, dass Rainer W. Leonhardt davon ausgeht, dass auch handgestrichene Ziegel mit einem Draht abgezogen werden konnten (Leonhardt 2010a, S. 12). Das abgebildete Beispiel eines radial abgezogenen Ziegels ähnelt sehr den Spuren, die vom Verfasser üblicherweise als Abschnitt an der Strangpresse gedeutet wurden. In diesem konkreten Beispiel fällt es schwer, sich ein Urteil zu bilden, grundsätzlich ist jedoch anzunehmen, dass ein Großteil der im späten 19. Jahrhundert zu

Um die Oberflächen der Steine nicht mit Fingerabdrücken zu versehen, wurden die gelochten Verblender des späten 19. Jahrhunderts nach dem Zuschnitt mit Gabeln, die in die Lochungen griffen, zum Trocknen gebracht.¹⁰⁸²

Angelsächsische Pressen

Nicht nur deutsche Produzenten waren erfolgreiche Hersteller kontinuierlicher Ziegelpressen. Eine nahezu gleichzeitig mit Schlickeysens stehender Ziegelpresse entwickelte und nach ihrem Erfinder als ›Clayton'sche Ziegelpresse‹ bezeichnete Maschine war auch in Deutschland bekannt (Abb. 317).¹⁰⁸³ Die Maschine wies Ähnlichkeiten mit der im deutschsprachigen Raum üblichen Walzenpresse der Gebrüder Sachsenberg auf und war in England weitverbreitet.¹⁰⁸⁴ Schon frühe Berichte in der deutschen Presse bemängelten die Beschaffenheit der produzierten Formlinge, deren nasse Konsistenz dazu führte, dass die gepressten Steine nicht einfach gestapelt werden konnten, sondern auf Unterlagsbrettchen fortgetragen werden mussten.¹⁰⁸⁵ In Deutschland konnte sich die Clayton'sche Maschine, obwohl in Traktaten immer wieder erwähnt,¹⁰⁸⁶ nicht etablieren.¹⁰⁸⁷

Eine Alternative zum Nasspressen, also der Verarbeitung von durch Wasserzugabe plastisch gewordenem Ton, war das Trockenpressen (Abb. 318, 319).¹⁰⁸⁸ Um trockenes Material verwenden zu können, musste dieses in einem ersten Schritt in Mühlen pulverisiert werden, anschließend war ein sehr hoher Druck notwendig, um Rohlinge zu pressen, die fest genug waren, um den Transport zum Ofen zu überstehen.¹⁰⁸⁹ Trockenpressen wurden in Deutschland für die Produktion von Ziegeln kaum eingesetzt,¹⁰⁹⁰ obwohl Berichte über die Qualität der auf diese Weise hergestellten Verblender

beobachtenden Drahtzuschnitte vom Abschnitt des Stranges an der kontinuierlichen Presse stammt.

1082 N. N. 1902c.

1083 Claytons Beitrag zur Entwicklung kontinuierlicher Ziegelpressen wurde schon beleuchtet bei N. N. 1853a, vgl. aber besonders Rühlmann 1864.

1084 Kerl 1879, S. 372.

1085 Beispielsweise bemängelt bei Bachmann 1864, S. 272 sowie Neumann/Schaller 1874, S. 191.

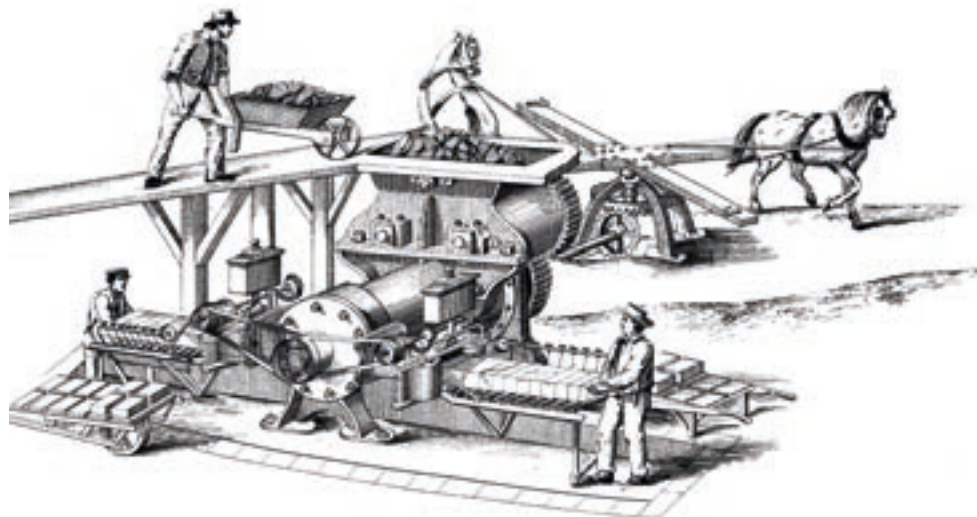
1086 Ausführlich beschrieben beispielsweise bei Gottgetreu 1869, S. 136–137.

1087 Siehe dazu Bock 1894, S. 105.

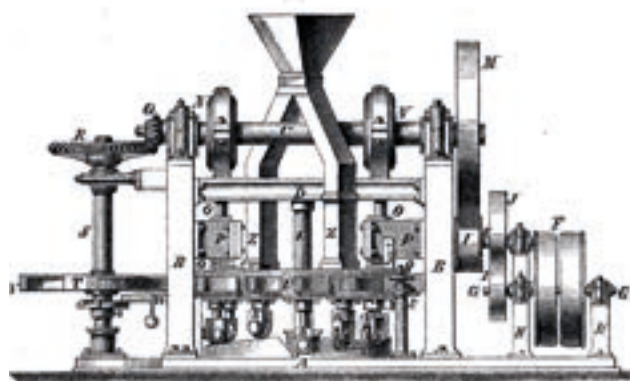
1088 Ein früher Artikel zum Einsatz des Trockenpressverfahrens bei der Ziegelherstellung in England erschien 1853 in *Dingler's Polytechnischem Journal* (N. N. 1853b), wo auch Vorschläge für Weiterentwicklungen der benötigten Formgebungsmaschinen publiziert wurden (Nasmyth/Minron 1853).

1089 Kerl 1879, S. 375.

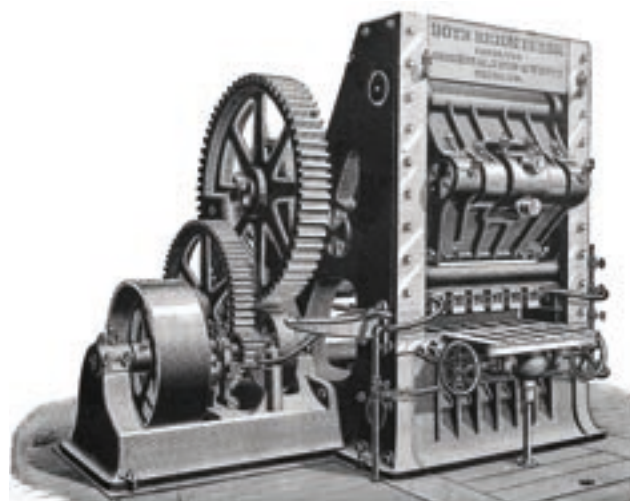
1090 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 765.



317 Clayton'sche Ziegelpresse, abgebildet im *Portefeuille des Machines et Appareils Industriels*, Jahrgang 1865.



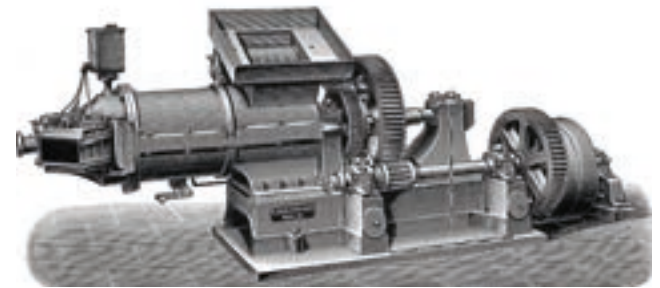
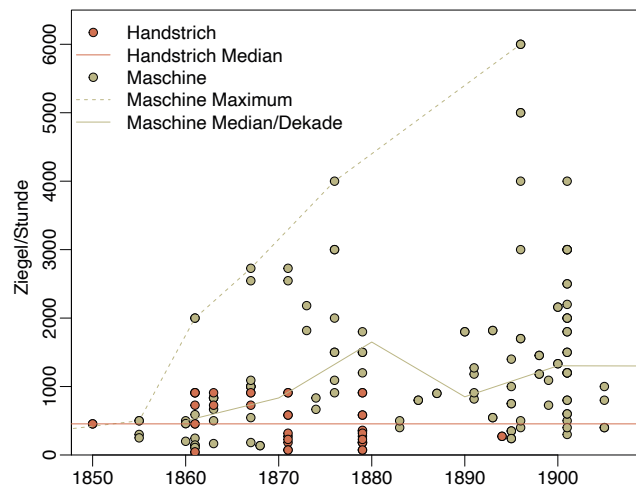
318 Bradley & Cravens Trockenpresse, um 1870.



319 Trockenpresse von Boyd, um 1900.

320 links Literaturangaben zur Effektivität von Maschinen und Handstrich, normalisiert auf Ziegel/Stunde.

321 rechts Liegende Ziegelmaschine von Schlickeysen um 1900 mit einer stündlichen Leistung von 3000–4000 Ziegeln bei einer Antriebskraft von 20–30 PS.



in Amerika auch in der deutschen Literatur kursierten.¹⁰⁹¹ Ein Korrespondent der amerikanischen Zeitschrift *The Clay-Worker*, der 1896 Deutschland bereiste und sich unterschiedlichste Werke anschaute, bemerkte: »Wir waren sehr überrascht, dass bei der Fabrikation von Verblendsteinen nirgendwo Trockenpressen eingesetzt wurden.«¹⁰⁹²

Unterschiedliche Argumente sprachen gegen eine Einführung. So waren die deutschen Tone in den meisten Fällen schon im abgebauten Zustand deutlich nasser als die angelsächsischen Schiefertone, was eine mögliche Trockenaufbereitung deutlich erschwerte.¹⁰⁹³ Die Trockenpressen ließen sich außerdem nur schlecht zur Produktion von Formsteinen benutzen, da die Herstellung der benötigten Schablonen deutlich aufwendiger war als die der Mundstücke für Nasspressen.¹⁰⁹⁴ Ganz allgemein boten sich Trockenpressen für die Herstellung hohler Steine nicht an und konnten auf dem deutschen Markt, auf dem sich schon früh gelochte Verblendsteine etabliert hatten, daher kaum konkurrenzfähige Produkte anbieten.¹⁰⁹⁵

1091 Bock 1894, S. 137. Auf Anregung von Friedrich Hoffmann war Karl Dümmler nach Amerika geschickt worden, um die dortige keramische Industrie, die in hohem Maße auf Trockenpressen setzte, zu erkunden. N. N. 1896a, S. 436.

1092 »It was a matter of surprise to us that nowhere are dry presses used for making front brick.« N. N. 1896a, S. 543.

1093 Bender 2004, S. 210–211. Wo in Deutschland Schiefertone verarbeitet wurden, waren auch Trockenpressen denkbar. Die Beschreibung einer Ziegelei zur Verarbeitung von ebensolchen Tonsorten findet sich bei Loeff 1875, S. 59–62.

1094 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 765.

1095 Siehe dazu von Eckhart 1884a, S. 6, der darauf verweist, dass in England und Amerika nur Verblendvollziegel produziert wurden.

Effektivität der Ziegelmaschinen

Eine besonders in den 1860er- und 1870er-Jahren geführte Diskussion betraf die Frage, ob die Formgebung mittels Ziegelmaschinen den traditionellen Handstrich verdrängen würde.¹⁰⁹⁶ Das wichtigste Argument war dabei ein ökonomisches. Die Literaturangaben zur Leistungsfähigkeit eines Ziegelstreichers decken eine beträchtliche Spanne ab,¹⁰⁹⁷ die sich hauptsächlich aus unterschiedlichen Annahmen zur Menge der Zuarbeiter erklärt. Tatsächlich konnte ein Ziegelstreichler auf Feldziegeleien eine Leistung von bis zu 10 000 Ziegeln pro Tag erreichen,¹⁰⁹⁸ sofern er über ausreichend Helfer verfügte.¹⁰⁹⁹ Bei stehenden Ziegeleien, die einen höheren Anspruch an die Qualität der hergestellten Produkte stellten, reduzierte sich die Leistung eines Formers auf etwa 3000 Ziegel pro Tag,¹¹⁰⁰ bei der Produktion feiner

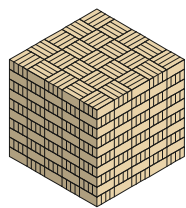
1096 Siehe beispielsweise Rühlmann 1864 oder Türschmiedt 1868, S. 26.

1097 1850 bemerkte Carl Hartmann, die Leistung eines Ziegelstreichers schwanke zwischen 2500 und 10 000 Steinen in 12 Stunden. Hartmann 1850, S. 197. Vgl. hierzu auch Perlich 2007, S. 53 sowie Noah 1969, S. 104, Anm. 381 mit Angaben zwischen 1000 und 18 000 Steinen pro Tag.

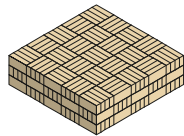
1098 Diese Angabe wird immer wieder genannt. Schon im 18. Jahrhundert wurde diese Zahl genannt (Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 191), sie tauchte aber auch in der späteren Literatur als Erfahrungswert auf, vgl. Heusinger von Waldegg 1861, S. 268; Neumann 1863a, S. 27; Kerl 1871, S. 230.

1099 Heusinger von Waldegg gab für seine eigene Ziegelei an, dass für derartige Leistungen eine Gruppe von zehn Arbeitern notwendig gewesen sei. Heusinger von Waldegg 1861, S. 268.

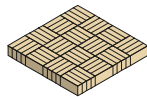
1100 Bock 1894, S. 75. Die Angabe hängt auch davon ab, ob einfache Formen oder die um etwa 50 % effektiveren Doppelformen verwendet wurden, vgl. Kerl 1871, S. 231 sowie Loeff 1873, S. 174, wo für einfache Formen 2500 und für doppelte Formen 3500 Ziegel pro Tag angegeben wurden. Bei einer Streichzeit von Mitte April bis Mitte Oktober und zwei Formern mit Doppelformen pro Streichtisch wurden auf einem Streichtisch pro Jahr etwa 1 Million Steine gestrichen. Loeff 1873, S. 310.



Handstrich
Feldziegelei
1000 Ziegel/Stunde



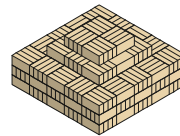
Handstrich
Feste Ziegelei
300 Ziegel/Stunde



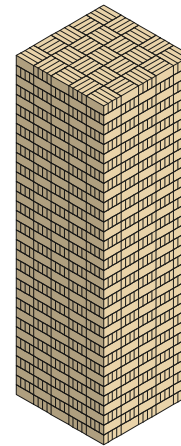
Handstrich
Verblendsteine
65 Ziegel/Stunde



Handstrich
Schneidesteine
10 Ziegel/Stunde



Ziegelmaschine
um 1860
350 Ziegel/Stunde



Ziegelmaschine
um 1900
3500 Ziegel/Stunde

322 Vergleich der Effektivität unterschiedlicher Formgebungsverfahren. Angegeben sind durchschnittliche Näherungswerte.

Verblendsteine sogar auf nur 500–800 Ziegel pro Tag.¹¹⁰¹ Am kompliziertesten war die Herstellung der Münchener Schneidesteine, von denen ein Arbeiter nur etwa 100 am Tag anfertigen konnte.¹¹⁰²

Die Leistung der ersten in die Praxis eingeführten Ziegelmaschinen lag etwa im Bereich derjenigen eines Ziegelstreichers.¹¹⁰³ Schlickeysen gab 1860 an, dass seine Maschine etwa 200 bis 500 Ziegel in der Stunde streichen könne, also etwa 2000–5000 Ziegel am Tag.¹¹⁰⁴

Ein wichtiges Argument gegen die Einführung der Maschinen war, dass die Formgebung selbst nur einen kleinen Anteil an den Gesamtkosten der Herstellung eines Ziegelsteins ausmachte,¹¹⁰⁵ sodass das Sparpotenzial durch die kapitalintensive Investition in Maschinen begrenzt zu sein schien.¹¹⁰⁶ Die vielen gescheiterten Mechanisierungsversuche hatten die Ziegeleibesitzer, die sich um Unterbrechungen der Produktion durch Pannen oder Wartung der Maschinen sorgten,¹¹⁰⁷ außerdem skeptisch gegenüber Innovationen gemacht.¹¹⁰⁸

Es gab jedoch auch Gründe, die für die Einführung der Maschinen sprachen. So schrieb Kerl 1871, man würde »immer mehr zum Maschinenbetrieb gedrängt, weil derselbe minder geschickte Arbeiter zulässt, als der Handbetrieb und tüchtige gut eingelernte Ziegelformer für letzteren meist nur schwer und mit großen Opfern in genügender Zahl zu haben sind.«¹¹⁰⁹ Auch stiegen die Arbeitslöhne,¹¹¹⁰ während gleichzeitig die Effektivität der Maschinen immer weiter zunahm. Schon der Einsatz von Dampfmaschinen anstelle von Pferden als Antrieb konnte bei der exakt gleichen Maschine zu einer Zunahme der Produktionsleistung auf das Zwei- bis Dreifache führen.¹¹¹¹

Gegen Ende des Jahrhunderts war die Leistungsfähigkeit typischer Ziegelmaschinen auf 3000–4000 Ziegel pro Stunde, also 30 000 bis 40 000 Ziegel pro Tag gestiegen.¹¹¹² Dennoch wurde zu diesem Zeitpunkt die Mehrzahl der Ziegel in der Mark Brandenburg noch immer mittels Handstrich gefertigt.¹¹¹³ Viele Werke hatten Jahresleistungen von etwa 2 Millionen gewöhnlichen Mauerziegeln, sodass sich die Anschaffung einer teuren Presse offenbar nicht lohnte.¹¹¹⁴

1101 800 Ziegel bei Kerl 1871, S. 232, 500 Ölstrichziegel bei Heusinger von Waldegg 1861, S. 205.

1102 Die vorher sogar noch gestrichen worden sein mussten, die Angabe bezieht sich nur auf die Leistung des Arbeiters an der Schneidebank. Grüder 1862, S. 18.

1103 Frühe Maschinen waren weit davon entfernt, mit dem Handstrich konkurrieren zu können. So wurde für die beim Bau des Hafens von Toulon verwendete Hohlziegelfaltmaschine eine Effektivität von 350–400 Ziegeln pro Tag bei Benutzung durch vier Leute angegeben. N. N. 1826, S. 126–127; Packh 1831, S. 25.

1104 Schlickeysen 1860a, S. 8. Die Angabe von 500 Ziegeln pro Stunde beziehungsweise 5000 Ziegeln pro Tag (bei einem 10-Stunden-Tag) wurde durch unterschiedliche Autoren bestätigt, vgl. Heusinger von Waldegg 1861, S. 268; Bock 1894, S. 107; BusB I 1896, S. 585.

1105 Heusinger von Waldegg gab 1861 an, der Anteil des Lohnes für einen Former betrage nur etwa 6% an den Gesamtkosten der Steinherstellung (Heusinger von Waldegg 1861, S. 225). Vgl. auch das Kapitel »Steintypen, Qualitäten und Kosten« in Teil III.

1106 Rühlmann 1864, S. 407.

1107 Rühlmann 1864, S. 407.

1108 Neumann/Schaller 1874, S. 148.

1109 Kerl 1871, S. 234.

1110 Neumann/Schaller 1874, S. 149.

1111 Bei Richard Pantzer und Richard Galke finden sich unterschiedliche Beispiele. Eine 1883 montierte stehende Presse mit Göpelantrieb lieferte beispielsweise 400–500 Ziegel pro Stunde. Nach der Umstellung auf Dampfantrieb steigerte sich diese Leistung auf 800–1000 Ziegel. Ein anderes Fallbeispiel gibt eine Steigerung von 600 auf 2000 Ziegel an. Pantzer/Galke 1910, S. 244–246.

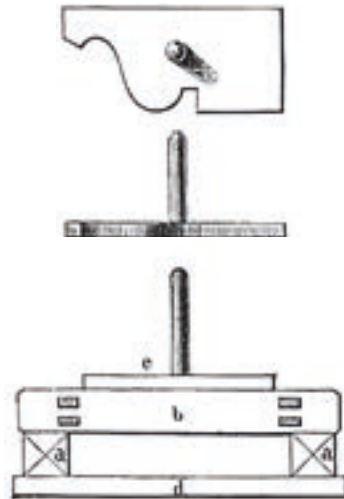
1112 BusB I 1896, S. 585. Vgl. auch die Kapitel »Preise, Leistungen und Hauptabmessungen von verschiedenen Ziegelmaschinen« in Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 281–302 sowie »Die Ziegelmaschine und ihre Betriebsergebnisse« in Pantzer/Galke 1910, S. 238–277.

1113 BusB I 1896, S. 585.

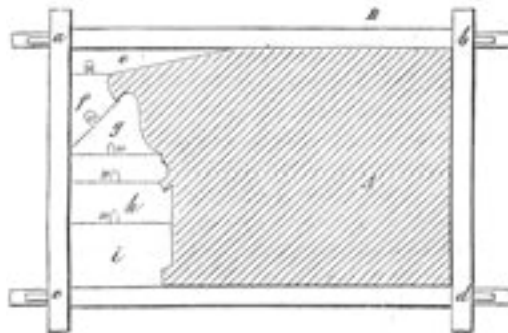
1114 Das entspricht einer täglichen Produktion von etwa 10 000 Ziegeln, je nach angenommener Länge der Streichsaison. Eine Ziegelmaschine mit einer täglichen Produktion von



323 Profilierter Bogenstein der Thomaskirche, Berlin, 1865–1869, Sammlung Horst Hartwig.



324 Formsteinherstellung im Handstrichverfahren mit Stempel zum Ausdrücken aus der Form.



325 Auseinandernehmbare Form für Ziegel mit komplexem Profil.



326 Zweiteiliges Mundstück von Raupach, hier mit Einsätzen für gelochte Formsteine.

Ein Sonderfall war die Produktion feiner Verblendsteine. Nachdem die glatte Optik der Maschinenverblender in Mode gekommen war, musste der alternative Handstrich nicht nur mit der Leistung, sondern auch mit der Qualität der Maschinenverblender konkurrieren. Erschwerend kam hinzu, dass die gelochten und leichten Steine nun deutlich weiter transportiert werden konnten, sodass einige große, kapitalintensiv aufgebaute und daher maschinell produzierende Werke einen großen Teil des Marktes unter sich aufteilen konnten.¹¹¹⁵ Mit entsprechenden Mundstücken versehene Pressen erreichten Tagesleistungen von etwa 20 000 Verblendsteinen.¹¹¹⁶

Formsteine

Schon im mittelalterlichen Backsteinbau wurden die Quader einfacher Backsteine um ein reiches Repertoire an Formsteinen ergänzt.¹¹¹⁷ Auch das 19. Jahrhundert begann schon an den ersten Bauten Schinkels, die quaderförmigen Verblendsteine mit unterschiedlichen Profilsteinen bis hin zu Terrakotten zu kombinieren. Der Historismus mit seinen vielfältigen Reminiszenzen an die Gotik oder die italienische Renaissance führte dazu, dass kaum ein Ziegelrohbau ohne Formsteine auskam. Es liege, so hieß es, »die Kraft der modernen Backsteinarchitektur im deutschen Form- und Profilstein.«¹¹¹⁸

Der einfachste Typ von Formsteinen waren Profilsteine, also Ziegel, deren Form sich als ein extrudiertes Profil erzeugen ließ. Die simpelste und auch aus dem Mittelalter bekannte¹¹¹⁹ Herstellungstechnik für Profilsteine bestand darin, die rechteckige Streichform durch den Einsatz von Futterstücken zu einem komplizierten Profil umzuarbeiten. Man verwendete besonders durchgearbeiteten Ton, den man relativ steif bearbeiten konnte und nutzte Öl als Trennmittel.¹¹²⁰ Einfache Formziegel konnten mittels eines passenden Stempels aus der Form gedrückt werden (Abb. 324), bei komplizierteren Profilen mit vielen Hinterschneidungen war es notwendig, Formen zu konstruieren, die nach jedem Strei-

30 000–40 000 Ziegeln wäre erst bei einer Produktion von etwa 6 Millionen Ziegeln einigermaßen ausgelastet gewesen.

1115 Vgl. das Kapitel ›Distribution‹.

1116 So wurden 1898 in einem Werk bei Düsseldorf auf einer kleineren Presse täglich 24 000 ¼-Verblender und auf einer größeren 20 000 ½-Verblender geformt. N. N. 1898b, S. 94.

1117 Perlich 2007, S. 54–56.

1118 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 765.

1119 Perlich 2007, S. 57.

1120 Menzel 1846b, S. 59.

chen auseinandergenommen werden konnten, um den Stein aus der Form entnehmen zu können (Abb. 325).¹¹²¹

Alternativ konnten Profilsteine hergestellt werden, indem die gestrichenen, leicht angetrockneten Steine in einen Schraubstock zwischen zwei mit dem gewünschten Profil versehene Brettchen gespannt wurden. Die Brettchen dienten als Lehre, sodass man mit einem langen Messer, dem Profil folgend, den Stein ausschneiden konnte. Die Schnittflächen mussten anschließend poliert werden.¹¹²²

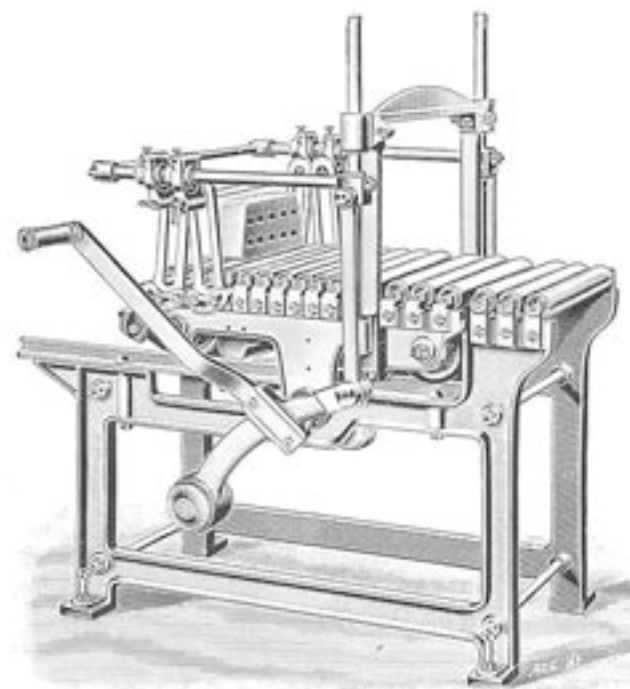
Auch im Stangpressverfahren ließen sich profilierte Formsteine leicht herstellen, solange »die verschiedenen Formen in ihren Hauptabmessungen in einem Rahmen gehalten werden, der uns in dem Normalformat gegeben ist«. ¹¹²³ Die Pressköpfe waren üblicherweise auf die Produktion normalformatiger Ziegel ausgelegt, sodass sich als Subtraktion von diesem Format entwickelte Profilsteine leicht durch entsprechend angepasste Mundstücke herstellen ließen. ¹¹²⁴ Vor der Normierung des Formziegelkanons 1879 ¹¹²⁵ stellten die Ziegeleien die benötigten Mundstücke häufig selbst aus hartem Holz her, ¹¹²⁶ nach der Einführung eines festen Kanons an geforderten Profilen ließen sich auch standardisierte eiserne Formziegelmundstücke bei den Maschinenfabriken bestellen (Abb. 326). ¹¹²⁷

Ein Sonderfall war die Herstellung keilförmiger Steine für Bögen über Fenstern und Türen. Bogensteine ließen sich entweder herstellen, indem die vom Strang abgeschnittenen Stücke mittels Nachschneidern mit schräg gestellten Schneiddrähten in eine Keilform gebracht wurden (Abb. 328) oder indem die zwei Lagerflächen der schon gebrannten Steine abgeschliffen wurden. ¹¹²⁸

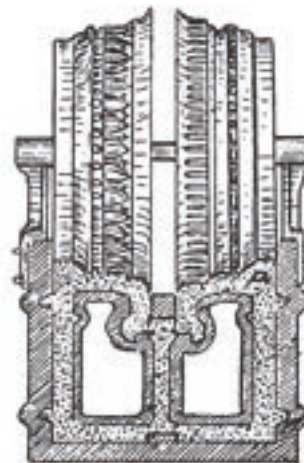
Komplizierter als die Produktion einfacher Profilsteine war die Herstellung sogenannter »dekorierte Formsteine«, also Ziegel mit einem Relief wie Perlstab oder Kyma. Derartige Formsteine wurden üblicherweise mithilfe von Gipsformen hergestellt, ¹¹²⁹ es war jedoch auch möglich, einfache Flächenmuster mittels Einlagen



327 Maschinell hergestellter gelochter Gesimsstein. Naturkundemuseum, Berlin, 1883–1889.



328 Abschneidetisch mit Vertikalschnitt für Keilsteine und Verblender der Rieter & Koller AG aus einem Katalog von 1910.



329 Reliefwalzen zur Herstellung dekorierte Profilsteine im Stangpressverfahren.

1121 Menzel 1846b, S. 60.

1122 Raschdorf 1855, S. 575.

1123 Hotop 1878, S. 239.

1124 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 765.

1125 Zur Normierung der Formziegel siehe das Kapitel »Formsteine« in Teil III.

1126 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 533.

1127 Ein Katalog der bekannten Firma Groke bot beispielsweise für typische Normalprofile Mundstücke für Voll- und Hohlsteine an. Groke o. J., S. 37.

1128 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 760.

1129 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 533–535.

in der Nachpresse¹¹³⁰ oder durch Trockenpressen¹¹³¹ herzustellen. Flache Reliefs ohne Unterschneidungen ließen sich sogar im kontinuierlichen Nassverfahren aufbringen, indem hinter dem Mundstück der Strangpresse Rollen mit entsprechenden Vertiefungen angebracht wurden (Abb. 329).¹¹³² Der austretende Tonstrang versetzte die Rollen in Bewegung, die ihr Muster auf die Außenflächen übertrugen.

Terrakotten

Die Abgrenzung zwischen dekorierten Formsteinen und dem Terminus ›Terrakotta‹ war fließend.¹¹³³ Versuche einer klaren Definition nannten häufig die Herstellung mittels Gipsformen als charakteristisches Merkmal der Terrakotten, jedoch ohne genauer auf die Stellung der dekorierten Formsteine einzugehen.¹¹³⁴ Die hohen künstlerischen Implikationen der Terrakotten, die häufig den hauptsächlichlichen Bauschmuck stellten, führte dazu, dass eine ganze Reihe von Forschern sich mit Bauterrakotten beschäftigt hat,¹¹³⁵ weshalb hier nur ein Überblick über die wichtigsten Produktionstechniken gegeben werden soll.

Allen Terrakotten ist gemein, dass die Aufbereitung des Rohmaterials, das häufig mit Ziegelmehl oder Schamotte versetzt war, besondere Beachtung fand.¹¹³⁶ So beschrieb der berühmte Tonwarenfabrikant Feilner in Gebharts 1835 erschienener *Ziegelfabrikation* über ganze drei Seiten die Einrichtung einer Schlämmerei zur Aufbereitung des Tons.¹¹³⁷

Für die Formgebung wurde der aufbereitete, recht steife Ton zu viereckigen Blöcken geformt, von denen mittels Draht einzelne dünne Scheiben abgeschnitten wurden, die anschließend mit der Hand in die vorbereitete Gipsform gedrückt wurden (Abb. 332).¹¹³⁸ Gerade größere Terrakotten mussten hohl mit einer Wandstärke von etwa 3–4 cm geformt werden, wobei

einzelne Stege für die notwendige Aussteifung sorgten (Abb. 331).¹¹³⁹

Selbst komplizierteste Formen ließen sich in Ton erzeugen. »Geht man aber noch weiter, stellt man in diesen [Gips-]Formen nur das Relief roh her und modelliert später die Unterschneidungen und überhaupt alle diejenigen Theile, welche sich mittelst möglichst einfacher Gypsformen nicht darstellen lassen, so wird man leicht einsehen, welche unzählige Masse von Formen dem Thone zu geben man im Stande ist«,¹¹⁴⁰ schrieb Heusinger von Waldegg. Einen eindrucksvollen Nachweis für die Fähigkeiten der Tonfabrikanten lieferte die von Feilner hergestellte 2,50 m hohe Figur des Erzengels Michael an der Friedrich-Werderschen Kirche.¹¹⁴¹ Dabei handelte es sich um ein reines Prestigeprojekt, da der Preis dieser aufwendig in drei Teilen hergestellten Tonfigur denjenigen eines typischen Eisengusses deutlich überstieg.¹¹⁴²

1130 Heusinger von Waldegg 1876, S. 117; Benfey 1907, S. 484.

1131 Dümmler/Loeser 1926, S. 222.

1132 Dümmler/Loeser 1926, S. 222–223.

1133 So findet sich bei Bruno Kerl die Bemerkung: »Wenn wir dennoch die Bauterracotten hier abhandeln, so geschieht dies aus dem Grunde, weil sie sich von dem Ziegeleibetriebe bzw. der Herstellung feinerer Ziegelwaren, insbesondere der Verblender, nicht wohl trennen lassen.« Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 838.

1134 Dümmler 1900, S. 494; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 837.

1135 Vgl. aus der letzten Zeit beispielsweise Lippold 2010; Mende 2013; Fontaine 2016.

1136 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 837. Vgl. auch Abri 1992, S. 65.

1137 Gebhardt 1835, S. 26–29.

1138 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 838. Nach von Eckhart 1884a, S. 54–57 das sogenannte ›Einformen‹.

1139 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 837–838.

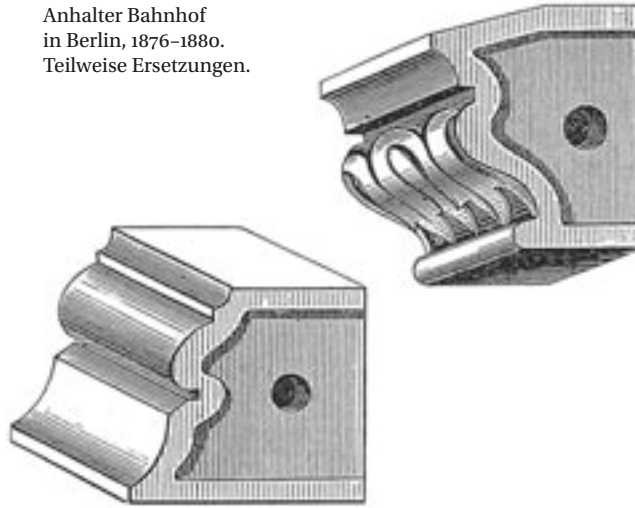
1140 Heusinger von Waldegg 1876, S. 123.

1141 Ein Thema, das schon viele Autoren beschäftigt hat, vgl. beispielsweise Klinkott 1988, S. 36. Die heutige Figur ist nicht mehr das Original, sondern eine metallene Replik, siehe dazu Lippold 2010, S. 63, Anm. 36.

1142 Lippold 2010, S. 63.



330 Dekorierte Formsteine und Terrakotten am Anhalter Bahnhof in Berlin, 1876-1880. Teilweise Ersetzungen.



331 Glattes und dekoriertes Gesimsstück aus Terrakotta.



332 Terrakottaherstellung in Formen.



333 Kombination von Terrakotta und Verblendfassade am Postfuhramt, Berlin, 1875-1881.

Trocknung

Der für die Formgebung im Nassverfahren notwendige Wasseranteil musste vor dem Brand der Backsteine wieder reduziert werden. Bei der für die Ziegelherstellung typischen Konvektionstrocknung wurde das auf unterschiedliche Art im Ton gebundene Wasser an die Luft abgegeben. Da Luft abhängig von ihrer Temperatur und relativen Sättigung nur begrenzt Feuchtigkeit aufnehmen kann, musste während der Trocknung der Backsteine für eine ausreichende Ventilation gesorgt werden.¹¹⁴³

Nach der Formgebung im Nassverfahren hatten die Steine noch einen Wasseranteil von etwa 20–25 % der Gesamtmasse.¹¹⁴⁴ Bei einem Gewicht von etwa 4–5 kg pro vollformatigem Ziegel war bei 1000 Steinen etwa 1 t Wasser im Ton eingelagert,¹¹⁴⁵ die vor dem eigentlichen Brand zu großen Teilen entfernt werden musste.

Der Trockenprozess tönerner Massen durchläuft generell drei Phasen:¹¹⁴⁶ Zu Beginn wird das in den Poren eingelagerte Wasser abgegeben, dabei schwindet das Volumen des Formlings. Diese Schwindung ist bei fetten Tönen höher als bei mageren¹¹⁴⁷ und muss bei der Formgebung durch ein entsprechend größeres Maß des Formlings berücksichtigt werden,¹¹⁴⁸ sie liegt bei etwa 8–12 %.¹¹⁴⁹ In einer zweiten Phase wird der Rest des Porenwassers sowie das die Masseteilchen umgebende Hüllwasser abgegeben. In dieser Phase schwindet der Formling weiterhin, es bilden sich jedoch erste mit Luft gefüllte Poren. In der letzten Phase wird das Quellwasser abgegeben, wobei die Schwindung praktisch aufhört.

Es ist elementar, die Trockengeschwindigkeit an die verschiedenen Phasen anzupassen, da die Schwindung Spannungen im Inneren der Formlinge hervorruft, die bei zu schnellem Verlauf der Trocknung zu Rissbildung und Verformungen führen können. Sobald die Schwindung überwunden ist, können die Steine mit hoher Geschwindigkeit fertig getrocknet werden.¹¹⁵⁰

Die einfachste und historisch älteste Art der Trocknung war die natürliche Freilandtrocknung. Dafür wur-

1143 Bock 1894, S. 161.

1144 Bock 1901, S. 238; Benfey 1907, S. 520.

1145 Die genauen Berechnungen gingen je nach Autor etwas auseinander, vgl. zusätzlich zu den in der vorherigen Fußnote genannten Quellen auch Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 588–589.

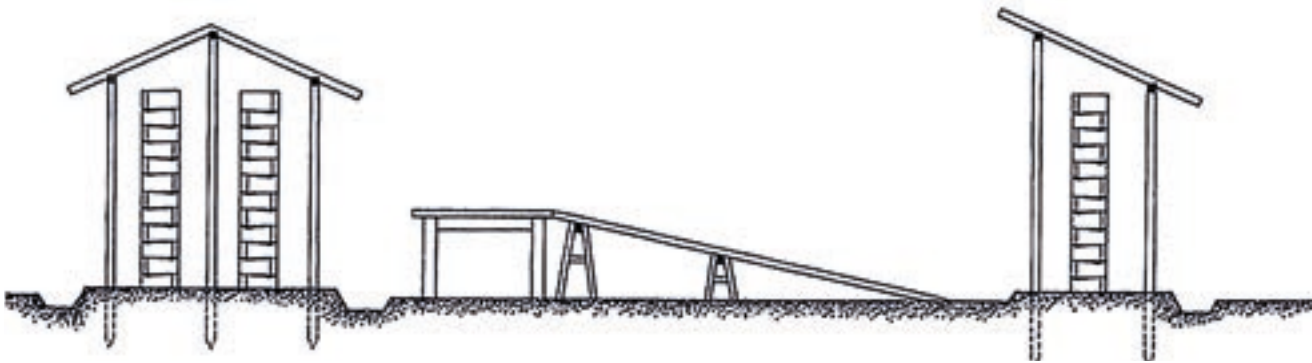
1146 Hier wiedergegeben nach Bender 2004, S. 233, mit etwas anderer Erklärung waren die Grundprinzipien auch 100 Jahre früher schon bekannt, vgl. Bock 1901, S. 233.

1147 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 535; Bock 1901, S. 233.

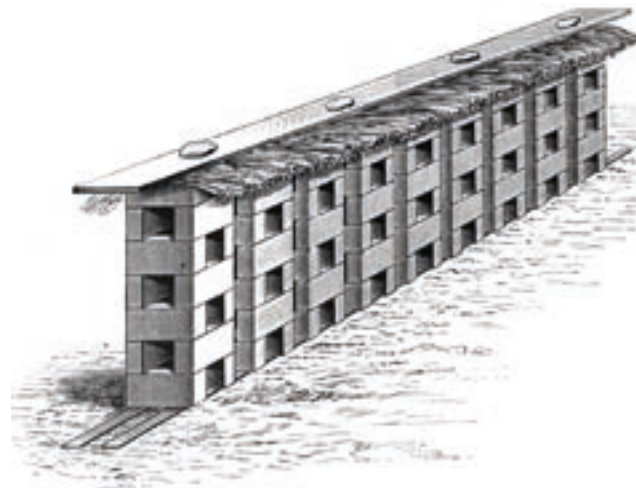
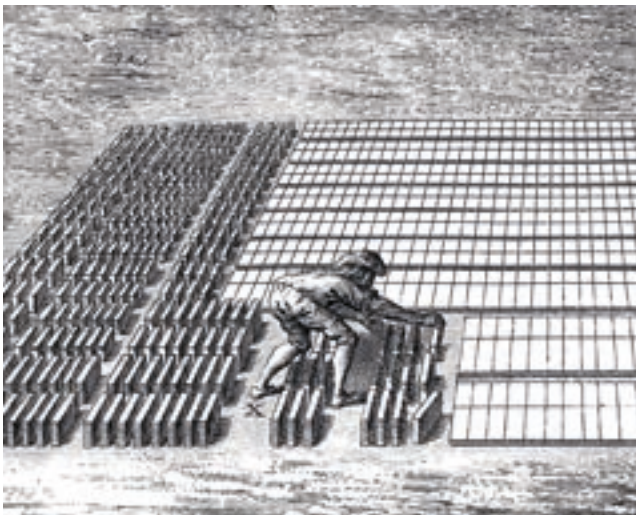
1148 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 409.

1149 Die Schwindung variierte je nach Beschaffenheit des Rohmaterials, die genannte Angabe findet sich bei Neumann 1876–1878, S. 535, aber auch Menzel gab an, ein 12-Zoll-Stein schwinde um 1,5 Zoll, also 12,5 % (Menzel 1846a, S. 199). Auch moderne Autoren bestätigen diese Größenordnung, vgl. Bender 2004, S. 103.

1150 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 535–536.



334 Streichplatz mit auf erhöhten Banketten errichteten, überdachten Gamben aus trocknenden Steinen.



335 links Freilufttrocknung. Aufkanten der angetrockneten Steine in einer Darstellung aus dem 18. Jahrhundert.

336 rechts Im rechten Winkel aufgegambte Ziegel, mit Strohmatten bedeckt.

den die geformten Backsteine in unmittelbarer Nähe des Formtisches mit der Lagerseite auf den Boden gelegt.¹¹⁵¹ Nach ungefähr einem Arbeitstag hatten sie eine Grundsteifigkeit erreicht und wurden aufgekantet, also auf die Läuferseite gedreht (Abb. 335).¹¹⁵² Nachdem sie in dieser Position weiter getrocknet waren, wurden die schon recht festen Steine an den Seiten des Trockenplatzes auf etwas erhöhten Banketten mit den Läuferflächen aufeinander gestapelt (Abb. 334). Diese sogenannten Gamben¹¹⁵³ oder Hagen¹¹⁵⁴ waren nur wenige Steine dick, damit die weitere Trocknung gleichmäßig geschehen konnte. Während der über einen Monat dauernden Trockenzeit musste eine genaue Beobachtung des Wetters erfolgen, damit bei aufziehendem Regen die Steine rechtzeitig mit Strohmatten abgedeckt werden konnten (Abb. 336).¹¹⁵⁵ Dies

war wichtig, da die ungebrannten Steine durch Zufuhr von Wasser wieder plastisch wurden.¹¹⁵⁶

Alternativ zum einfachen Freilufttrocknen konnten Trockenschuppen mit fest installierten Gerüsten gebaut werden (Abb. 337, 338).¹¹⁵⁷ Bei diesen Gerüsttrocknern wurden die Backsteine auf einzelnen Brettchen¹¹⁵⁸ in die Gerüste sortiert (Abb. 339) und unter einem festen Dach getrocknet. Die Seitenwände waren durchlässig, um einen kontinuierlichen Luftzug zu ermöglichen, der mit Klappen oder anderen Vorrichtungen reguliert werden konnte.¹¹⁵⁹ Die Steine mussten etwas weniger als zwei Wochen in den Gerüsten bleiben, bis sie soweit getrock-

1151 Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 191.

1152 Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 194.

1153 Bock 1901, S. 234.

1154 Bender 2004, S. 236.

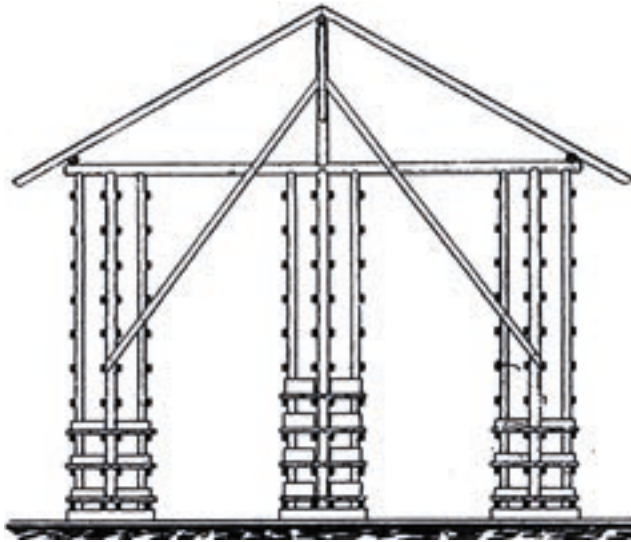
1155 Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 196.

1156 Leichter Regen stellte noch kein Problem dar (Raschdorf 1855, S. 570), erst starker Regen machte »die auf den Trockenplätzen liegenden Steine unansehnlich und unbrauchbar«. Hirsch 1881, S. 564.

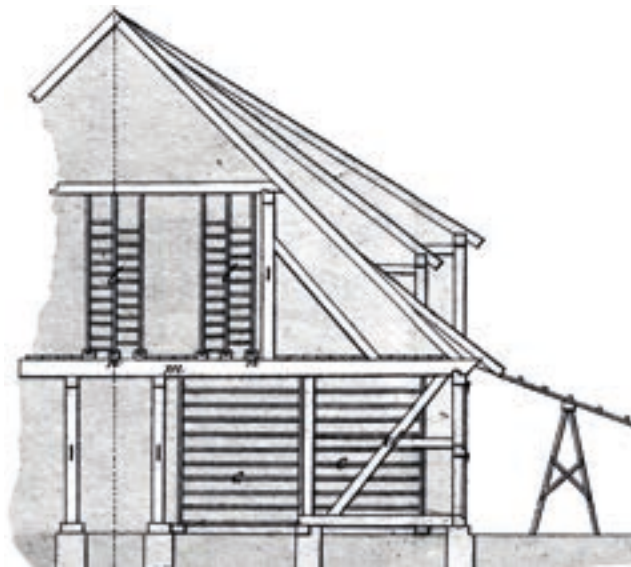
1157 Benfey 1907, S. 520. Zur Entwicklung der Gerüstschuppen siehe Bock 1901, S. 235–237.

1158 Es wurde zwischen »Trockenbrettern« und »Rähmchen« unterschieden. Rähmchen waren aus kleinen hölzernen Latten hergestellte Roste, die bei besseren Waren zum Einsatz kommen konnten. Benfey 1907, S. 521.

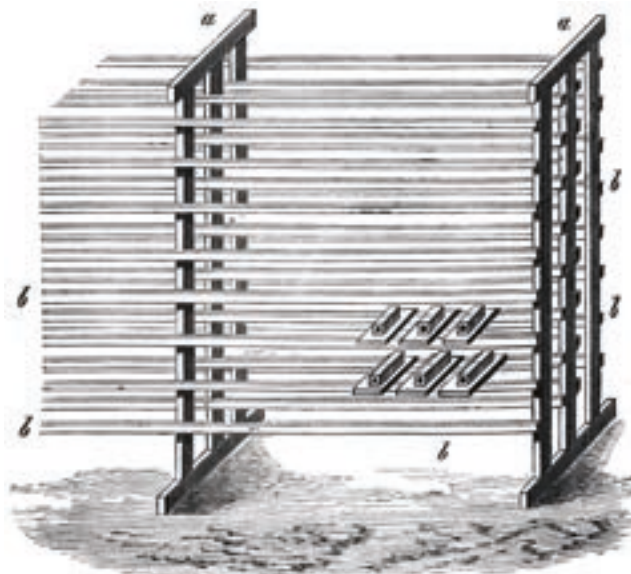
1159 Raschdorf 1855, S. 571.



337 Mehrstöckiger Trockenschuppen mit Gerüsten, Laderampe und variablen Seitenwänden.



338 Einfacher Trockenschuppen mit fest installierten Gerüsten ohne Seitenwände.



339 ¼-Langlochverblander auf Brettchen in einem Trockengerüst.

net waren, dass das übrige Wasser durch Schmauchen im Ofen ausgetrieben werden konnte.¹¹⁶⁰

Auch das bei nachgepressten Steinen notwendige Übertrocknen, also das Vortrocknen auf einen lederharten Zustand, geschah entweder im Freien oder in Trockenschuppen,¹¹⁶¹ die Trockendauer bis zum lederharten Zustand betrug etwa 3–5 Tage, nach dem Pressen waren weitere 10–12 Tage Trockenzeit notwendig.¹¹⁶² Ölsteine verlangten eine besondere Vorsicht, weshalb sie »anfangs sehr langsam trocknen, oft Wochen und Monate lang vor allem Zug geschützt werden, damit sie keine Sprünge erhalten, und die ganze Arbeit verloren ist.«¹¹⁶³ Besonders heikel war die Trocknung von Terrakotten und komplizierten Formsteinen. Man musste darauf achten, zwischen Formling und Trockenbrett ausreichend Sand zu streuen, »damit der geformte Stein beim Austrocknen sich leicht zusammenziehen und an das Trockenbrett nicht ankleben kann.«¹¹⁶⁴ Hohle Terrakotten versah man mit Löchern, um auch im Inneren des Hohlraums einen Luftwechsel zu gewährleisten.¹¹⁶⁵

Für Handstrichziegel waren die Vortrocknung im Freien und die anschließende Trocknung in einfachen Schuppen noch um die Wende zum 20. Jahrhundert weitverbreitet.¹¹⁶⁶ Die damit verbundene lange Trockenzeit führte dazu, dass auf den Ziegeleien für das Trocknen, sei es durch einfaches Freilufttrocknen oder in Trockenschuppen, relativ große Flächen vorgehalten werden mussten. Beispielsweise führte schon eine nur 10-tägige Trockenzeit dazu, dass die Trockengerüste entsprechend für die 10-fache Tagesproduktion dimensioniert werden mussten.¹¹⁶⁷ Wurden die Ziegel nur im Sommer gestrichen, aber ganzjährig gebrannt, fielen die Schuppen entsprechend des benötigten Puffers noch deutlich größer aus.¹¹⁶⁸ Besonders gefährlich waren die gegen Anfang und Ende der Streichzeit auftretenden Nachfröste, da noch nicht ausreichend getrocknete Steine durch das gefrierende Porenwasser zersprengt wurden.¹¹⁶⁹

Nach der Entwicklung kontinuierlich arbeitender Öfen, die im nächsten Kapitel besprochen wird, lag es

1160 Bock 1901, S. 238.

1161 Raschdorf 1855, S. 570.

1162 Raschdorf 1855, S. 571.

1163 Heusinger von Waldegg 1861, S. 205.

1164 Menzel 1846b, S. 62.

1165 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 534.

1166 BusB I 1896, S. 587; Benfey 1907, S. 520.

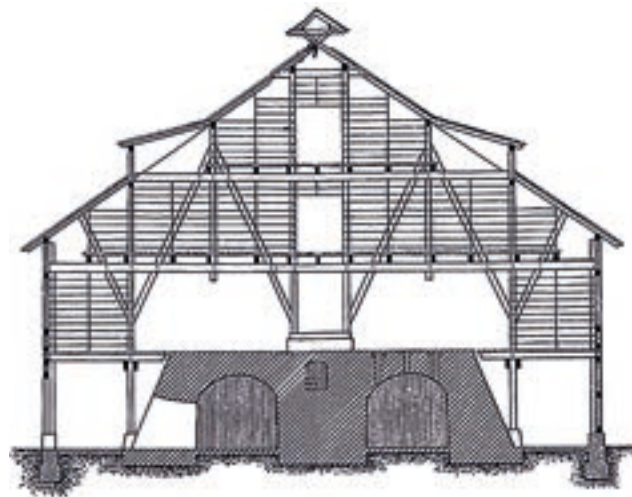
1167 Die benötigten Flächen wurden detailliert berechnet bei Bock 1901, S. 239–240.

1168 Exemplarische Lagepläne finden sich im Kapitel »Aufbau einer Ziegelei«.

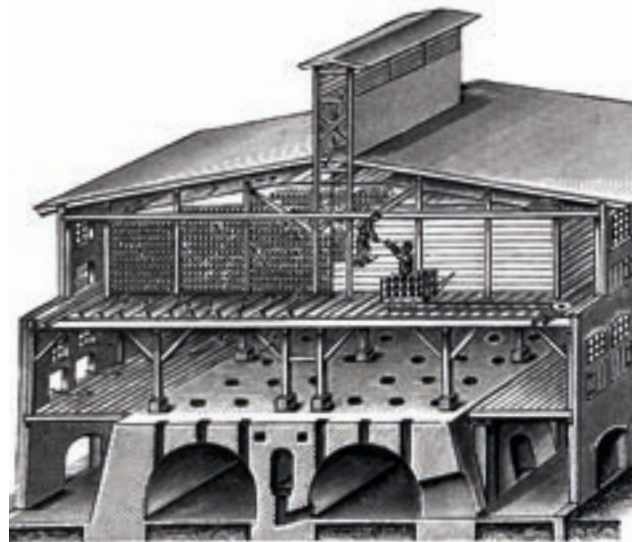
1169 Bock 1901, S. 242–243, dort wird auch auf die Möglichkeit eingegangen, die Steine durch Qualmfeuer zu schützen.

nahe, die anfallende Abwärme für die Trocknung der Backsteine zu nutzen. »Es ist nicht zu bezweifeln, dass ein den Verhältnissen angemessen entworfenes und ausgeführtes Gebäude genügt, um alles, was zum Ziegeleibetrieb erforderlich ist, unter einem Dache zu haben [...] und dass auch unter den meisten Verhältnissen die Abhitze der Feuerungs- und Ofenanlage hinreichend ist, um den Bedarf für die Trocknerei zu decken«¹¹⁷⁰, schrieb der Ofeningenieur Otto Bock 1894. Vor allem begann man über die sich verbreitenden, allzeit warmen Ringöfen Großraumtrockner anzulegen, die die abstrahlende und aufsteigende Wärme zur Trocknung der Formlinge nutzten. Man nannte derartige Trockeneinrichtungen »künstliche Trocknung«,¹¹⁷¹ wobei das Ziel einer möglichst gleichmäßigen Wärmeverteilung zu im Detail unterschiedlichen Ausführungen führte.¹¹⁷² Die einfachste und in den 1870er-Jahren entwickelte Form war die Anordnung mehrstöckiger Trockengerüste über und neben dem Ringofen, die als »Trocknung mit freier Luftbewegung« bezeichnet wurde, da keine Vorrichtung vorhanden war, um den Fluss der warmen Luft gezielt zu kontrollieren (Abb. 340).¹¹⁷³ Ein Jahrzehnt später waren unterschiedliche Systeme entwickelt worden, um eine »zwangsläufige Luftbewegung« der durch den Ofen erwärmten Luft zu erreichen.¹¹⁷⁴ Bekannt waren beispielsweise zwei Einrichtungen von August Dannenberg, entweder mit oberhalb des Ringofens angeordneten Brennkammern, bei denen durch Klappdielen im Boden der Eintritt der warmen Luft kontrolliert werden konnte (Abb. 341),¹¹⁷⁵ oder seitlich am Ringofen angeordneten Trockenkanälen, die über den Schmauchkanal des Ringofens beheizt wurden (Abb. 342).¹¹⁷⁶

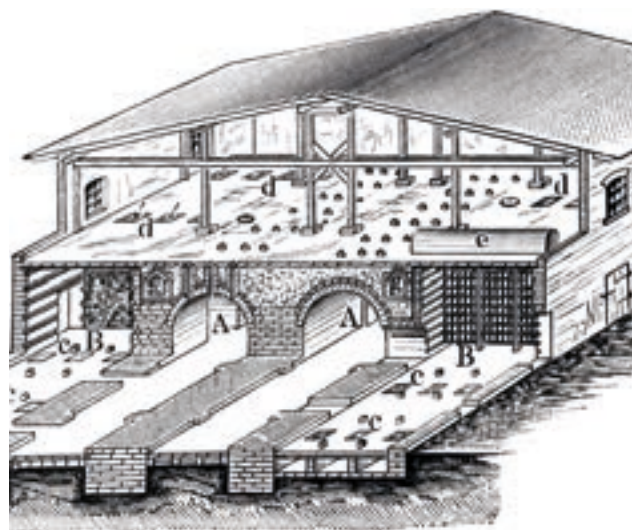
Besonders auf Verblendziegeleien war die Trocknung in durch Abwärme beheizten Trockenanlagen



340 Trockenschuppen über einem Ringofen mit oben liegendem Rauchkanal und unregulierter, sogenannter »freier Luftbewegung«.



341 Trockeneinrichtung über einem Ringofen mit Klappdielen von Dannenberg, Patent Gieche 1890.



342 1889 von Dannenberg patentierte Trockeneinrichtung mit seitlich am Ringofen angeordneten Trockenkanälen, die über den Schmauchkanal des Ringofens beheizt wurden.

1170 Bock 1894, S. 172.

1171 Benfey 1907, S. 521.

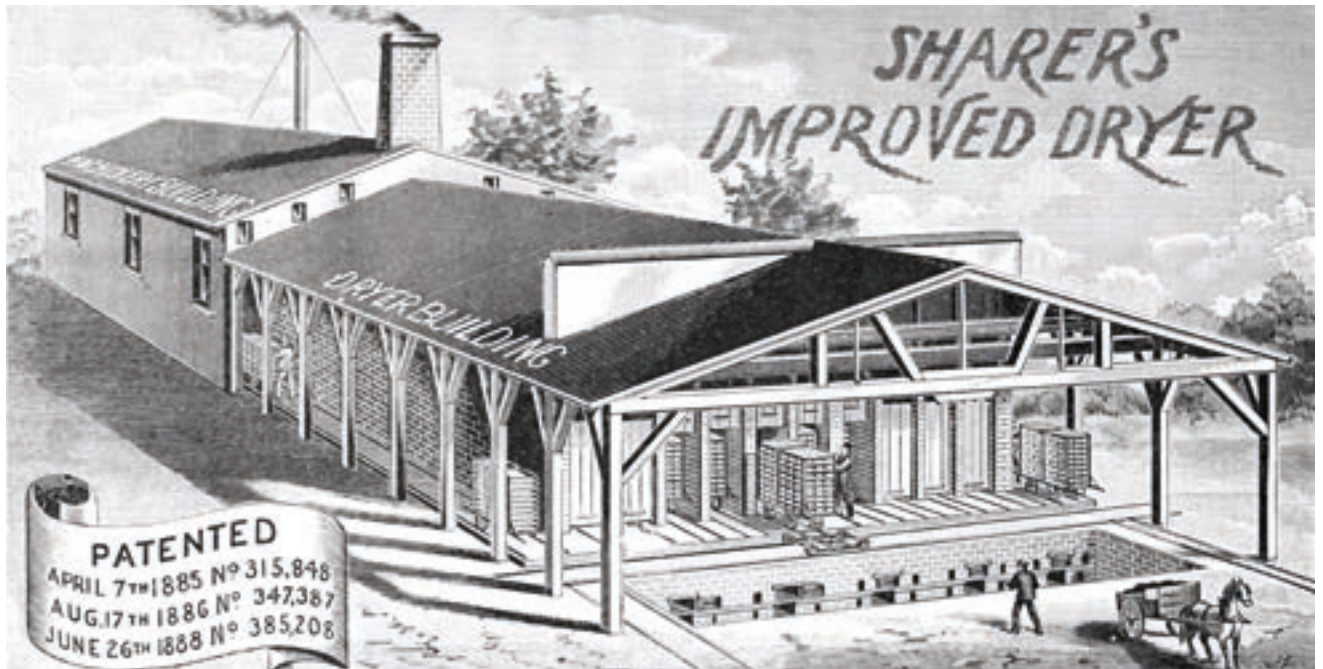
1172 Viele Beispiele sind zusammengetragen bei Bender 2004, S. 241–242.

1173 Zu den Trockenanlagen mit freier Luftbewegung siehe Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 598–601. Die dortigen Beispiele entstammen, soweit datiert, alle den 1870er-Jahren. Siehe auch die Besprechung der Bock'schen Trockenanlage auf der Generalversammlung des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaren, Kalk und Cement 1885: N. N. 1885d, S. 111–113.

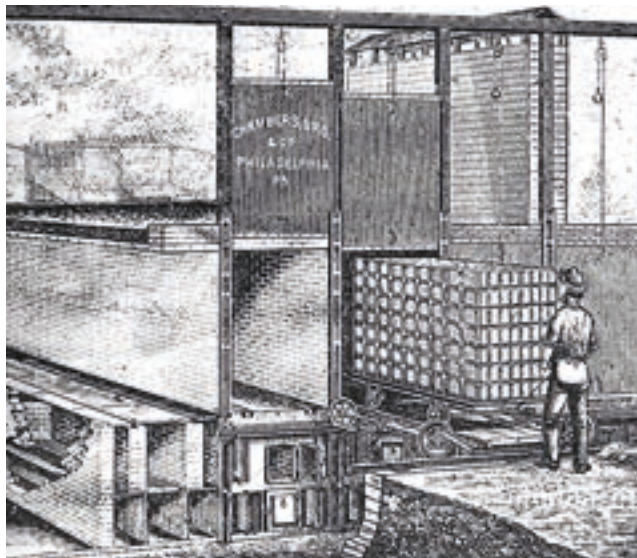
1174 Zu den Trockenanlagen mit zwangsläufiger Luftbewegung und feststehendem Trockengut, ausgenommen die Kammer-trockner, siehe Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 601–611, wo als ältestes datiertes Beispiel die Trockenanlage von Rühne 1882, angegeben wurde.

1175 Patent von Gieche (Gieche 1890, siehe auch Gieche 1892), die Erfindung wird jedoch August Dannenberg zugeschrieben, siehe Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 602.

1176 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 609–610.



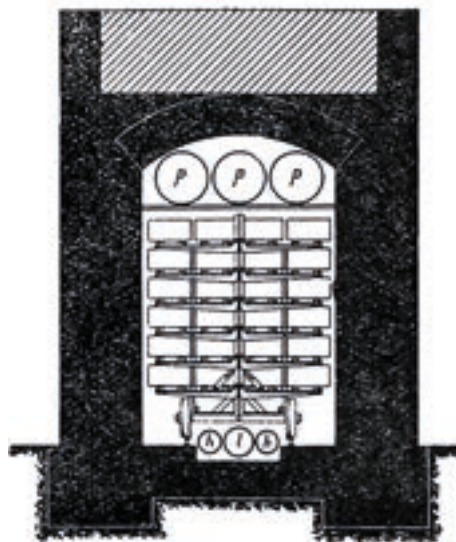
343 Kanaltrockner von Sharer, Werbeanzeige im *Clay-Worker* 1896.



344 Kanaltrockner von Chambers.

über Öfen verbreitet.¹¹⁷⁷ Ein Nachteil der Einrichtung von Trocknungsanlagen oberhalb des Ofens war jedoch zum einen die hohe zusätzliche Belastung des Ofens, der entsprechend stärker dimensioniert werden musste, sowie die mit hohen Betriebskosten verbundene vertikale Bewegung der Waren.¹¹⁷⁸ Schon kurz nach Mitte des 19. Jahrhunderts kamen, besonders in der angelsächsischen Welt, freistehende künstliche Trocknungsanlagen auf.¹¹⁷⁹ Die zwei Haupttypen waren der Kanaltrockner, bei dem die Formlinge auf Wagen durch einen beheizten Trockenkanal gefahren wurden, sowie der Kammertrockner, bei dem die Abwärme der Öfen in ein eigenes Gebäude geleitet wurde.

Kanaltrockner waren besonders in Amerika verbreitet (Abb. 343),¹¹⁸⁰ aber auch in Deutschland nicht unbekannt. Ausgehend von seinem gasbetriebenen



345 Kanaltrockner von Otto Bock aus den 1870er-Jahren.

1177 Dümmler 1900, S. 480. Beispielsweise wurden die Trockenräume im Laubaner Verblendsteinwerk »durch die abgehende Hitze der kühlenden Oefen erwärmt und befinden sich theils senkrecht, theils seitlich über den Brennöfen« (Dümmler 1900, S. 481) und auch Holzmann aus Frankfurt am Main berichtete 1885 über die guten Resultate der Verblendsteinproduktion mit einer Trockenanlage über einem Ringofen nach Cohr'schem Patent (N. N. 1885d, S. 111).

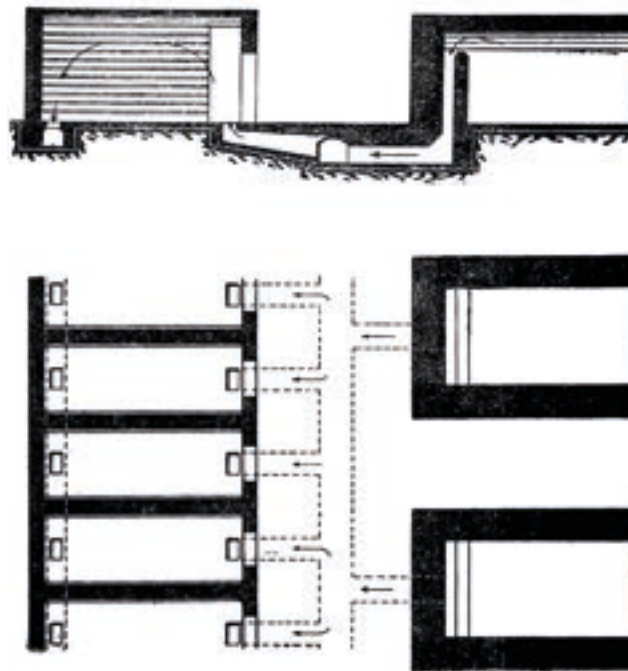
1178 Bock 1901, S. 246.

1179 Bender 2004, S. 245–246. Vgl. auch Dümmler 1900, S. 464.

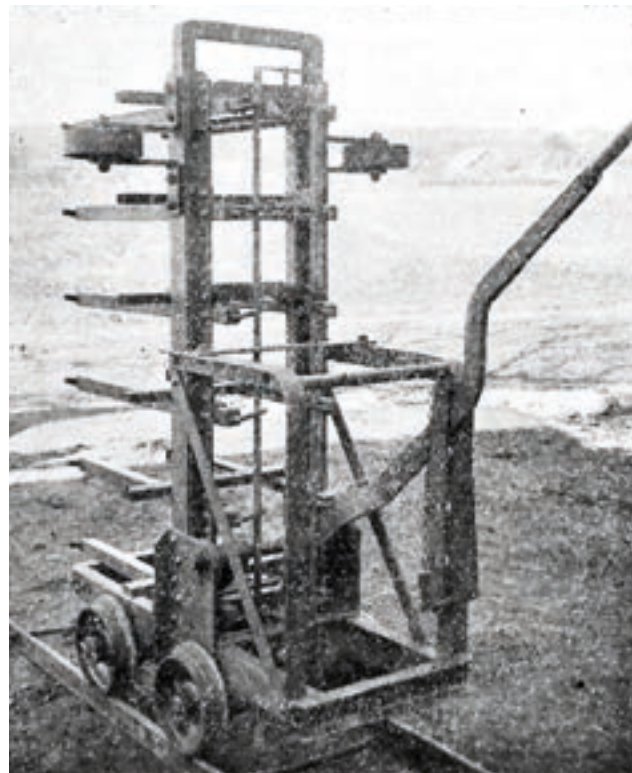
1180 Für amerikanische Erfindungen lohnt sich immer ein Blick in die Werke Dümmlers, für die Trockenkanäle beispielsweise Dümmler/Loeser 1926, S. 259–261. Bekannte Hersteller waren Chambers (Lefèvre 1897, S. 185) oder Geo. W. Sharer, der regelmäßig großformatige, bebilderte Werbeanzeigen für seinen 1885 patentierten »Dryer« im *Clay-Worker* schaltete (vgl. beispielsweise Scharer 1896). Vgl. auch Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 628–631 mit einer deutschen Sicht auf die amerikanischen Systeme.

Kanalöfen¹¹⁸¹ entwickelte auch Otto Bock als erster deutscher Ingenieur in den 1870er-Jahren einen Kanaltrockner, bei dem die Ziegel auf fahrbaren Wagen durch einen längeren Trockenkanal geführt wurden (Abb. 345).¹¹⁸² Als Verbesserung galt die Trockenanlage von Möller und Pfeifer,¹¹⁸³ die eine bessere Rückgewinnung der Wärme aus der wassergesättigten Luft ermöglichte.¹¹⁸⁴ Für ihren Kanaltrockner gaben die Hersteller eine Trockenzeit von nur 20 Stunden an.¹¹⁸⁵ Wie Karl Dümmler und Karl Loeser 1926 jedoch retrospektiv feststellen konnten, hatte sich weder der Kanaltrockner von Bock noch der von Möller und Pfeiffer in der Praxis etablieren können, »da sowohl die Anlage wie der Betrieb ziemlich kostspielig ist«.¹¹⁸⁶

Der erste deutsche Kammertrockner wurde schon Ende der 1850er-Jahre durch R. Mensing entwickelt (Abb. 346).¹¹⁸⁷ Bei diesem Trocknertyp wurden die zu trocknenden Formlinge in gewölbten Kammern auf Latten gelagert. Die Abwärme der in Abkühlung befindlichen periodischen Öfen konnte durch einen Kanal in die Kammern geleitet und anschließend durch einen zweiten Kanal auf der gegenüberliegenden Seite wieder abgeführt werden. Die Trockenzeit betrug etwas weniger als eine Woche. Ein Problem stellte jedoch das personal- und zeitaufwendige Auffüllen der Trockenkammern dar, das erst durch die Entwicklung des Absetzwagens durch Keller im Jahr 1894 gelöst werden konnte (Abb. 347).¹¹⁸⁸



346 Kamertrockner von Mensing. Erstmals eingesetzt auf der Ziegelei Fikentscher in Zwickau im Jahr 1858.



347 Absetzwagen von Keller für das Auffüllen der Trockenkammern.

1181 Zu dem Ofen siehe Stegmann 1877, S. 153–158.
 1182 Erstmals dargestellt bei Stegmann 1877, S. 164–171, vgl. auch vom Erfinder selbst eine ausführliche Darstellung des eigenen sowie einiger weiterer Kanaltrockner bei Bock 1901, S. 249–266. Dass es sich um den ersten deutschen Kanaltrockner handelte, ergibt sich aus Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 618.
 1183 Patentierte 1893 (Möller 1893) und 1894 (Möller 1894).
 1184 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 619–624.
 1185 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 623.
 1186 Dümmler/Loeser 1926, S. 262.
 1187 Eine gute Erläuterung des Trockners findet sich bei Bock 1894, S. 173.
 1188 Die Wichtigkeit dieser Erfindung wird betont bei Dümmler/Loeser 1926, S. 246, der Absetzwagen wurde zeitgenössisch auch als »automatischer Ziegelwagen« (Benfey 1907, S. 522) oder »selbstthätig ablegender Ziegelwagen« (Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 600) betitelt. Siehe auch das Patent Georgs-Marien-Bergwerks- & Hütten-Verein 1894.

Farbe, Engobe und Glasur

»In künstlerischer Hinsicht ist es [...] namentlich die Farbe, deren Kraft und Frische eine Wirkung zu erreichen zuläßt, wie man sie durch Malerei auf dem Putze zu erreiche nicht im Stande ist«,¹¹⁸⁹ hieß es 1850 in der *Allgemeinen Bauzeitung* in Hinsicht auf den Ziegelrohbau. Und auch im Ausland staunte man, »wie viel Anmut die deutschen Architekten mit umsichtig arrangierten Mustern einfacher Backsteine, kombiniert als zarte und schöne Harmonien von Tönungen und Farben, hervorrufen können«.¹¹⁹⁰

Die Farbgebung der Backsteine hing von diversen Faktoren, besonders aber vom verwendeten Tonmaterial, der Brenntemperatur sowie der Ofenatmosphäre ab.¹¹⁹¹ Wesentlich für die Farbgebung war der Gehalt an Eisenoxiden,¹¹⁹² die schon für sich allein unterschiedlichste Nuancen zwischen Hell- und Dunkelrot bis hin zu Violett und Dunkelbraun hervorbringen konnten.¹¹⁹³ Eisen war jedoch selten das einzige färbende Element im Ton. »Kalk, Talk, Schwefel, sehr gewöhnliche Begleiter des Thones, üben für sich allein nur geringen Einfluß auf die Färbung aus, werden aber wichtig in Verbindung mit Eisen«,¹¹⁹⁴ konstatierte Neumann 1876 und fuhr fort: »Kalk und Eisen zusammen bewirken eigenthümliche Farbwechsel«.¹¹⁹⁵ Tone mit einer Mischung aus Kalk und Eisen brannten bei niedrigen Temperaturen rot, bei höheren Temperaturen zuerst gelb dann grau.¹¹⁹⁶ So war »ein bekanntes Mittel der Ziegelein, um helle Steine zu erhalten, daß man zum Thone Kalk setzt und bei hoher Temperatur brennt«.¹¹⁹⁷ Das Problem bei gelben Verblendern aus kalkhaltigem Ton war jedoch, dass »Klinkerungs- und Schmelzpunkt desselben sehr nahe bei einander liegen und man daher stets Gefahr läuft, entweder einen porösen, nicht wetterbeständigen Stein zu

1189 Schweitzer 1850, S. 10–11.

1190 »In this connection it is remarkable how much beauty the German architects contrive to extract out of the judiciously-arranged patterns producible from mere common brick, combined with delicate and beautiful harmonies of tint and colour.« Searle/Dobson 1911, S. 32.

1191 Als historische Quellen bieten sich besonders Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536 sowie Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 513 an. Vgl. auch als modernere Einschätzungen Fischer 1984 sowie Bender 2004, S. 104–105.

1192 Schon 1868 schrieb Remelé, der zeitgenössisch als Koryphäe auf dem Gebiet der chemischen Untersuchung der Ziegelfarben galt (Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 512), es komme »hauptsächlich auf die Ermittlung der Menge und des Oxydationsgrades des Eisens an, da dieses Metall fast allein die Färbungen wesentlich bedingt und ihr Vorhandenseyn überhaupt an die Existenz desselben geknüpft ist.« Remelé 1868, S. 389.

1193 Seger 1874, S. 249; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536; Seger 1896b, S. 273; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 512.

1194 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536.

1195 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536.

1196 Seger 1874, S. 255; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536; Seger 1896b, S. 273; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 758.

1197 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 512.

erhalten, oder aber [...] durch Erweichung deformierte oder gar im Feuer geschmolzene Ziegel«. ¹¹⁹⁸ Möglich war auch, durch das Brennen der Ziegel mit reduzierender Flamme die Farbe der Steine in Richtung von Braun, Grau oder Schwarz zu lenken, »doch sind diese Farben unsicher und meist nur durch Brennen bis zur Klinkerung zu erhalten, was Schwierigkeiten anderer Art zur Folge hat«. ¹¹⁹⁹

In den ersten drei Vierteln des 19. Jahrhunderts verarbeiteten die Verblendziegeleien hauptsächlich die in ihrem direkten Umfeld anstehenden Tonsorten. Das Farbspektrum der gelieferten Steine war daher stark vom Rohmaterial abhängig, bestimmte Farbgebungen wurden zu Markenzeichen einzelner Regionen. So war beispielsweise das nördlich von Berlin gelegene Birkenwerder bekannt dafür, aus der anstehenden kalkhaltigen Erde durch Hartbrand gelbe Steine herzustellen, ¹²⁰⁰ wie sie sich in der preussischen Hauptstadt vielfach finden (Abb. 348, 349), ¹²⁰¹ während das an der Oder gelegene Bellinchen für seine weißrötlichen Steine gelobt wurde. ¹²⁰²

Mit dem Umbruch der Verblendziegelindustrie durch die Einführung der Langlochverblender und die Einführung der Standardisierung ¹²⁰³ änderte sich auch der Anspruch an die lieferbare Farbenvielfalt der großen Verblendwerke. Während einzelne Fabriken für besondere Farben bekannt blieben, wie beispielsweise die Greppiner Werke mit ihren Verblendern in einem »lederfarbigen warmen Farbton«, ¹²⁰⁴ mussten die meisten Hersteller ein breit gefächertes Spektrum anbieten, um auf dem Markt bestehen zu können. Um die übliche Farbpalette von Hellrot, Rot, Gelb und Lederfarben ¹²⁰⁵ abdecken zu können, mussten viele Werke externe Tone dazukaufen und mit den eigenen Tönen mischen. ¹²⁰⁶

1198 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 758. Die Wetterbeständigkeit gelber Verblendsteine war auch früher schon ein Thema, vgl. die 1. Ausgabe Kerl 1871, S. 254 sowie die Bemerkung bei Hoffmann 1874, S. 12, bei den meisten gelben Steinen handle es sich keineswegs um Klinker, sondern nur um Hartbrand.

1199 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 840.

1200 Hoffmann 1874, S. 182.

1201 Vgl. das Kapitel »Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV.« in Teil I.

1202 Hoffmann 1874, S. 183.

1203 Siehe das Kapitel »Die Übergangszeit. Von der hohlen Wand zum standardisierten Langlochverblender« in Teil I.

1204 BusB I 1896, S. 285.

1205 Das Spektrum ist einem Katalog der Möncheberger Actien-Gesellschaft entlehnt. Möncheberger o. J., S. 13.

1206 Dümmler 1900, S. 478. Schon 1878 gab Rühne an, eine übliche Verblendfabrik »welche von Hellgelb bis Dunkelbraun über Orange und Rothbraun arbeitet«, müsse etwa zehn Farbtöne auf Lager halten. Rühne 1878, S. 79. Vgl. auch die Beschreibung der Siegersdorfer Werke aus dem Jahr 1896, die allerdings eigene Tone miteinander mischen konnten: »Embrace a number of kinds of clays, burning a large range of colors, from a pure white to a fine red. Intermediate colors and shades not natural are obtained by artificial means.« N. N. 1896a, S. 433.



348 Verblendziegel aus Birkenwerder mit dem für die Gegend typisch gelben Farbton am Krankenhaus Bethanien, 1845–1847, Persius & Stein, Berlin.



349 Detail der Fassade vom Krankenhaus Bethanien mit dem Ziegelstempel »K&H. Bwdr«, der auf die Herkunft der Steine verweist.

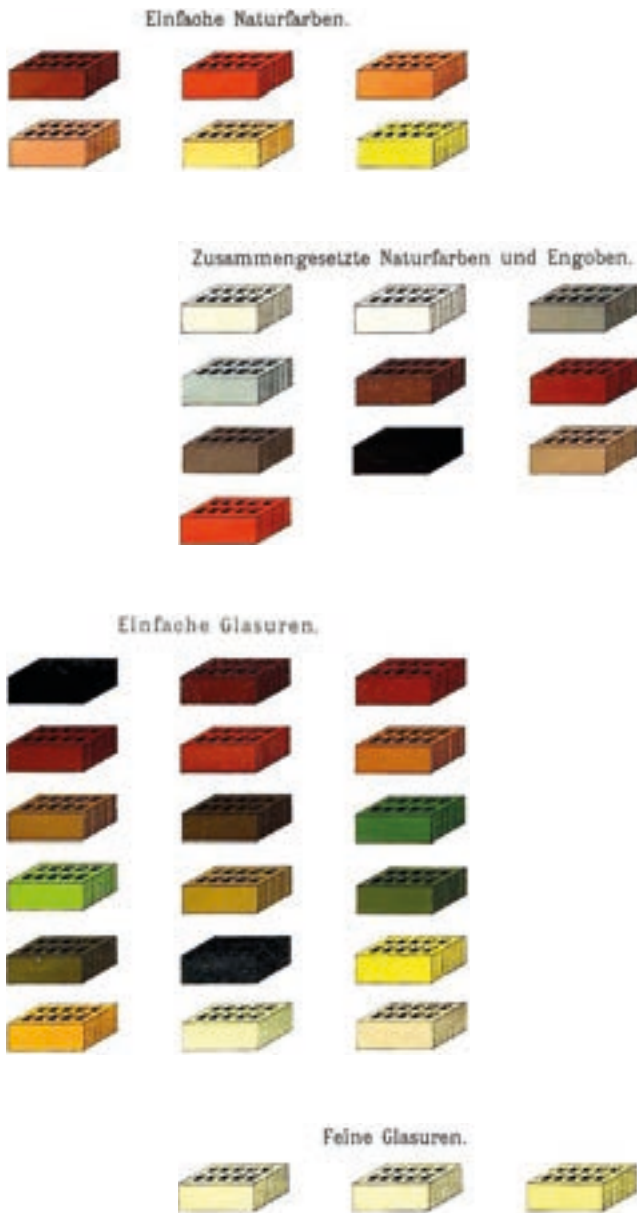
Um zu vermeiden, den gesamten Stein durch teure, extern bezogene Tonbeimischungen färben zu müssen und »da der Farbenton vieler Verblendsteine weder gleichmäßig, noch für das Auge wohlthuend ist«, ¹²⁰⁷ wurden die Langlochverblender gegen Ende des Jahrhunderts vermehrt engobiert. Engoben sind Überzüge aus fein geschlämmten Tönen, die zur Manipulation der Färbung auf den halbtrockenen Formling aufgebracht

Als Beispiel einer Ziegelei, die für ihre Verblendsteine diverse Töne dazukaufen musste, kann die Verblendsteinfabrik Boldt & Frings bei Düsseldorf angeführt werden, die 1898 vom Deutschen Ziegler- & Kalkbrenner Verein besichtigt wurde. N. N. 1898b.

1207 Kuhnnow 1884, S. 37.



350 rechts Engobierter Ziegel aus dem Sockelbereich des Askanischen Gymnasium, Hermann Blankenstein, 1875, Berlin. Das gelbe Grundmaterial ist im Bereich des Sockels mit einer roten Engobe überzogen.



351 Farbspektrum der angebotenen Verblende- steine in einem Katalog der Siegersdorfer Werke von 1903, unterteilt in ›Einfache Naturfarben‹, ›Zusammengesetzte Naturfarben und Engoben‹, ›Einfache Glasuren‹ und ›Feine Glasuren‹.

und mit ihm gebrannt wurden.¹²⁰⁸ Wichtig war, dass der Ton der Engobe ein etwa gleiches Schwindverhältnis und eine vergleichbare Garbrandtemperatur wie der Ton des eigentlichen Ziegels hatte.¹²⁰⁹ Häufig wurden die Ziegel mit Engoben in einer sehr ähnlichen Farbe verwendet, was Schwankungen in der Tönung reduzieren sollte. Engoben konnten jedoch auch zu weitgehenden Umfärbungen dienen.¹²¹⁰ So bestehen die Langloch- verblender im Sockel des Askanischen Gymnasiums in Berlin (1874–1875, Abb. 350) zwar aus demselben gelben Grundmaterial wie die Ziegel der darüberliegenden Fas- saden, um die Berliner Tradition der meist aus Rathe- nower Steinen bestehenden roten Sockel aufzunehmen, wurden die gelben Steine jedoch mit einer roten Engobe überzogen. Die Ziegel stammen von den bei Bitterfeld gelegenen Greppiner Werken, von denen bekannt war, dass sie ihre gelben Verblender rot engobierte.¹²¹¹

Anders als Engoben, die dem Stein weiterhin ein tönern erdiges Aussehen gaben (Abb. 352), verhielten sich Glasuren. Glasierte Ziegel zeigten sich, wie der Name schon sagt, mit einer glasartigen, glänzenden Ober- fläche (Abb. 353), die auch für Tonprodukte vollkommen

1208 Kerl 1879, S. 393; Benfey 1907, S. 552.

1209 Dümmler 1900, S. 478; Benfey 1907, S. 552.

1210 Kerl 1879, S. 393.

1211 Die Greppiner Werke galten sogar als besonders repräsen- tatives Beispiel für eine häufig engobierende Ziegelei: »Als eine Ziegelei, von der wir Ihnen mit Sicherheit mitteilen können, dass sie ihre Backsteine engobiert, nennen wir Ihnen die Stange'sche Ziegelei in Greppin bei Bitterfeld«, hieß es beispielsweise in der *Deutschen Bauzeitung* (N. N. 1871a, S. 144). Ein großer Bau aus rot engobierten Greppiner Verblendern war das Städtische Allgemeine Krankenhaus im Friedrichshain, wo die rot engobierten Steine aus Kostengründen verwendet wurden, siehe dazu Gropius/Schmieden 1875–1876, S. 179.



352 links $\frac{1}{4}$ -Langlochverblander aus rotbraun brennendem Grundmaterial mit fast gleichfarbiger Engobe. Fundort Berlin Prenzlauer Berg.

353 rechts Braun glasierter $\frac{1}{4}$ -Langlochverblander aus rotbraun brennendem Grundmaterial. Fundort Berlin Neukölln.

unnatürliche Farben annehmen konnte, indem man der Glasurmasse entsprechende Metalloxyde beimischte (Abb. 354). Zum Einsatz kamen »Kobalt¹²¹² für Blau, Kupfer- oder Chromoxyd für Grün, Uran- oder Antimonoxyd für Gelb, Mangan für Violett und Braun, Eisen für Gelb und Rot, Nickel für Grau bis Braun.«¹²¹³ Möglich war die Ausführung als Blei- oder Erdglasur.¹²¹⁴ Da Erdglasuren jedoch sehr hohe Schmelztemperaturen erforderten, waren Bleiglasuren bei Verblendziegeln verbreiteter.¹²¹⁵ Zum Aufbrennen der Glasuren nutzte man Muffelöfen, um den direkten Kontakt zwischen glasierter Ware und dem Feuer zu vermeiden.¹²¹⁶ Das Glasieren erhöhte den Preis der Verblendsteine deutlich,¹²¹⁷ weshalb glasierte Steine besonders als Auszeichnungen in Form einzelner horizontaler Schichten oder ähnlicher Ornamente zum Einsatz kamen.¹²¹⁸



354 Grün glasierter $\frac{1}{4}$ -Verblander. Auf der Lagerfläche ist eine vermutlich der Glasur entsprechende Nummerierung eingepreßt.

1212 Auch »Smalte« genannt, ein in der Keramikindustrie beliebtes Pigment aus Cobalt(II)-oxid.

1213 Benfey 1907, S. 552. Eine ähnliche Auflistung findet sich bei Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536.

1214 Sowie, allerdings wohl deutlich seltener, auch als Emailglasur, also einer Bleiglasur mit einem Zusatz von Zinnoxid, »welcher der Glasur einen porellanartigen Charakter verleiht« (von Eckhart 1884a, S. 99).

1215 Benfey 1907, S. 552, vgl. auch Neumann 1876–1878, Band 27, S. 536, wo alternativ auch die Verwendung von Zinnglasuren besprochen wurde, die jedoch auf den meisten Backsteinen nicht gut hafteten.

1216 Benfey 1907, S. 552.

1217 Bei Neumann wurde 1893 angegeben, ein glasierter Stein sei um das Zwei- bis Dreifache teurer (Neumann/Schwatlo 1893, S. 25), während ein zehn Jahre später erschienener Katalog der Siegersdorfer Werke niedrigere Aufschläge vorsah (Siegersdorfer Werke o. J., S. 70).

1218 Als berühmtes Beispiel kann die Bauakademie herangezogen werden, vgl. hierfür Raabe 2007, S. 118–121. Siehe auch das Kapitel »Zierverbände und -bänder« in Teil III.

Brand

Das Herzstück der Ziegelherstellung war der Brand. Der Rohstoff Ton wurde durch die Hitze des Feuers in einen neuen Werkstoff umgewandelt, aus dem getrockneten Formling, dem sogenannten Grünling, wurde der gebrannte Scherben. Die Entwicklung neuer Ofentypen durchzog das gesamte 19. Jahrhundert. »Hier steht ein Feldofen zum Brennen von Ziegeln mit einer Verschwendung von Brennmaterial und erzeugter Ware, wie sie wohl keine andere Industrie aufweist, während wieder daneben dieselbe Art Ziegel im Ringofen gebrannt wird, der die äußerste Ausnutzung von Brennmaterial und Wärme sichert, wie sie in dieser Vollkommenheit auch wieder keine andere Industrie kennt«,¹²¹⁹ schrieb Benfey kurz nach Beginn des 20. Jahrhunderts und fasste damit die Ofenentwicklung der vorhergehenden 100 Jahre prägnant zusammen.

Ablauf eines Brandes

Der Brand der Backsteine durchlief drei Phasen: das Schmauchen, das eigentliche Brennen und das Kühlen.¹²²⁰

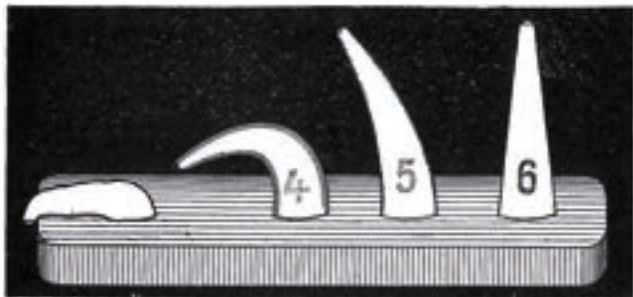
Um die Formlinge, die sich ohne den Einsatz künstlicher Trockenanlagen nicht vollständig trocknen ließen, nicht durch zu schnell austretenden Wasserdampf zu zerstören, musste die Ware vor dem eigentlichen Brand geschmaucht werden. Beim Schmauchen wurde bei niedrigen Temperaturen knapp über dem Siedepunkt des Wassers das noch vorhandene Porenwasser vorsichtig verdampft.¹²²¹

Der eigentliche Brand beginnt mit dem Anwärmen auf Temperaturen bis etwa 400°C. Während eventuelle organische Bestandteile abschwelen, wird gleichzeitig die letzte Restfeuchte ausgetrieben. Es folgt die Vorglut im Temperaturbereich bis etwa 850°C. Hier wird ein großer Teil des chemisch gebundenen Wassers abgespalten. In diese Phase des Aufheizens fällt auch der bei 575°C stattfindende Quarzprung, der vorsichtig überschritten werden muss, da er eine plötzliche Volumenzunahme bedingt und daher eine Gefahr für das Brenngut darstellt. Vorhandenes Calciumcarbonat wandelt sich ab etwa 700°C zu Calciumoxid. Zwischen 850°C und der

¹²¹⁹ Benfey 1907, S. 421.

¹²²⁰ Hier nach Benfey 1907, S. 536. Moderne Autoren unterteilen den eigentlichen Brand noch in Anwärmen, Vorglut und Garbrand, vgl. Bender 2004, S. 269–273.

¹²²¹ Loeff 1873, S. 184. An anderer Stelle im selben Werk wurde erklärt, dass der Brenner das Ende des Schmauchprozesses daran erkannte, dass seine in den Ofen gehaltene Hand von der Luftfeuchtigkeit nicht mehr feucht wurde (Loeff 1873, S. 193). Vgl. auch das bei Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 327 dargestellte Schmauchthermometer.



jeweiligen maximalen Brenntemperatur, die bei 1000°C oder sogar noch höher liegt, findet das eigentliche Garbrennen statt. In diesem Temperaturbereich kommt es zur Sinterung, also einer Teilschmelze unter Bildung von Glasanteilen. Dabei schmelzen nicht die Tonminerale, sondern die als Flussmittel bezeichneten leichter schmelzbaren Bestandteile. Je stärker die Sinterung, desto geringer ist der Porenanteil und damit die Wasseraufnahmefähigkeit des fertigen Scherbens.¹²²²

Die »Hauptschwierigkeit bei der Herstellung eines relativ dauerhaften Verblendmaterials«¹²²³ war, beim Brand zwar den »Sinterungspunkt« zu erreichen, also die Temperatur, bei der die Flussmittel schmolzen, jedoch nicht den »Schmelzpunkt« zu überschreiten, bei dem aufgrund des Schmelzens der Tonminerale eine Deformierung der Ware einsetzte.¹²²⁴ Ging man bewusst bis zum Schmelzpunkt, sodass die Verglasung der Tonminerale begann, konnte man Klinker herstellen, also besonders wasserfeste und harte, jedoch meist etwas in der Form beeinträchtigte Steine,¹²²⁵ die erst im 20. Jahrhundert im Rahmen des Klinkerexpressionismus als ästhetisch ansprechendes Verblendmaterial empfunden wurden.¹²²⁶

Es gab unterschiedliche Methoden, die Temperatur der Glut zu kontrollieren. Geübte Brenner schätzten sie anhand der Farbe der Glut, »die allmählich je nach der Erhöhung der Temperatur von dunkel über hellroter nach weißer Glut übergeht«.¹²²⁷ Technische Lösungen waren Messsysteme, die auf der Messung von Schwingungen basierten, sowie die nach Hermann Seger

benannten Segerkegel, die sich nach ihrer Erfindung 1886 rasch verbreiteten (Abb. 355). Diese Prüfkörper aus Tonerdesilikaten schmolzen bei bestimmten, genau festgelegten Temperaturen und konnten so die erreichte Garbrandtemperatur anzeigen.¹²²⁸ Segerkegel waren derart verbreitet, dass Temperaturangaben in der Literatur um 1900 häufig nicht in Grad Celsius, sondern in Segerkegeln angegeben wurden.¹²²⁹

War der Scherben fertig gebrannt, musste er im letzten Schritt gekühlt werden. Eine Gefahr stellte hier wieder der Quarzsprung dar, der bei der Abkühlung zu einer schnellen Volumenabnahme führt und entsprechend langsam überschritten werden sollte.

Meiler & Feldöfen

Die einfachste Form des Ziegelbrennens kam ohne den Einsatz fester Öfen aus. Beim Meilerbrand auf Feldziegeleien stellten die Rohlinge selbst den Ofen, indem sie zu einem großen Stapel aufgetürmt wurden (Abb. 356).¹²³⁰ Die unterste Schicht bestand, sofern vorhanden, aus schon gebrannten Ziegeln. Darauf folgte der Unterbau des Ofens mit den Schürkanälen, in die das jeweilige Brennmaterial gefüllt wurde. Handelte es sich um einen Holzbrandmeiler, mussten die Kanäle etwas größer ausfallen, wurde mit Kohle gebrannt, reichten kleinere Querschnitte.¹²³¹ Auf diesen Unterbau wurden schichtweise die restlichen Steine gestapelt. Im Falle des Brandes mit Kohle streute man auch zwischen die einzelnen Schichten Kohlestaub,¹²³² nutzte man Holz als Brennstoff, mussten Querheizschächte angelegt werden.¹²³³ Das Auflegen der oberen Schichten war auch nach dem Anfeuern noch möglich, auch wenn dies durch den aufsteigenden Rauch eine unangenehme Arbeit war.¹²³⁴

355 1886 entwickelte Segerkegel aus Tonerdesilikaten. Hier dargestellt die Kegel 3–6, wobei Kegel 3 schon vollständig und Kegel 4 fast geschmolzen ist, der Ofen hat also etwa 1210°C (Kegel 4).

1222 Die Zusammenfassung der Vorgänge beim eigentlichen Brennen folgt Bender 2004, S. 269–273.

1223 Bües 1882, S. 72.

1224 Bües 1882, S. 72; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 540.

1225 Loeff 1873, S. 156–157. Besonders im Wasserbau waren Klinker gefordert, weshalb die 1817 gegründete Joachimsthal'sche Ziegelei von Menzel, die das Material zu vielen Wasserbauten der umgebenden Kanäle lieferte, sich besonders auf die Herstellung der Klinker spezialisiert hatte, was sich auch in Menzels Bericht widerspiegelt (Menzel 1846b). Das zweite typische Anwendungsgebiet für Klinker war die Pflasterung von Wegen (Dümmler 1900, S. 471).

1226 Siehe das Kapitel »Expressionistische Klinkerarchitektur und das Streben nach dem Lebendigen und Natürlichen« in Teil I.

1227 Benfey 1907, S. 537.

1228 Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 551–560. Eine Tabelle der Schmelztemperaturen findet sich bei Bock 1901, S. 292.

1229 Beispielsweise beschrieb Bock die Temperaturschwankungen bei Gasöfen in Segerkegeln. Bock 1901, S. 353.

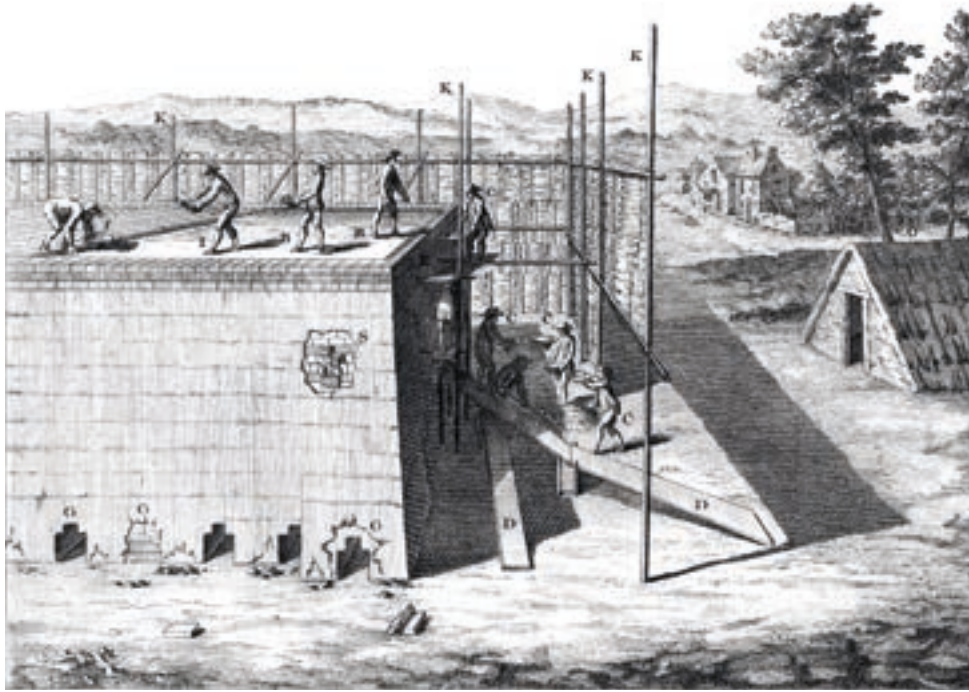
1230 Eine detaillierte und häufig zitierte Beschreibung des Aufbaus eines mit Kohlen betriebenen Feldbrandofens findet sich bei Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1763, S. 35–42 beziehungsweise in deutscher Übersetzung Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 198–206. Derartige mit Steinkohle betriebene Meiler waren auch 100 Jahre später noch auf Feldziegeleien verbreitet (siehe dazu Benfey 1907, S. 537). Für die Beschreibung eines mit Braunkohle betriebenen Meilers siehe N. N. 1843.

1231 Bender 2004, S. 285–288.

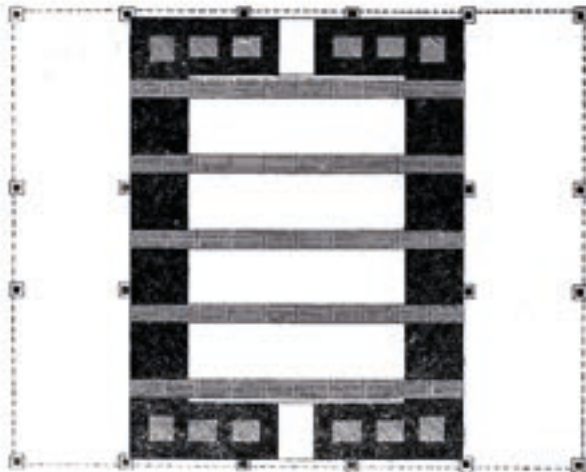
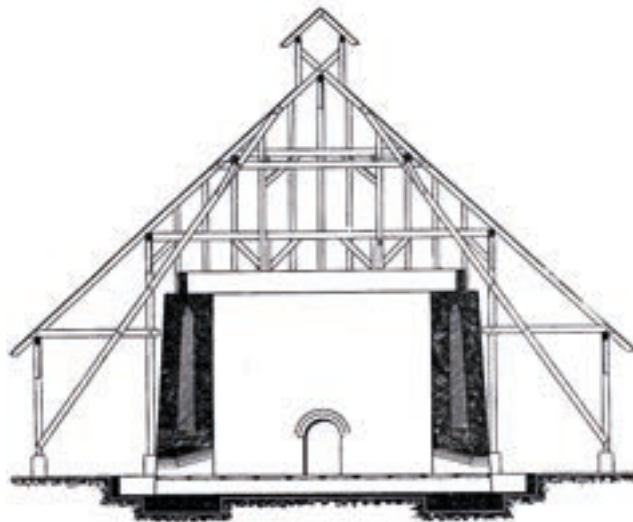
1232 Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 199; Heusinger von Waldegg 1861, S. 156.

1233 Bender 2004, S. 285–288.

1234 Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 202.



356 Aufbau eines Feldbrandmeilers mit Lehmewurf und externem Windschutz in einer Darstellung aus dem 18. Jahrhundert.



357 Einfacher, nach oben offener, sogenannter »Deutscher Ofen«.

Obwohl sich Meiler mit unterschiedlichen Brennmaterialien betreiben ließen, waren sie »am besten für Steinkohlen-, weniger für Torffeuerung, und am wenigsten für Holzfeuer geeignet«. ¹²³⁵ Der eigentliche Brand ließ sich kaum steuern. Für einen möglichst gleichmäßigen Verlauf war vor allem ein Windschutz wichtig, der üblicherweise durch einen Lehmewurf an den Seiten gewährleistet wurde. ¹²³⁶ Je nach Größe des Ofens brannte der Meiler ein bis drei Wochen. ¹²³⁷

Durch die schlechte Regulierung der Temperatur und die mangelhafte Isolation gegenüber der kalten Umgebungsluft produzierten Meilerbrände immer einen hohen Ausschuss durch Schwach- und Fehlbrände. ¹²³⁸ Schon die Römer brachten daher gemauerte Ziegelöfen nach Mitteleuropa ¹²³⁹ und auch im Mittelalter wurden regelmäßig steinerne Öfen eingesetzt. ¹²⁴⁰ Auch im 19. Jahrhundert gab es auf Feldziegeleien als leicht verbesserte Alternative zum Feldbrand einfache Feldöfen, die aus drei Wänden bestanden und nach oben offen waren. Durch die isolierenden und als Wärmespeicher dienenden Außenwände ließ sich das Problem der ungebrannten Steine an den Seiten der Meiler reduzieren. ¹²⁴¹

Deutscher & Holländischer Ofen

Von den dreiseitig umschlossenen Feldöfen war es nur ein kleiner Schritt zum vierseitig umschlossenen Ofen. An der Wende zum 19. Jahrhundert waren derartige, als »Deutsche Öfen« ¹²⁴² bezeichnete Konstruktionen derart verbreitet, dass David Gilly eine Beschreibung in seinem sonst sehr ausführlichen *Handbuch der Land-Bau-Kunst* mit einem Verweis auf ihren selbstverständlichen Gebrauch ausschloss: »Die bei uns üblichen, ein längliches Viereck bildenden Öfen haben nichts besonderes an sich, und ihre Konstruktion ist auch so bekannt, oder man kann sie so vielfältig in Natura sehen, daß es über-

¹²³⁵ Hartmann 1850, S. 215.

¹²³⁶ Heusinger von Waldegg 1861, S. 160.

¹²³⁷ Die Angabe stammt von Bender 2004, S. 286, lässt sich aber auch in der zeitgenössischen Literatur belegen, vgl. beispielsweise Loeff 1873, S. 183.

¹²³⁸ Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 201; Heusinger von Waldegg 1861, S. 160. Benfey schätzte, dass selbst bei bester Handhabung ein Ausschuss von 25 % unvermeidbar war (Benfey 1907, S. 537).

¹²³⁹ Zu römischen Ziegelöfen siehe Adam 1994, S. 61–64.

¹²⁴⁰ Perlich 2007, S. 79–81.

¹²⁴¹ So berichtete beispielsweise Heusinger von Waldegg, dass auf seiner Ziegelei in Homburg vor der Höhe ein dreiseitiger Feldofen mit Piseemauern über mehrere Jahre hinweg nur einen Ausschuss von 6–7 % verursacht habe. Heusinger von Waldegg 1861, S. 161.

¹²⁴² Bock 1894, S. 262.

flüssig sein würde, umständliche Beschreibungen und Zeichnungen davon hier beizubringen.«¹²⁴³ Die Ofenkammer wurde von vier Wänden gebildet und war nach oben offen (Abb. 357). Je nach Bauart konnte der Ofen ganz oder teilweise in die Erde eingegraben sein. In die Wände waren Schürflöcher eingelassen, die entweder in einen unter der Brennkammer liegenden, separaten Feuerungsraum oder in aus dem Brenngut gebildete Schürkanäle führten. Anders als bei den einfachen Meilern ließ sich der Brand bei Deutschen Öfen mit Schürkanälen einigermaßen gut kontrollieren.¹²⁴⁴ Zur Ersparnis von Brennmaterial bot es sich an, zwei Öfen miteinander zu verbinden, sodass die trennende Mittelwand bei versetzter Brennperiode stets erwärmt blieb.¹²⁴⁵

Eine Abwandlung des Deutschen Ofens stellte der ›Holländische Ofen‹ dar (Abb. 358). Dieser unterschied sich von den nach oben offenen Deutschen Öfen durch die Einführung eines durchbrochenen Gewölbes, wodurch er zum geschlossenen Ofen wurde.¹²⁴⁶ Die Durchbrechungen im Gewölbe konnten genutzt werden, um die Hitzeentwicklung des Ofens durch gezieltes Zusetzen einzelner Löcher mit aufgelegten Steinen oder Lehmbatzen zu lenken. Überwölbte Öfen wurden gegen Mitte des 19. Jahrhunderts auch zum Brennen von Verblendsteinen eingesetzt, wie beispielsweise auf der Ziegelei von Wernecke in Hermsdorf,¹²⁴⁷ die zwischen 1840 und 1860 einen Großteil der Verblender für Berliner Rohbauten produzierte. Selbst gegen Ende des 19. Jahrhunderts waren überwölbte Öfen noch im Einsatz, wie ein Bericht zu einer Ziegelei in Birkenwerder zeigt.¹²⁴⁸

Die Brenndauer in gewöhnlichen Öfen betrug für das Einkarren und Einsetzen etwa eine Woche, für das Brennen etwa zwei Wochen sowie eine weitere Woche für das Abkühlen und ein paar Tage für das Auskarren.¹²⁴⁹ Insgesamt benötigte ein Brand im periodisch betriebenen Ofen also knapp einen Monat, wobei die genaue Brenndauer nicht unwesentlich von der Ofengröße abhing.¹²⁵⁰

1243 Gilly 1797, S. 52.

1244 Benfey 1907, S. 537.

1245 Gottgetreu 1869, S. 171.

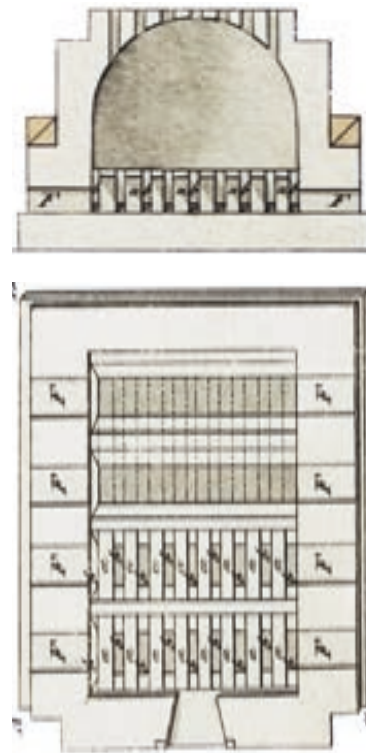
1246 Gottgetreu 1869, S. 173. Ein viel rezipierter gewölbter Ziegelofen für Torffeuerung wurde beschrieben bei Gilly 1797, S. 51–52.

1247 In einem Artikel von 1855 wurde eine recht präzise Aufstellung der Brenndauer und des Brennmaterialverbrauchs der überwölbten Öfen auf dieser Ziegelei vorgenommen. Keil 1855, S. 7–8.

1248 N. N. 1896a, S. 229.

1249 Naturgemäß schwanken die Angaben je nach Autor leicht, weshalb hier auf Wochen gerundet wurde, obwohl die Angaben meist in Tagen erfolgten. Vergleichbare Angaben finden sich beispielsweise bei Keil 1855, S. 7–8 oder Loeff 1873, S. 194, wo auch auf die starken Abweichungen in der Brenndauer eingegangen wird.

1250 So beschrieb Heusinger von Waldegg einen kleinen Ofen für nur 5500 Steine, der für den gesamten Brand, inklusive Ein- und



358 Überwölbter, sogenannter ›Holländischer Ofen‹.

Kasseler Ofen

Sowohl der offene als auch der geschlossene Ofen waren in ihrer hier beschriebenen Form mit ihrer Befeuerung von unten sogenannte stehende Öfen,¹²⁵¹ also Öfen mit einer aufsteigenden Flamme. Diese Form der Wärmeverteilung war jedoch nicht optimal, »weil die Ziegel trotz aller Sorgfalt verhältnismässig recht ungleich im Brand ausfallen, und diejenigen, welche das schärfste Feuer aushalten müssen, als die untersten auch noch den Druck des ganzen Einsatzes zu tragen haben«,¹²⁵² wie der Ofeningenieur Bock erklärte.

Als Alternative entwickelte sich in den 1840er-Jahren der liegende Ofen, der eine horizontale Flammführung aufwies (Abb. 359).¹²⁵³ Benannt nach der Herkunft seines Entwicklers Carl Anton Henschel und seiner ersten Verwendung in der Ziegelei seines Bruders wurde dieser Ofen als ›Casseler Flamm-Ziegel-Ofen‹ bekannt.¹²⁵⁴ Die Verbrennung des Brennstoffs fand durch eine nicht bis zum Gewölbe reichende Wand, getrennt von der mit

Auskarren, nur eine Woche brauchte. Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 591–592.

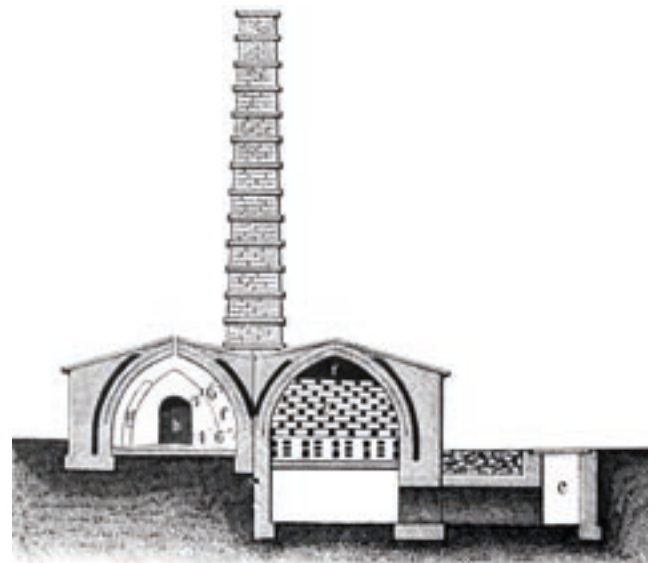
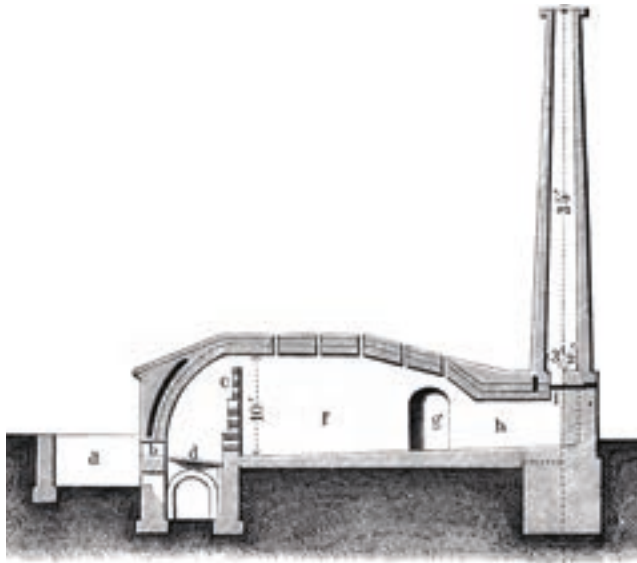
1251 Heusinger von Waldegg 1876, S. 249.

1252 Bock 1894, S. 271.

1253 Das genaue Datum ist unbekannt, Keil sprach jedoch 1855 von einer »mehr als 10jährige[n] Praxis«. Keil 1855, S. 6.

1254 Erstmals ausführlich beschrieben bei Keil 1855.

359 Der ›Casseler Flamm-Ziegel-Ofen‹, ein aus den 1840er-Jahren stammender überwölbter Ofen mit horizontaler Flammführung im Längs- und Querschnitt. Die Verbrennung erfolgte links von der Trennwand, die heiße Luft wurde durch den Kamineffekt des etwa 10 m hohen Schornsteins durch die Brennkammer mit dem Brenngut geleitet.



dem Brenngut befüllten Brennkammer statt. Der horizontale Zug wurde durch den Kamineffekt eines auf der gegenüberliegenden Seite stehenden Schornsteins hervorgerufen. Zusätzlich zu den allgemeinen Vorteilen einer horizontalen Flammführung ließ sich der Brand durch regelbare Luftschächte und einen im Schornstein vorgesehenen Schieber deutlich besser als bei den bisher genannten Ofentypen kontrollieren, sodass »ein vorzügliches Material hergestellt wird«,¹²⁵⁵ wie ein Kommentator 1855 in der *Zeitschrift für Bauwesen* schwärmte. Diese Vorteile führten dazu, dass sich der Kasseler Ofen um die Mitte des 19. Jahrhunderts immer mehr durchsetzen konnte.¹²⁵⁶

Ofen mit überschlagender Flamme

Auch der Kasseler Ofen mit seiner horizontalen Flammführung löste noch nicht alle Probleme des angestrebten gleichmäßigen Brandes. Obwohl sich mit ihm »in Bezug auf Farbe und Garbrand sowohl für gewöhnliche Mauerziegel wie für gemischte Ware, Verblender, Dachziegel und Mauerziegel ein befriedigendes Resultat erzielen [lässt]«, wie der Ofeningenieur Otto Bock feststellte, werde man »für Qualitätswaren [...] Ofen mit überschlagender Flamme vorziehen.«¹²⁵⁷ Derartige Ofenkonstruktionen nutzten – wie der Kasseler Ofen – den Kamineffekt eines angeschlossenen Schornsteins, die Feuer waren jedoch nicht an einer der Stirnseiten, sondern an einer oder beiden Längsseiten angebracht und die Rauchgase zogen durch Löcher im Boden in einen

mit dem Schornstein verbundenen Sammelkanal ab. Die heiße Luft wurde also an der Decke in die Ofenkammer eingeleitet und in deren Boden abgesaugt, weshalb man auch von Öfen mit niederschlagender Flamme sprach.¹²⁵⁸

Den bekanntesten derartigen Ofen entwickelte der berühmte Verblendsteinhersteller Albert Augustin in Lauban (Abb. 361).¹²⁵⁹ Zur Befuerung dienten seitlich der Brennkammer angeordnete Treppenroste. Die heiße Luft wurde über sogenannte ›Feuerbrücken‹ unter das Gewölbe geleitet und über Züge unter der Sohle in einen Sammelkanal geleitet, der mit dem Schornstein in Verbindung stand. Die Flammführung von oben nach unten ermöglichte eine gleichmäßige Verteilung der Hitze, weshalb sich dieser Ofentyp besonders für den Brand besserer Waren durchsetzen konnte.¹²⁶⁰ Die umgedrehte Hitzeführung eignete sich außerdem besonders gut für die Produktion von Klinkerwaren, da die größte Hitze nun nicht mehr mit der größten mechanischen Belastung zusammenfiel.¹²⁶¹ Öfen mit überschlagender Flamme, die im Englischen als ›down draught kiln‹¹²⁶² bezeichnet wurden, konnten sich besonders in Amerika durchsetzen (Abb. 360).¹²⁶³

1255 Keil 1855, S. 5–6.

1256 Scheffers 1865, S. 69.

1257 Bock 1894, S. 262.

1258 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 669.

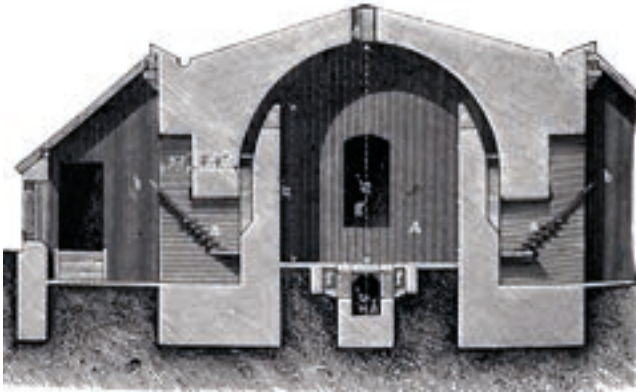
1259 Bock 1894, S. 278. Der Ofen wurde ausführlich beschrieben bei Kerl 1879, S. 278.

1260 Besonders betont bei Bock 1894, S. 278.

1261 Benfey 1907, S. 538.

1262 Searle 1911, S. 244, im Amerikanischen ›down draft kiln‹.

1263 Eine besonders gute Quelle ist die Zeitschrift *Clay-Worker*, deren Werbeanzeigen von der Vorherrschaft der Öfen mit überschlagender Flamme zeugen. Für eine kurze Beschreibung amerikanischer Ziegelöfen siehe auch N. N. 1894b.



Ringofen

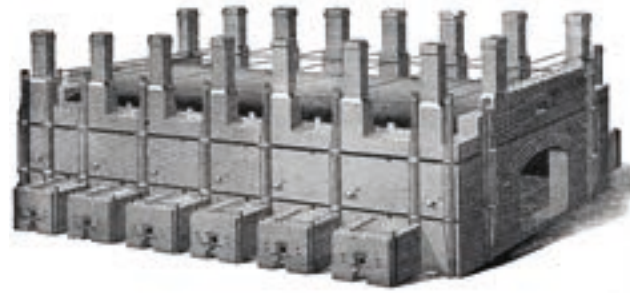
Für die Massenproduktion von Ziegeln waren die bis hier beschriebenen Öfen nur bedingt geeignet, da sie periodisch arbeitenden. Nach dem Einkarren der zu brennenden Ziegel musste der kalte Ofen bis zur Brenntemperatur erhitzt werden, wobei der Ofen nach Abschluss des Brandes wieder abkühlen musste, bevor die fertig gebrannten Waren ausgekarrt werden konnten. Durch den Zusammenschluss mehrerer benachbarter Öfen ließ sich zwar der Wärmeverlust reduzieren und ein halbkontinuierlicher Betrieb einstellen, indem die jeweils trennenden Zwischenwände erhitzt blieben, einen wirklich kontinuierlichen Ablauf mit den Vorteilen der Brennmaterial- und Zeitersparnis sowie der Gleichmäßigkeit des Brandes brachte jedoch erst der Ringofen.¹²⁶⁴ Wie der Ofeningenieur Otto Bock 40 Jahre nach dessen Einführung konstatiert, hatte »der Ringofen [...] das ganze Ziegeleigewerbe umgestaltet; er hat es erst zu einer den anderen Industrien ebenbürtigen Stellung erhoben.«¹²⁶⁵

Die Idee zum Ringofen geht auf das 18. Jahrhundert zurück, als der aus der Gegend von Leipzig stammende Ziegelbrenner Johann Georg Müller einen Ofen ersann, bei dem durch die Koppelung von sechs Kammern die Hälfte des Brennmaterials gespart werden sollte.¹²⁶⁶ Die Idee konkretisierte sich erst um 1840, als von Arnold in

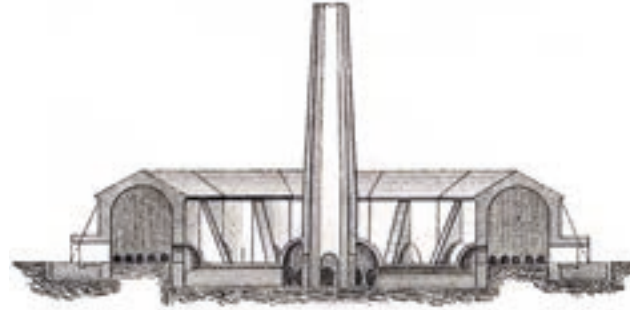
1264 Die Bedeutung dieses Ofentyps hat zu ausführlichen Bearbeitungen dieses geschichtlichen Themas geführt, siehe dazu Pries 1991; Föhl 1992; Schyia/Hoffmann 2000; Bender 2004, S. 301–330; Bender 2010b.

1265 Bock 1894, S. 278.

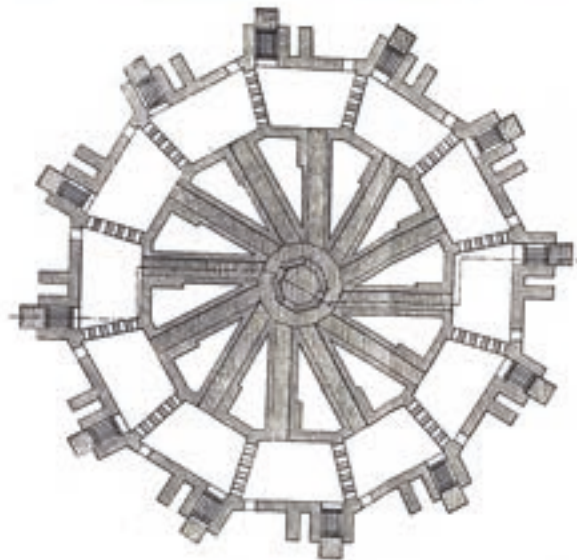
1266 Wedeke/Romberg 1851, S. 277, siehe auch Bock 1901, S. 308–309. Paul Loeff verfolgte die Ursprünge der Grundidee zur Nutzung der heißen Abgase für das Vorwärmen der Ware sogar bis in die chinesische Antike zurück, siehe Loeff 1870b, S. 138.



360 Amerikanischer »down-draft kiln« von Eudaly in einer Anzeige von 1896.



361 links Augustins Ofen mit überschlagender Flamme. Die Verbrennung erfolgte seitlich auf Treppenrosten, der mit einem Schornstein verbundene Abzug lag in der Sohle.



362 Vorläufer des Hoffmann'schen Ringofens: ringförmig angeordnete Öfen mit zentralem Schornstein von Gibbs, Patent von 1840.

Deutschland sowie von Gibbs in England gleichzeitig jeweils ringförmige Öfen vorgestellt wurden (Abb. 362).¹²⁶⁷

Der praktische Durchbruch wurde jedoch dem 1858 von Hoffmann und Licht patentierten,¹²⁶⁸ aber erst um 1865 wirklich etablierten¹²⁶⁹ »ringförmigen Brennofen«

1267 Zum Ofen von Arnold siehe besonders Loeff 1870b, S. 143–144. Für den Ofen von Gibbs siehe Michell 1868, S. 30–31 sowie Gottgetreu 1869, S. 184.

1268 Österreichisches Patent: Hoffmann 1858. Vgl. die Veröffentlichung von Hoffmann in der *Zeitschrift für Bauwesen*: Hoffmann 1860.

1269 Siehe dazu Bock 1901, S. 311, wo auf die Bedeutung der Gründung des Deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaren, Kalk und Zement durch Hoffmann im Jahr 1865 für die Einführung technischer Neuerungen hingewiesen wird.

zugeschrieben, wie Moritz Gottgetreu 1869 betonte: »Unstreitig haben sich diese Herren ein großes Verdienst erworben, daß sie es waren, die den immensen Brennmaterial-Verschleuderungen beim Ziegelbrennen Schranken setzten, indem sie, die bereits gemachten, leider bis dahin so wenig beachteten, aber äußerst bedeutungsvollen Errungenschaften aufgriffen, um sie allgemein ins praktische Leben einzuführen.«¹²⁷⁰ Es sei darauf hingewiesen, dass es schon bald Bestrebungen gab, dem Patentinhaber Friedrich Eduard Hoffmann die Erfindung des Ringofens streitig zu machen, indem man auf die schon vorher publizierten Beispiele kontinuierlicher Ofensysteme verwies. Besonders eifrig engagierte sich Paul Loeff, ebenfalls Ofenbauer, der entscheidend dazu beitrug, dass Hoffmann 1870 das Patent entzogen wurde.¹²⁷¹

Der Hoffmann'sche Ringofen (Abb. 364) bestand aus einem mittig angeordneten Schornstein, der von einem ringförmigen Rauchsammler und einer ebenfalls ringförmigen, gewölbten¹²⁷² Brennkanal mit nach außen führenden Türen umgeben war. Trennte man den Brennkanal durch eine radiale Wand, so war es durch das Schließen aller Türen mit Ausnahme der direkt neben der Trennwand liegenden möglich, einen Luftzug zu erzeugen, bei dem kalte Luft auf der einen Seite der Trennwand einströmte, um nach Durchlaufen des

gesamten Brennraums auf der anderen Seite der Trennwand in den Schornstein abzuziehen (Abb. 363).

Im Brennraum war Brenngut in unterschiedlichen Stadien vorhanden: Im Bereich der eintretenden kalten Luft befand sich fertig gebrannte Ware, die durch die kalte Luft gekühlt wurde, wobei sich diese im Austausch gleichzeitig aufwärmte. Die aufgewärmte Luft durchstrich im nächsten Drittel den eigentlichen Brand, um auf ihrem Weg zum Schornstein die im letzten Drittel gerade eingesetzten und noch ungebrannten Grünlinge vorzuwärmen. Die Gegenläufigkeit von Luftbewegung und Brennfortschritt führte zu Synergieeffekten im jeweils gegenseitigen Abkühlen und Aufwärmen, die den Ringofen so effizient machten. Der eigentliche, durch Löcher in der Ofendecke befeuerte Brand wanderte kontinuierlich weiter. Da sich im Bereich des Lufteinzuges die kältesten der fertig gebrannten Steine befanden, konnten diese im laufenden Betrieb entnommen, neue Steine eingesetzt und die meist als eiserner oder papierner Schieber ausgeführte Wand¹²⁷³ versetzt werden.

Aufgrund der ökonomischen Vorteile setzte sich der kontinuierliche Ofen innerhalb kurzer Zeit auf breiter Front durch. Gegen Ende des Jahrhunderts erfolgte der Brand der Ziegel »mit verschwindenden Ausnahmen im Ringofen«,¹²⁷⁴ wie der Architekten-Verein Berlin 1896 konstatierte. Ein im selben Jahr verfasster Bericht schätzte die Zahl der Ringöfen in Deutschland auf 4000, von denen allein Friedrich Hoffmann 2000 konstruiert haben soll.¹²⁷⁵ Die weite Verbreitung des Ringofens, bei dem die Abgase durch hohe Schornsteine entwichen, sorgte außerdem dafür, dass sich die Luftqualität in Gegenden mit einem ausgeprägten Ziegeleigewerbe deutlich verbesserte: »Früher waren die Brennöfen arge Feinde der Obstpflanzungen [...]. Jetzt zieht der Rauch der Ringöfen darüber, ohne den Blüthenschnee der Bäume zu gefährden, ohne das Roth der reifenden Kirche in schmutziges Braun zu verwandeln.«¹²⁷⁶

Der Erfolg des Hoffmann'schen Ringofens führte dazu, dass vielfältige Modifikationen vorgenommen wurden, »die teils zu seiner besseren Anpassung an einzelne Warengattungen, teils zu noch gründlicherer

1270 Gottgetreu 1869, S. 184. Etwa zeit- und bedeutungsgleich auch Michell 1868, S. 30.

1271 Loeff veröffentlichte 1870 seine »Beiträge zur Geschichte der kontinuierlichen Ziegelbrennöfen« in *Dingler's Polytechnischem Journal* (auch als Kapitel in seinem Buch zum Bau von Ziegelleien, Loeff 1873, S. 222–245, mit anschließender Vorstellung seiner eigenen kontinuierlichen Ofensysteme). Der Artikel schloss mit der Bemerkung, es gäbe »thatsächlich keinen einzigen Theil an dem Hoffmann-Licht'schen Patentofen, welcher nachweislich nicht schon vor der Patenterteilung bei anderen kontinuierlichen Ziegelöfen zur Ausführung, auch in Betrieb gekommen und in öffentlichen Werken beschrieben ist.« In seinen Veröffentlichungen nannte Loeff den Hoffmann'schen Ringofen konsequenterweise auch »nach Arnold's System erbauten, sogenannten Hoffmann'schen Ofen« (Loeff 1873, S. 312). Dass Loeff entscheidenden Anteil an der Aufhebung des Hoffmann'schen Patents hatte, ergibt sich aus N. N. 1873, S. 79. Die Diskussion um das Hoffmann'sche Patent wurde in der Fachwelt aufmerksam verfolgt, wobei Hoffmann viele Unterstützter hatte. So schrieb Emil Teirich 1873: »Erst Friedrich Hoffmann in Berlin gebührt das, in neuester Zeit ihm mit vollem Unrechte bestrittene Verdienst, die Frage des Ziegelbrennens wenigstens im Principe erschöpfend gelöst zu haben« (Teirich 1873a, S. 9) und schob in Hinsicht auf Paul Loeff noch nach, es böten »die mehrfachen Nachbildungen, welche Hoffmann's Ofen beispielsweise durch P. Loeff erfahren hat, [...] gegenüber dem Originale zum Mindesten keinen Vortheil« (Teirich 1873a, S. 11). Siehe zu der Thematik auch Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 687–689, wo ebenfalls Hoffmanns Verdienste gegen die Einwände von Loeff verteidigt wurden.

1272 Um die Jahrhundertwende bewarb Otto Bock einen durch ihn entworfenen Ringofentyp ohne Gewölbe, der deutlich billiger herzustellen war, siehe Bock 1901, S. 337–342 sowie Bock 1902, S. 44–45.

1273 Zum Schieber siehe Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 699–700. Papierschieber ließ man bei fortschreitendem Brand einfach verbrennen.

1274 BusB I 1896, S. 587. Zwei Seiten zuvor wird dort erwähnt, dass in der Provinz Brandenburg schon 1873, also 15 Jahre nach dem Bau des ersten Ringofens, 150 derartige Öfen mit einer Jahresleistung von 500 Millionen Ziegelsteinen in Betrieb waren.

1275 N. N. 1896a, S. 192.

1276 Hirsch 1881, S. 562.



363 Funktionsprinzip des Ringofens.

Ringförmiger Brennofen
mit immerwährenden Betriebe
erfunden von
Friedr. Hoffmann aus Berlin

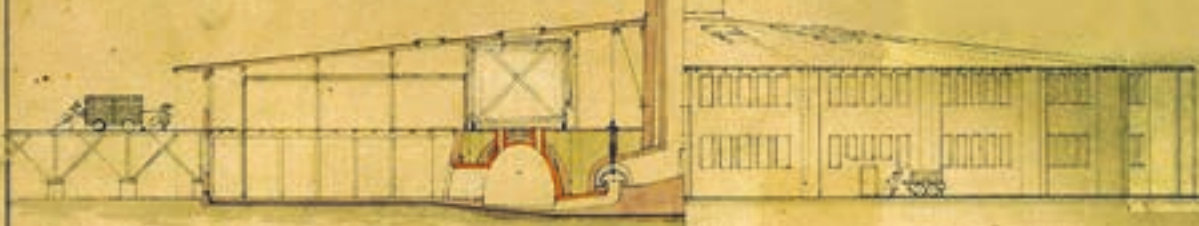
6 kr.



7/9 - XVII/38

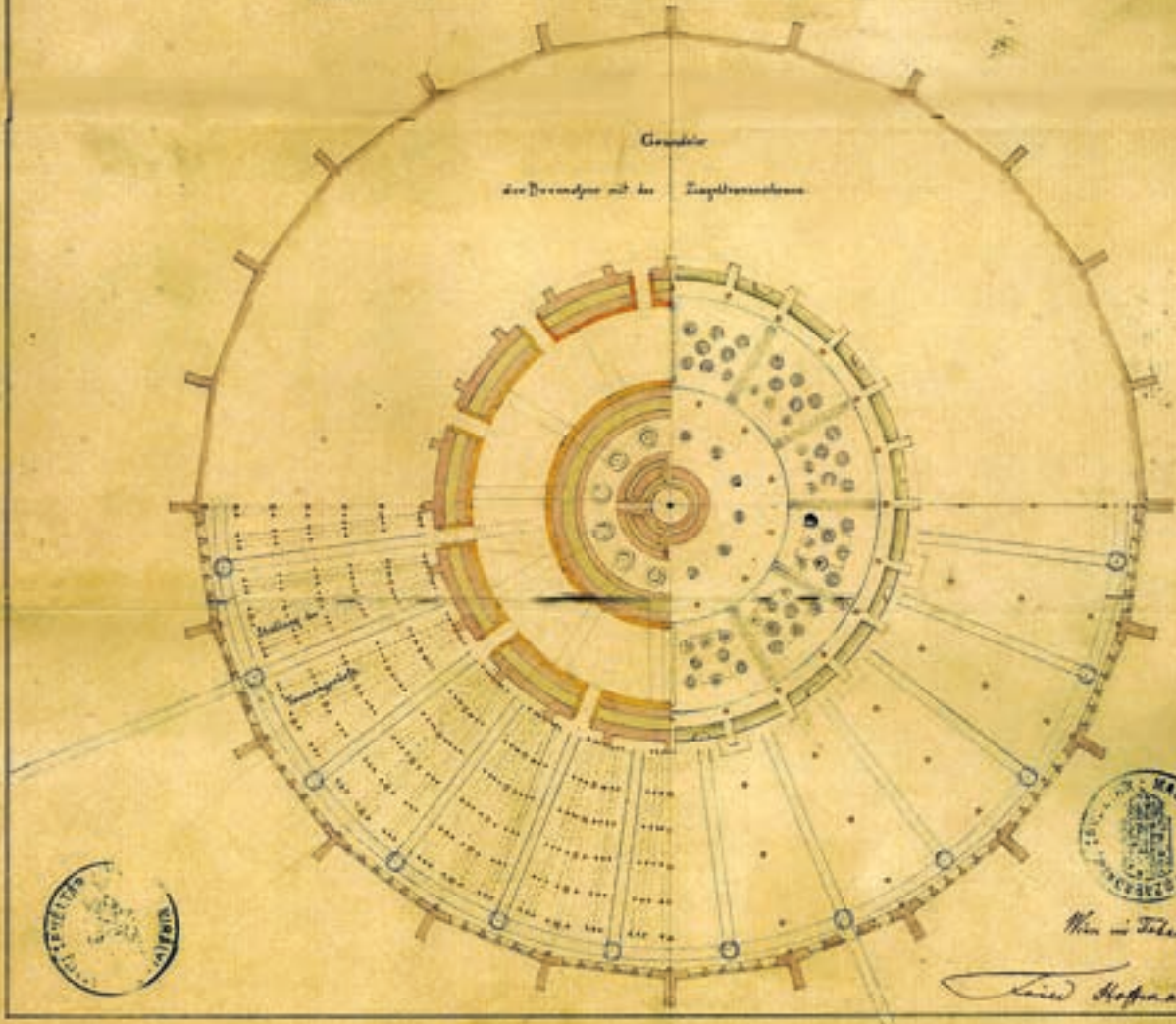
Durchschnitt
eines Brennofens mit

Ansicht
Zugluftausströmung



Grundriss

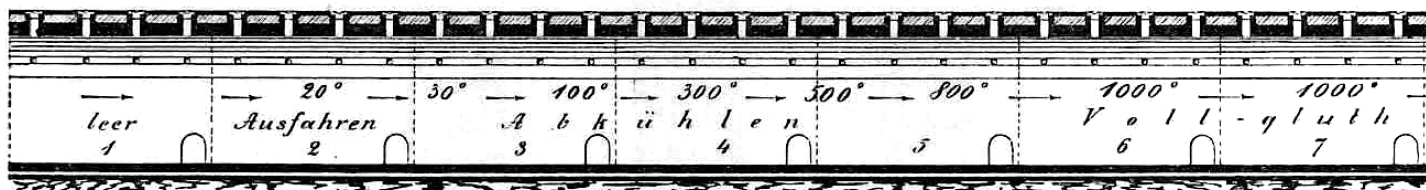
Grundriss
des Brennofens mit der
Zugluftausströmung



München im Februar 1858

Friedr. Hoffmann

364 Zeichnung des Hoffmann'schen Ringofens aus dem Patent von 1858.



Ausnutzung der in ihm erzeugten Wärme dienen« (Abb. 366).¹²⁷⁷

Die Ausbildung der Heizschächte aus gewöhnlichen Ziegeln war besonders beim Brand besserer Ware ein unnötiger Ballast. Abhilfe schaffte die Einführung fest installierter sogenannter Hädrich'scher Heizwände, die außerdem so beschaffen waren, dass der direkte Kontakt der Flammen mit den Waren verhindert wurde, weshalb diese Heizwände sich besonders beim Brand von Verblendsteinen etablierten.¹²⁷⁸ Noch weitgehender modifiziert war der Diesner'sche Kammer-Ringofen mit einseitig überschlagender Flamme,¹²⁷⁹ bei dem die festen Heizwände den Ofen in einzelne Kammern unterteilten und die heiße Luft unter der Sohle in die jeweils nächste Kammer geleitet wurde.¹²⁸⁰

Ein für Ringöfen typisches Problem war das Schmauchen, da bei den frühen Konstruktionen mit Abzug im unteren Bereich des Ofens der mit Wasser gesättigte Schmauchdampf an der zu brennenden Ware kondensierte.¹²⁸¹ Um das Problem des Schmauchens zu lösen und »im Ringofen ohne Anwendung besonderer Feuerstellen schön farbige und hell klingende Verblendsteine zu brennen«, ¹²⁸² entwickelte August Dannenberg einen Ringofen mit separatem Schmauchkanal, über den die Abwärme der kühlenden Abteilungen zu den Schmauchkammern geführt wurde, wo sie über die Sohle eintreten und durch Öffnungen im Gewölbe abziehen konnte.¹²⁸³ Eine Alternative ohne eigenen Schmauchkanal war der

von Otto Bock entwickelte Ringofen mit oberem Rauchabzug und Rückwärtsschmauchen.¹²⁸⁴

Vielfältige Modifikationen erfuhr auch die Gestalt des Ringofens. Der anfänglich kreisrunde Grundriss wurde aufgrund praktischer Nachteile bei Bau und Betrieb schnell zugunsten zweier gerader Brennkanäle aufgegeben, die jeweils an ihren Enden miteinander verbunden waren.¹²⁸⁵ Für kleinere Ziegeleien bot sich der Zickzackofen an, bei dem auf kleinem Raum und mit kleinen Abteilungen dennoch kontinuierlich gebrannt werden konnte,¹²⁸⁶ für besonders große Produktionsmengen gab es Ringöfen mit Doppelfeuerung.¹²⁸⁷ Bei diesen Öfen liefen zwei Brände parallel, was bis hin zu den großen mehrschenkligen Ringöfen durch von Eckhart und Hotop reichte.¹²⁸⁸

Für nahezu 100 Jahre blieb der Ringofen in Deutschland der maßgebende Ofentyp, bis er Mitte des 20. Jahrhunderts allmählich durch den Tunnelofen verdrängt wurde.¹²⁸⁹ Interessanterweise setzte sich der kontinuierliche Ofen nicht überall durch. Beispielsweise herrschte in Amerika der Ofen mit überschlagender Flamme vor, während der Ringofen nur eine untergeordnete Rolle spielte.¹²⁹⁰

¹²⁷⁷ Benfey 1907, S. 539.

¹²⁷⁸ Zur Beschreibung der Heizwände siehe Bock 1901, S. 343 sowie Benfey 1907, S. 539–540, dass sie besonders bei der Produktion von Verblendsteinen eingesetzt wurden, lässt sich nachvollziehen bei Bock 1893, S. 153 und Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 762.

¹²⁷⁹ In der ersten Ausführung noch mit seitlich überschlagender Flamme, was jedoch einen ungünstigen Fluss der heißen Luft beförderte, sodass der Ofen zum Kammer-Ringofen mit einseitig überschlagender Flamme weiterentwickelt wurde. Bock 1901, S. 344–347.

¹²⁸⁰ Benfey 1907, S. 549.

¹²⁸¹ Zur Problematik des Schmauchens im Ringofen siehe Bock 1901, S. 315–324 sowie Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 707–721.

¹²⁸² Dannenberg 1878, S. 5.

¹²⁸³ Siehe Dannebergs Patent von 1878 (Dannenberg 1878) sowie die im Zusammenhang mit Gasringöfen verbesserte Version von 1881 (Dannenberg 1881). Vgl. Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 716–718 sowie Benfey 1907, S. 539.

¹²⁸⁴ Bock 1901, S. 322–324; Benfey 1907, S. 549.

¹²⁸⁵ Bock 1901, S. 313.

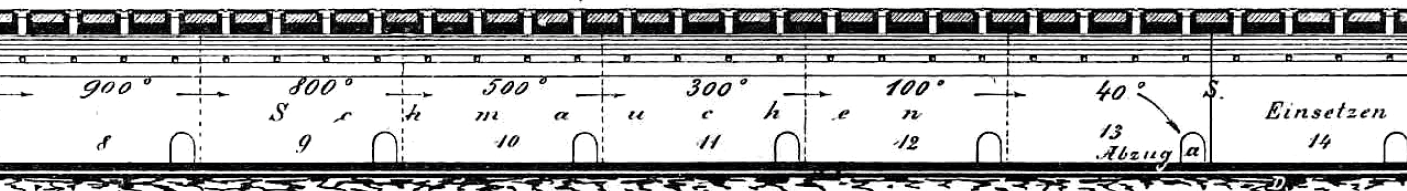
¹²⁸⁶ Benfey 1907, S. 350.

¹²⁸⁷ Bock 1901, S. 314; Benfey 1907, S. 350.

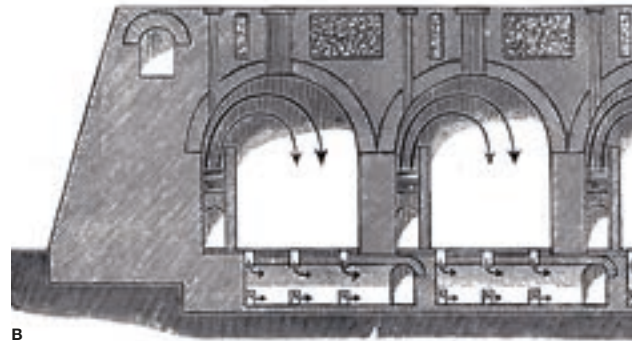
¹²⁸⁸ Benfey 1907, S. 350.

¹²⁸⁹ Zur Geschichte des Tunnelofens (im 19. Jahrhundert meist »Kanalofen«, vgl. Stegmann 1881, S. 178–179), der hier nicht behandelt wird, weil er um 1900 noch keine große Verbreitung erfahren hatte, siehe Bender 2004, S. 330.

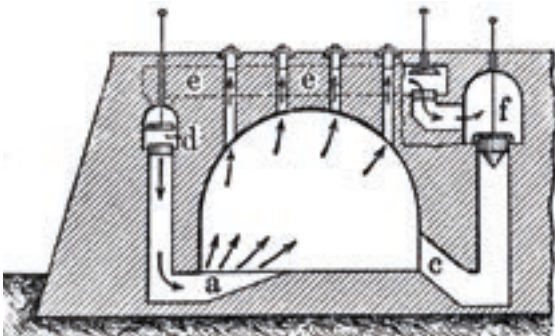
¹²⁹⁰ Bender geht davon aus, dass der ausschlaggebende Grund der niedrige Preis der Brennstoffe in den USA war, da ein geringer Brennstoffverbrauch kaum einen ökonomischen Vorteil erbrachte. Bender 2004, S. 299.



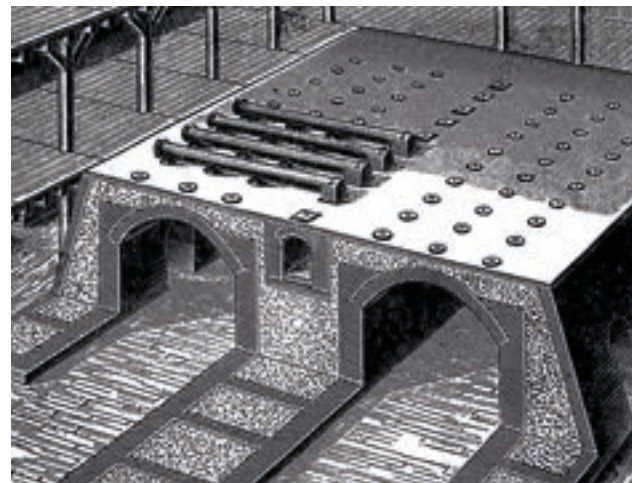
A



B



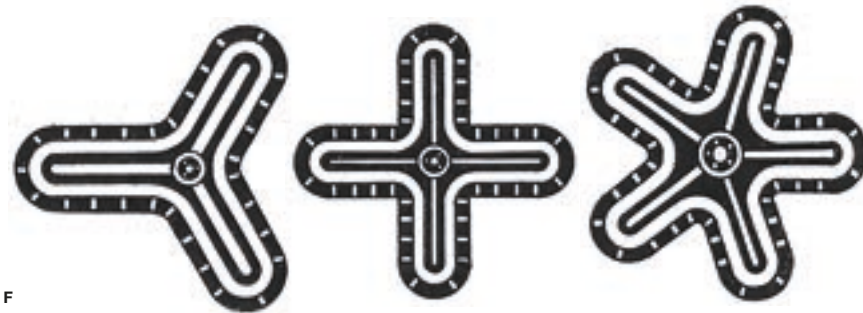
C



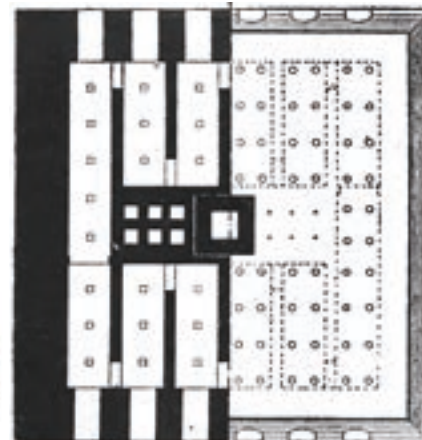
D



E



F



G

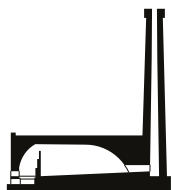
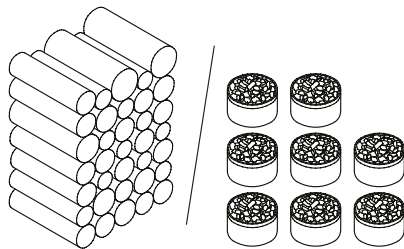
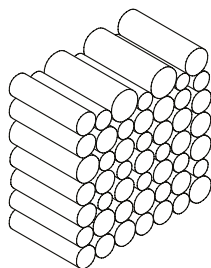
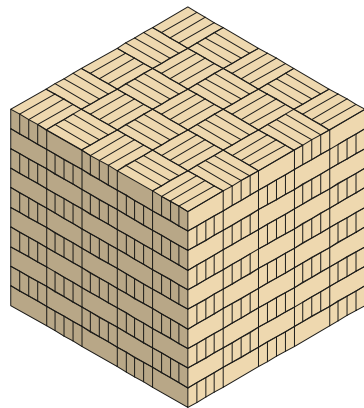
- 366 Modifikationen des Ringofens:
A Hädrich'sche Heizwände. Links Feuer-eintrittsseite, rechts Feueraustrittsseite.
B Diesner'scher Kammer-Ringofen mit einseitig überschlagender Flamme.
C Ringofen von Dannenberg mit Schmauchkanal und oben liegendem Überführungskanal, Patent von 1878.
D Ringofen mit oberem Rauchabzug und Röhren für das Rückwärts-schmauchen von Bock.
E Oblonger Ringofen mit zwei linearen Brennkammern und unterem Rauchabzug.
F Mehrschenklige Ringöfen mit großem Fassungsvermögen von Eckhardt und Hotop.
G Kompakter Zickzackofen von Dannenberg.

Brennstoffe und Brennstoffverbrauch

Als Brennstoffe für die Öfen kamen Holz, Torf, Braun- und Steinkohle sowie die daraus gewonnenen Gase in Betracht.¹²⁹¹ Als das beste Brennholz galt das der Kiefern,¹²⁹² die für einen guten Brand möglichst einige Jahre getrocknet werden sollten.¹²⁹³ Holz war jedoch schon an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert ein knappes und teures Gut,¹²⁹⁴ weshalb David Gilly 1897 einen mit Torf befeuerten Ofen vorstellte. Man wäre, schrieb er, »im allgemeinen zu sehr an der Conservation des Holzes gelegen, als daß man sich eines Surrogates desselben nicht bedienen sollte«. ¹²⁹⁵ Torf blieb das gesamte 19. Jahrhundert über ein relevantes Brennmaterial, auch wenn sein Stellenwert sank.¹²⁹⁶

Gegen Mitte des 19. Jahrhunderts stieg der Anteil fossiler Brennstoffe, von denen besonders Stein- und Braunkohle verbreitet waren.¹²⁹⁷ Gerade Steinkohle wurde bis zur Wende zum 20. Jahrhundert der »weitaus wichtigste Brennstoff und als solcher ein bedeutender Faktor für die gesamte Industrie«. ¹²⁹⁸ Die im Anhang zu *Seeger's gesammelten Schriften* herausgegebenen Tabellen mit Informationen zu den Brennöfen und Brennmaterialien unterschiedlicher Ziegeleien deuten darauf hin, dass gegen Ende des 19. Jahrhunderts etwa zwei Drittel der Öfen mit Steinkohle und ein Drittel mit Braunkohle, die einen deutlich niedrigeren Heizwert hatte,¹²⁹⁹ betrieben wurden, während Torf und Holz nur noch eine untergeordnete Rolle spielten.¹³⁰⁰

Je nach Ofentyp erforderte der Brand der Backsteine eine unterschiedliche Menge an Brennmaterial (Abb. 367). Präzise Angaben zu liefern, ist wenig ziel-



367 Ungefährer Brennstoffverbrauch unterschiedlicher Ofentypen für den Brand von 1000 gewöhnlichen Ziegelsteinen.

Von oben nach unten:
Deutscher Ofen ca. 1 Klafter Holz, Holländischer Ofen ca. 0,75 Klafter Holz oder 8 Scheffel Steinkohle, Kasseler Ofen ca. 6 Scheffel Steinkohle, Ringofen ca. 3 Scheffel Steinkohle.

1291 Neumann 1863a, S. 39.

1292 Gilly 1797, S. 58, dort hieß es, hartes Holz (»Birken, Eichen und Ellern«) solle man »nur im äußersten Fall« verwenden.

1293 So schreibt Flaminus über die Ziegelherstellung in Wusterhausen, dass dort nur Holz verwendet worden wäre, das schon sechs bis sieben Jahre getrocknet war. Flaminus 1838, S. 200.

1294 Fritsch/Büsing 1881, S. 259.

1295 Gilly 1797, S. 59.

1296 So wurde noch 1881 in Brandenburg »das Feuer des Ringofens [...] durch Torf und durch Kohlen unterhalten«. Hirsch 1881, S. 563.

1297 Siehe Kerl 1879, S. 245 sowie Stegmann 1881, S. 135. Noch gegen Ende des 18. Jahrhunderts hatte Gilly den Brand mit Steinkohle in Deutschland als ungewöhnlich angesehen: »In Engelland, Holland, Sachsen, Schlesien und an mehreren Oertern, werden die Ziegel auch mit Steinkohlen gebrannt; Da dieses Brennmaterial aber in hiesigen Gegenden zur Zeit noch zu kostbar ist, so ist das Brennen der Ziegel mit Steinkohlen hier nicht üblich.« Gilly 1797, S. 60.

1298 Dümmler 1900, S. 309.

1299 Je nach Quelle hatte Braunkohle, die es in unterschiedlichsten Qualitäten gab, einen Heizwert von einem Drittel (Seeger 1896a, S. 249) bis der Hälfte (Dümmler 1900, S. 309–310) des Heizwertes von Steinkohle.

1300 Hecht/Cramer 1896, Tabellen im Anhang.

führend, da verschiedenste Faktoren wie die Beschaffenheit des zu brennenden Tons, die Brenntemperatur und die Qualität des Brennmaterials zu großen Schwankungen des Brennstoffverbrauches führten. Einige Größenordnungen sollen dennoch ein Gefühl für die benötigte Menge an Brennmaterial geben.

Besonders im frühen 19. Jahrhundert kamen noch vermehrt mit Holz betriebene offene deutsche Öfen zum Einsatz. Entsprechend findet sich in der zeitgenössischen Literatur die Angabe, für den Brand von 1000 Steinen benötige man etwa 1–1,25 Klafter, also etwa 3–4 Raummeter Brennholz.¹³⁰¹ Bei einem überwölbten Ofen reduzierte sich die benötigte Holzmenge auf etwa 0,75 Klafter, also um knapp ein Viertel,¹³⁰² da weniger Wärme ungenutzt nach oben entweichen konnte. Wurden überwölbte Öfen mit Steinkohle betrieben, so verbrauchten sie etwa 8–9 Scheffel¹³⁰³ pro 1000 Steine.¹³⁰⁴ Kasseler Öfen reduzierten den Brennmaterialverbrauch gegenüber den einfachen gewölbten Öfen wiederum um 25–30 %, sodass nur noch etwa 6 Scheffel Steinkohle für den Brand von 1000 Steinen benötigt wurden.¹³⁰⁵ Öfen mit überschlagender Flamme konnten ebenfalls in diesem Bereich liegen, waren jedoch aufgrund ihrer primären Ausrichtung auf Qualität und weniger auf die Ausreizung ökonomischer Vorteile teilweise deutlich ineffektiver.¹³⁰⁶ Die stärkste Reduktion des Brennmaterials brachte die Einführung des Ringofens. Auch hier gab es je nach Konstruktion, Rohmaterial und Brand erhebliche Unterschiede, als Größenordnung kann jedoch von etwa 3 Scheffeln Steinkohle pro 1000 Mauersteine ausgegangen werden.¹³⁰⁷ Im Vergleich zu

den überwölbten Öfen reduzierte der Ringofen den Brennstoffverbrauch also auf etwa ein Drittel.¹³⁰⁸

Brand der Verblendsteine

Der Brand der Verblendsteine stellte aufgrund der hohen Qualitätsansprüche besondere Herausforderungen. Anfangen von Ziegeleien wie der Wentzel'schen in Wusterhausen, über deren deutsche Öfen mit im Grundriss gewölbten Wänden Flaminus im Zusammenhang mit der Herstellung des Verblendmaterials der Bauakademie berichtete,¹³⁰⁹ über den Ofen mit niederschlagender Flamme, der von Augustin in Lauban, dem ersten großen Hersteller von Langlochverblendern, entwickelt wurde,¹³¹⁰ oder die Hädrich'schen Heizwände für Ringöfen bis hin zu den noch zu besprechenden Gasöfen Mendheims und dem Gasmäanderofen Augustins waren Innovationen im Ofenbau immer wieder auch von den Ansprüchen an einen gleichmäßigen Brand der Verblendziegel getrieben.

Um Verblend- und besonders Formsteine beim Brand in mehr oder weniger gewöhnlichen Ofentypen zu schützen und den Ausschuss gering zu halten, konnte man sie gleichzeitig mit gewöhnlichen Ziegeln brennen, mit denen man die feineren Waren, besonders aber Terrakotten und Formziegel, umkapselte.¹³¹¹ Die Umkapselung hatte jedoch den Nachteil, dass entsprechend viele gewöhnliche Steine hergestellt werden mussten. »Die Herstellung der Baustücke bleibt dann ein Anhängsel der Ziegelfabrikation, kann nur in sehr geringem Umfange betrieben werden und entbehrt der Selbstständigkeit eines eigenen Fabrikationszweiges«, ¹³¹² kritisierte Neumann 1876 dieses Vorgehen, der stattdessen den Einsatz von Öfen mit niedersteigender Flamme empfahl.¹³¹³

Grundsätzlich ließen sich bei der Produktion von Verblendern jedoch nicht nur Spezialöfen, wie die Öfen mit niederschlagender Flamme, sondern »alle Öfen verwenden, die bei gleichmässiger Temperatursteigerung reine Brennfärben zu erzielen gestatten«, ¹³¹⁴

Vgl. auch N. N. 1896a, S. 229, wo für den Ringofen 350–400 Pfund Kohle im Vergleich zu 800 Pfund beim überwölbten holländischen Ofen angegeben sind.

1301 Gilly 1797, S. 58.

1302 Die relative Angabe findet sich so auch bei Loeff 1873, S. 199, absolute Angaben zum Brennmaterialverbrauch überwölbter Öfen wurden aufgeführt bei Keil 1855, S. 7–8 (70 Klafter für 84 000 Steine) sowie bei Neumann 1863a, S. 39 (⅓–¾ Klafter pro 1000 Steine).

1303 1 Scheffel waren etwa 50 Liter (beziehungsweise nach Einführung der metrischen Maße sogar genau 50 Liter, vgl. von Bismarck 1868, S. 474), was bei einer Schüttdichte von Steinkohle von ungefähr 1 kg/l (vgl. <https://www.mollet.de/info/schuettdichte.html>, Stand: 19.03.2020) ca. 50 kg/Scheffel entspricht, ein Wert, mit dem im Folgenden Angaben in Kilogramm und Scheffel miteinander verglichen werden.

1304 Neumann 1863a, S. 39, was auch mit den Angaben bei Hecht/Cramer 1896, Anhang Tabelle I übereinstimmt, sofern man für 1 Scheffel Steinkohle ein Gewicht von etwa 50 kg annimmt.

1305 Neumann 1863a, S. 40, bei Keil 1855, S. 7 sogar nur etwa 5 Scheffel. Die Angaben bei Hecht/Cramer 1896, Tabelle im Anhang liegen mit ca. 300 kg/1000 Steine ebenfalls im Bereich von 6 Scheffeln.

1306 Die meisten Angaben bei Hecht/Cramer 1896, Anhang Tabelle I liegen zwischen 300 kg/1000 Steine (etwa 6 Scheffel) und 750 kg/1000 Steine (etwa 15 Scheffel).

1307 Diese Zahl stammt von Neumann 1863a, S. 40, aber auch die Angaben bei Hecht/Cramer 1896, Tabelle im Anhang deuten in diese Richtung. Im Durchschnitt wurden dort etwa 180 kg Steinkohle/1000 Steine angegeben, was etwa 3,5 Scheffeln entsprach.

1308 Vgl. auch N. N. 1896a, S. 136, wo 60–75 % Brennstoffeinsparung angegeben werden.

1309 Flaminus 1838, S. 199–200.

1310 Bock 1894, S. 278.

1311 Gründer 1862, S. 17; Neumann 1876–1878, Band 27, S. 542; Dümmler 1900, S. 480.

1312 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 542–543.

1313 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 543.

1314 Dümmler 1900, S. 480.

wie Dümmler 1900 zusammenfasste. Viele Verblendziegeleien setzten auf den Brand in Ringöfen, häufig mit ständigen Heizwänden¹³¹⁵ oder in der Ausführung als Kammeröfen.¹³¹⁶ So nutzten laut einer von Hermann Seger erstellten Aufzählung ganze 16 der 18 Verblendsteine produzierenden Ziegeleien Ringöfen, nur je eine Ziegelei brannte in einem Ofen mit überschlagendem Feuer¹³¹⁷ oder sogar einem Deutschen Ofen.¹³¹⁸

Für den Brand komplizierterer Terrakotten wiederum bot sich der Ringofen nur begrenzt an. Sie mussten zum Schutz vor Fehlbränden besonders aufwendig in den Ofen gesetzt werden, was entsprechend viel Zeit benötigte und sich daher nicht mit den streng getakteten kontinuierlichen Ofenabläufen vertrug, weshalb Terrakotten meist in periodischen Öfen mit überschlagender Flamme oder Muffelöfen gebrannt wurden.¹³¹⁹

Gas- und Muffelöfen

Als Alternative zu den mit festen Brennstoffen betriebenen Ofensystemen kam für die Verblendsteinproduktion der Wunsch auf, gasbetriebene Öfen zu entwickeln. Erste Versuche mit Gasöfen in der keramischen Industrie wurden um 1860 bei der Herstellung von Porzellan vorgenommen,¹³²⁰ die periodischen Öfen boten für die Herstellung von Ziegelsteinen jedoch zu viele Nachteile.¹³²¹

Es dauerte etwa ein Jahrzehnt, bis ein kontinuierlicher Gasofen entwickelt war. Der wichtigste Protagonist war Georg Mendheim, der nach einigen Experimenten

mit umgebauten Ringöfen¹³²² 1871 einen Gasofen für den kontinuierlichen Betrieb erfolgreich in Betrieb nehmen konnte, der nicht auf einen durchgehenden Brennkanaal, sondern auf 22 nebeneinander angeordnete Kammern setzte (Abb. 369).¹³²³ Er konnte bei diesem Ofen durch eine geschickte Führung der Luft dieselben Synergieeffekte wie bei Hoffmanns Ringöfen nutzen, indem die Gase durch die in Abkühlung befindlichen Kammern aufgewärmt wurden und die heiße Verbrennungsluft außerdem zum Vorwärmen der frisch eingesetzten Waren genutzt werden konnte.¹³²⁴

Der Brand von Ziegelsteinen im Gasofen war anfangs umstritten.¹³²⁵ Während seine Verteidiger die Reinheit der Flamme lobten,¹³²⁶ sahen viele Experten die Gasöfen kritisch. Das Gas wurde üblicherweise durch Kohlevergasung in sogenannten Generatoren erzeugt, die sich zum einen nur schlecht steuern ließen,¹³²⁷ zum anderen mit Energieverlusten behaftet waren.¹³²⁸ Der berühmte Chemiker Hermann Seger argumentierte außerdem, dass für die Erzeugung hochwertigen Gases auch hochwertige Kohle verwendet werden müsse, weshalb man sich den Umweg über die Gaserzeugung in den meisten Fällen sparen könne.¹³²⁹

Gasöfen lohnten sich aufgrund der höheren Betriebskosten¹³³⁰ nur bei der Produktion feinerer Ware, besonders wenn diese eine hohe Garbrandtemperatur hatte und vor Flugasche geschützt werden musste.¹³³¹ Eine von Seger veröffentlichte Tabelle unterschiedlicher Ofensysteme auf Ziegeleien nannte zwar nur einen einzigen mit Gas betriebenen Mendheim'schen Ofen auf einer Ziegelei in Dommitzsch,¹³³² es lassen sich jedoch ab den 1880er-Jahren viele weitere Beispiele für den Einsatz von Gasöfen auf Verblendziegeleien finden.¹³³³ Ein

1315 Bock 1893, S. 153.

1316 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 762.

1317 Dabei handelte es sich um die Terrakottaabrik Ernst March & Söhne in Charlottenburg, die besonders feine Ware und nicht nur einfache Verblendsteine herstellte.

1318 Hecht/Cramer 1896, Tabelle im Anhang. Wie repräsentativ diese Liste ist, lässt sich nur schwer vergleichen. Schon 1877 wurde vom Architekten-Verein Berlin 1877 die Ziegelei in Niederfinow beschrieben, »welche hohle Verblend- und Formsteine mit gutem Erfolge im Ringofen brennt« (BusB II 1877, S. 258). Auch alle der 1900 in Dümmlers *Handbuch der Ziegel-Fabrikation* portraitierten Verblendziegeleien, abgesehen von den Laubaner Tonwerken mit ihren speziellen Gasmäanderöfen, verfügten zumindest über Ringöfen.

1319 Dümmler 1900, S. 494.

1320 Stegmann, der 1877 ein Buch über *Die Bedeutung der Gasfeuerung und Gasöfen* veröffentlichte (Stegmann 1877), verwies besonders auf den von Venier auf der Porzellanfabrik in Klösterle, Böhmen, installierten Gasofen von 1860 (Stegmann 1881, S. 136; siehe auch Hack 1865). Vorherige Versuche, wie Weberlings Brennofen, blieben wohl eher theoretisch und schafften den Sprung in die Praxis nicht (Stegmann 1881, S. 137).

1321 Stegmann 1881, S. 144. Ein zu den üblichen Nachteilen periodischer Öfen hinzukommendes Problem war die hohe Entzündungstemperatur der Gase, sodass ein Vorheizen bei gleichzeitigem Abkühlen der fertig gebrannten Ware einen relativ hohen Effektivitätsgewinn brachte (Stegmann 1881, S. 170).

1322 Erste Experimente von Mendheim fanden ab 1866 statt. Stegmann 1881, S. 144.

1323 Teirich 1873b, S. 16 sowie Teirich 1874, S. 207. Bender verweist darauf, dass dieser erste Ofen auf dem Gelände der Königlich Preußischen Porzellanmanufaktur in Charlottenburg noch immer besteht (Bender 2004, S. 328). Vgl. auch die Beschreibung eben dieses Ofens bei N. N. 1896a, S. 350.

1324 Teirich 1874, S. 207; Stegmann 1881, S. 182.

1325 Siehe den Beitrag Stegmann 1879 sowie als Antwort Steinmann 1880.

1326 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 543.

1327 Stegmann 1879, S. 473.

1328 Zum Wärmeverlust siehe auch Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 517–518.

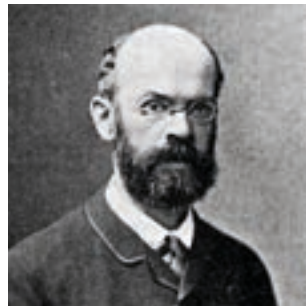
1329 Diesem Thema widmete sich Seger 1896a.

1330 So gab Stegmann, der dem Gasofen prinzipiell wohlgesonnen war, ein Vergleichsbeispiel an. Nach seinen Angaben kostete die Herstellung von 1 Million Ziegel im Ringofen 5500 Mark, im Gasofen 8800 Mark, also etwa 60 % mehr. Stegmann 1881, S. 151. Vgl. auch Teirich 1874, S. 210.

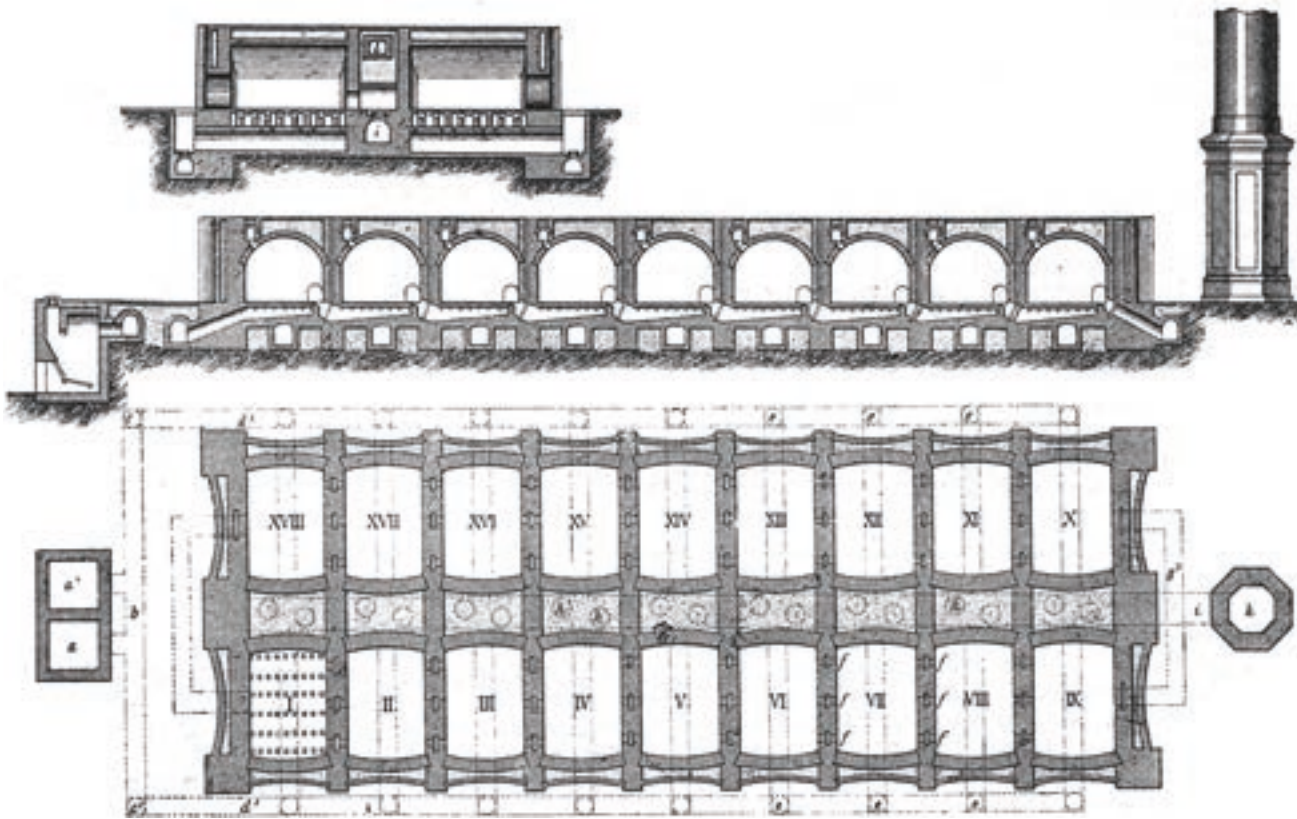
1331 Stegmann 1881, S. 151; Bock 1901, S. 351.

1332 Hecht/Cramer 1896, Tabelle I im Anhang.

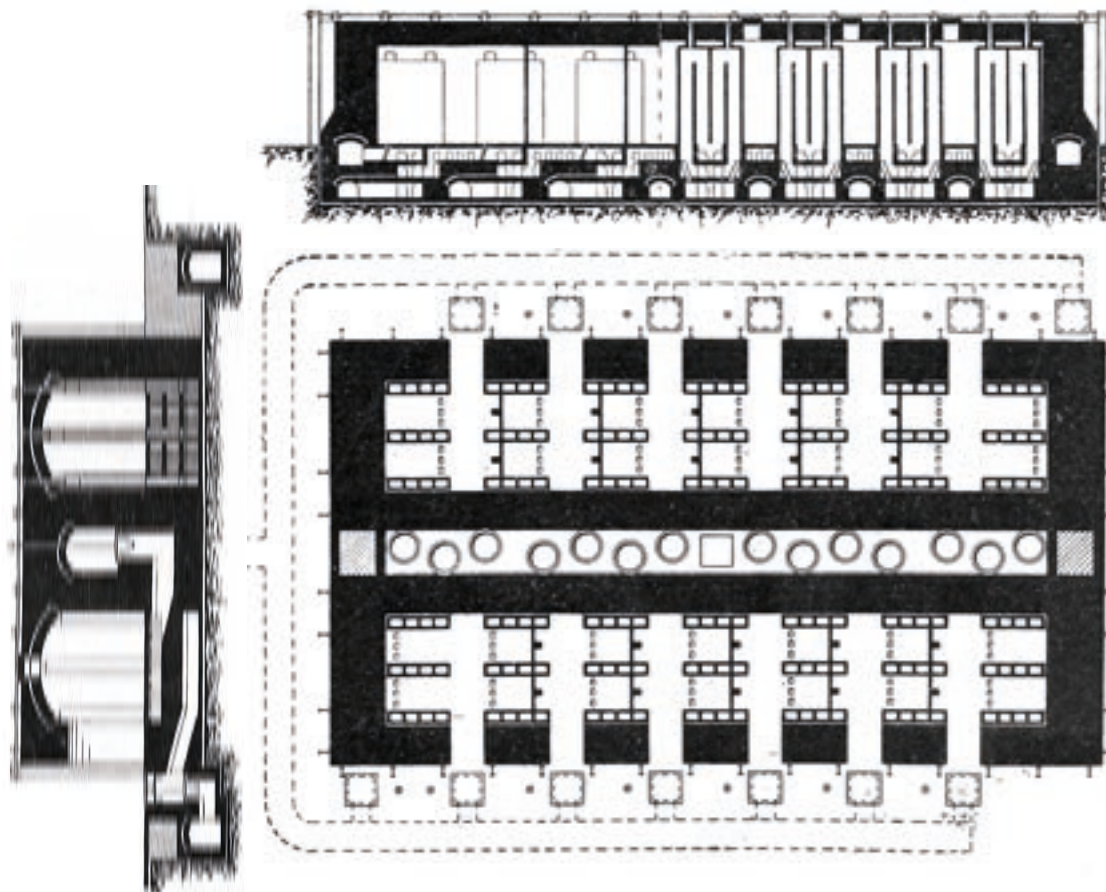
1333 Bock schrieb 1893 gar: »Das Brennen der Verblender geschieht auf größeren Werken fast ausschließlich in Gasöfen.« Bock 1893, S. 153.



368 Georg Mendheim (1835–1903).



369 Kontinuierlicher Gaskammerofen von Mendheim, erstmals 1871 erfolgreich in Betrieb genommen, hier in einer Ausführung mit 18 Kammern.



370 Der 1884 speziell für den Brand von Verblendsteinen konstruierte Gasmuffelofen von Augustin im Quer- und Längsschnitt sowie Grundriss.

Vorreiter waren die Greppiner Werke bei Bitterfeld, für die überliefert ist, dort sei »nachdem die früheren Schwierigkeiten im Betriebe des Gasbrennofens seit langem beseitigt sind [...] die Gesellschaft im Jahre 1883 zur Errichtung eines zweiten Gasbrennofens geschritten«¹³³⁴ und auch Philipp Holzmann, ein bekannter Verblendsteinproduzent aus Frankfurt am Main, berichtete 1885, er brenne seine Verblender im Gasofen.¹³³⁵ Auch in Siegersdorf, dem größten Verblendsteinwerk Deutschlands, wurden in den 1890er-Jahren drei der sechs kontinuierlichen Öfen mit Gas befeuert.¹³³⁶

Eine besondere Form von Gasöfen wurde, wie schon der periodische Ofen mit überschlagender Flamme, 1884 von Augustin in Lauban entwickelt (Abb. 370). Sein kontinuierlicher Gaskammerofen war als Muffelofen konstruiert¹³³⁷ und auf eine Jahresproduktion von 1 000 000 Steinen ausgelegt.¹³³⁸ Muffelöfen nannte man Öfen, bei denen die Verbrennung durch eine dünne Wand getrennt vom Raum mit der zu brennenden Ware stattfand, um diese gänzlich vor der Berührung mit dem Feuer zu schützen.¹³³⁹ Da im Inneren der Muffeln sehr hohe Temperaturen herrschen mussten, um einen Garbrand auch in der abgetrennten Einsatzkammer zu erreichen, lohnten sich Muffelöfen nur dort, »wo es sich um die Erzeugung von Fabrikaten handelt, die infolge ihres höheren Wertes grössere Ausgaben vertragen«.¹³⁴⁰

Augustins Gasmuffelofen war durch 5 cm dünne Wände in einzelne Kammern unterteilt, die Verbrennung des Gases fand in sogenannten »Heizständern« statt.¹³⁴¹ 1901 schrieb Bock, der Augustin'sche kontinuierliche Gasmuffelofen, der auch als »Gasmänderofen« bezeichnet wurde,¹³⁴² habe sich »für das Brennen von Verblendern, Profilsteinen und Terracotten aus empfindlichen Thonen [...] vorzüglich bewährt«.¹³⁴³ Besonders auf dem eigenen Werk in Lauban sowie der Filiale in Haidegedersdorf wurden gleich mehrere dieser Öfen eingesetzt.¹³⁴⁴ Trotzdem blieb der Brand der Verblendsteine im Muffelofen mehrheitlich eine Ausnahme bei der

Produktion von Verblendsteinen¹³⁴⁵ und war meist auf kompliziertere Formsteine¹³⁴⁶ oder das Aufbrennen von Glasuren¹³⁴⁷ beschränkt.

Einsetzen und Stapelungsspuren

Für jede Form von Brand mussten die Grünlinge entweder zu einem Feldmeiler gestapelt oder in einen Ofen eingesetzt werden. Dabei konnten die Steine, je nach angestrebten Strömungsverhältnissen, in unterschiedlichen Verbänden gestapelt werden.

Die Stapelung beim Brand konnte Spuren auf den fertig gebrannten Steinen hinterlassen. Wurden die Grünlinge mit den späteren Sichtseiten aufeinander gesetzt, lassen sich diese Spuren auch im verbauten Zustand gut sehen. Aufgrund der für die Luftströmung notwendigen Abstände zwischen den Steinen einer Lage kam es zu einer Unterteilung der Oberfläche in Bereiche, die direkt der Ofenatmosphäre ausgesetzt waren und solchen, die einen Stein der nächsten Lage berührten. Diese unterschiedlichen Bedingungen führten oft zu einer unterschiedlichen Färbung, sodass sich die Stapelung der Steine im Ofen durch die Abdrücke auf den fertig gebrannten und vermauerten Steinen rekonstruieren lässt.

Besonders stark ausgeprägte Spuren der Stapelung im Ofen finden sich beispielsweise an den Steinen der St.-Matthäus-Kirche in Berlin, erbaut von Friedrich August Stüler zwischen 1844 und 1846 (Abb. 371). Die Kirche wurde im Krieg stark zerstört, die Erdgeschossmauern blieben jedoch mehrheitlich erhalten. Auf den Läufern der hellen Steine – die roten Bänder wurden aus Rathenower Ziegeln hergestellt¹³⁴⁸ – zeigt sich klar der Abdruck der jeweils angrenzenden Schichten. Die Steine wurden beim Brand orthogonal aufeinander gesetzt, wobei jeweils etwa eine halbe Ziegelstärke Abstand für den Luftzug gelassen wurde. Die Abdrücke der angrenzenden Steine sind rot, während die in direktem Kontakt mit der Ofenluft stehenden Bereiche auf den Läuferseiten genau wie die ebenfalls direkt der Ofen-

1334 N. N. 1884b. Die Probleme beim ersten Gasofen waren Anlass zu Segers kritischem Artikel. Seger 1896a.

1335 N. N. 1885d, S. 111.

1336 N. N. 1896a, S. 436.

1337 Schon 1883 hatte Augustin sich vertikale Muffeln patentieren lassen (Augustin 1883), im folgenden Jahr dann den gesamten Gasofen für kontinuierlichen Betrieb (Augustin 1884).

1338 N. N. 1887, S. 423.

1339 Zu Muffelöfen siehe Bock 1901, S. 356 oder Benfey 1907, S. 538.

1340 Bock 1901, S. 356.

1341 Bock 1901, S. 356.

1342 Dümmler 1900, S. 481.

1343 Bock 1901, S. 356.

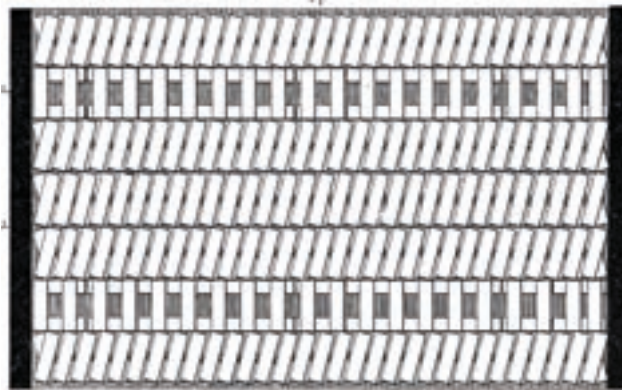
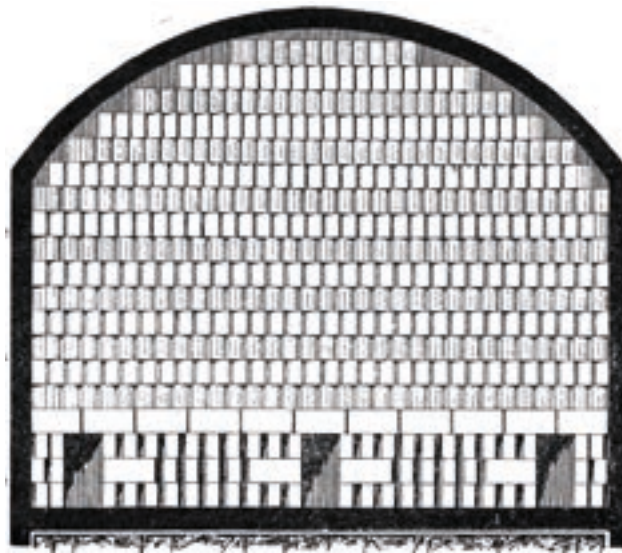
1344 Dümmler 1900, S. 481.

1345 So schrieb Dümmler, der Brand der Verblendsteine geschehe »meistens in solchen Brennöfen [...], bei denen die zu brennenden Waaren in direkte Berührung mit den Feuergasen kommen«, was Muffelöfen ausschließt. Dümmler 1900, S. 480.

1346 Wie beispielsweise auf der hauptsächlich im Ringofen brennenden Ziegelei von Gustav Wiel in Oberdollendorf bei Bonn, bei der Formsteine und »Verblendsteine, deren Brandfarbe empfindlich ist« im Vollmuffelofen gebrannt wurden. Dümmler 1900, S. 489.

1347 So auf der Ziegelei in Borsdorf bei Leipzig, die neben drei Hoffmann'schen Ringöfen auch drei Muffelöfen zu Glasurzwecken hatte. Dümmler 1900, S. 485.

1348 Ziegelstempel: »Sittig & W., Rathenow«.



371 links oben Verblendsteine im Erdgeschoss der Kirche St.-Matthäus von Friedrich August Stüler, 1844–1846, Berlin. Gut sichtbar sind die vom Brand im Ofen stammenden Abdrücke auf den Läuferseiten der hellen Steine.

372 links unten Verblendsteine der ehemaligen Chemischen Laboratorien der ETH Zürich, Bluntschli & Lasius, 1884–1886, mit sichtbaren Spuren des Besatzes im Ofen auf den Läufern. Unten rechts ein ausgetauschter Läufer.

373 rechts oben Ansicht eines gewöhnlichen Ziegelschranks im Ringofen.

374 rechts unten Typischer Ringofenbesatz mit gewöhnlichen verschränkten Blättern und Heizschränken im Grundriss.

atmosphäre ausgesetzten Binderseiten gelb ausfallen. Man kann vermuten, dass es sich um einen kalkhaltigen Ton handelte, der bei niedrigeren Temperaturen – also in den Bereichen, in denen die Ofenluft keinen direkten Zugang zum Stein hatte – rötlich brannte, während die Brennfarbe bei höheren Temperaturen – in den Bereichen des direkten Luftkontakts – gelb ausfiel.¹³⁴⁹

Eine andere Form der Stapelung zeigen die Verblender der Chemischen Laboratorien der ETH Zürich aus den 1880er-Jahren (Abb. 372). Die 6 cm hohen Steine des Chemiegebäudes weisen auf den Läuferseiten Spuren eines Stapelungswinkels von ungefähr 30° zur Steinlängsachse auf, der Achsabstand beträgt in etwa zwei Steinhöhen. Man kann also rekonstruieren, dass die einzelnen Lagen jeweils um einen halb so großen Winkel wie im Befund festzustellen von der gedachten Mittelachse verdreht gesetzt wurden, hier also knapp 15°. ¹³⁵⁰ Eine derartige Stapelungstechnik wurde als ›verschränkt‹¹³⁵¹ bezeichnet und war bei Ringöfen weitverbreitet, in die die Steine als einzelne sogenannte

›verschränkte Blätter‹ eingesetzt wurden (Abb. 373, 374).¹³⁵² Spuren der Stapelung finden sich besonders auf vollformatigen Verblendern, die mit den späteren Läuferseiten aufeinandergestapelt wurden. Langlochverblender, bei denen man sich viel Mühe gab, eine gleichmäßig gefärbte Oberfläche herzustellen,¹³⁵³ zeigen üblicherweise keine Spuren der Stapelung im Ofen auf den Sichtseiten. Für den Brand wurden diese Steine so eingesetzt, dass die späteren Sichtseiten besonders geschützt waren. Entweder man legte die Steine mit den späteren Lagerflächen aufeinander, was aufgrund der seitlich ausgerichteten späteren Sichtflächen auch Beeinträchtigungen beim Schmauchen oder durch Flugasche minimierte,¹³⁵⁴ oder die Steine wurden mit den Verblendflächen exakt aufeinandergestapelt, wie dies von vielen Autoren beschrieben wurde.¹³⁵⁵

1349 Siehe das Kapitel ›Farbe, Engobe und Glasur‹.

1350 Das verschränkte Stapeln der Steine war auch in älteren Traktaten aus den Zeiten vor der Erfindung des Ringofens bekannt und wurde vielfältig bei Brand und Trocknung angewendet, vgl. Gilly 1797, Fig. 57; Sax 1843, Taf. 6; Demanet 1864, Fig. 108.

1351 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 590, siehe auch Bender 2004, S. 280.

1352 Man musste noch die Ausbildung von vertikalen Heiz- und Schürschächten bedenken, sofern der Ofen nicht mit fest installierten Heizwänden ausgestattet war. Zum Einsatz von Mauersteinen in Ringöfen siehe Bock 1901, S. 326–334.

1353 Bock 1893, S. 151.

1354 Loeff 1885, S. 164–165.

1355 Siehe dazu besonders von Eckhart 1884a, S. 81, für den selbstverständlich war, »daß sich die Verblendflächen decken, also der direkten Einwirkung der Feuerluft entzogen werden«. Vgl. auch Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 762.

Qualitätskontrolle

Selbst bei sehr gut konstruierten Öfen gelang es nicht, die Hitze im Inneren völlig gleichmäßig zu verteilen. Jeder Brand produzierte daher ein Spektrum an unterschiedlichen Qualitäten, selbst wenn die Spanne nicht wie beim Feldbrandofen von Schwachbränden bis zu geschmolzenen Klumpen reichte. Es war daher notwendig, die fertig gebrannten Steine nach unterschiedlichen Qualitäten zu sortieren, was entweder direkt beim Aussetzen aus dem Ofen oder in einem zusätzlichen Arbeitsschritt geschehen konnte.¹³⁵⁶ Die wesentlichen Qualitätsmerkmale, nach denen die Ziegel sortiert wurden, waren die Festigkeit, die Form sowie die Farbe.¹³⁵⁷

Als Test zur Begutachtung der Festigkeit bot sich die Bruchprobe an.¹³⁵⁸ War relativ viel Kraft notwendig, um den Stein zu brechen und zeigte sich die Bruchkante als »gleichartig, scharfkantig, schimmernd, feinkörnig, nicht löcherig und steinig, ohne Streifen und eingesprengte Kalktheile«, ¹³⁵⁹ so sprach dies für eine gute Aufbereitung sowie einen gut gelungenen Brand. Die zerstörungsfreie Alternative war die Klangprobe. Ein guter Ziegel sollte einen hellen, nachklingenden Ton haben.¹³⁶⁰

Während für gewöhnliche Hintermauerziegel die Klangprobe als ausreichend erachtet werden konnte,¹³⁶¹ mussten besonders Verblendsteine auch nach ihrer Größe sowie ihrer Farbe sortiert werden.¹³⁶² Diese präzise Sortierung erforderte »einen geschickten und gewandten Arbeiter, der nicht farbenblind sein darf«¹³⁶³ und erfolgte erst nach dem Auskarren in zwei Arbeitsschritten: Zuerst wurden die Steine nach ihrer Größe sortiert, indem sie mit einem Referenzstab verglichen wurden, danach erfolgte die Sortierung nach Farbe. Die Sortierung der Ziegel nach Farbe erforderte ein vorheriges Reinigen der Oberflächen durch Abbürsten und geschah mittels Vergleich mit unterschiedlichen Probe-

¹³⁵⁶ Heusinger von Waldegg 1861, S. 340; Dümmler 1900, S. 439.

¹³⁵⁷ Diese Merkmale nannte schon Schönauer 1815, S. 241–242, sie finden sich in nahezu jedem Ziegeltraktat des 19. Jahrhunderts wieder, vgl. beispielsweise Heusinger von Waldegg 1861, S. 341 oder Kerl 1871, S. 252–258. Siehe dazu in der neueren Literatur: Bode 2003, S. 337–339.

¹³⁵⁸ David Gilly sah die Bruchprobe sogar als die einzige aussagekräftige Qualitätsprüfung an. Gilly 1797, S. 64.

¹³⁵⁹ Heusinger von Waldegg 1867b, S. 341. Siehe auch Schönauer 1815, S. 242.

¹³⁶⁰ Die Bedeutung der Klangprobe wurde von Autoren aus unterschiedlichsten Zeiten unterstrichen, vgl. Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 219; Schönauer 1815, S. 243; Heusinger von Waldegg 1867b, S. 343; Kerl 1871, S. 252–258; Müller 1881, S. 122–123.

¹³⁶¹ Bei denen es ja hauptsächlich auf die Festigkeit ankam, während Aspekte wie die Farbe nur von geringer Bedeutung waren. Neumann 1863a, S. 14.

¹³⁶² Zur Sortierung siehe Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 762 sowie besonders Dümmler 1900, S. 440, wo auf viele Details eingegangen wird.

¹³⁶³ Dümmler 1900, S. 440.

steinen. Der Vorgang sollte an einem schattigen Platz im Freien erfolgen, um möglichst gleichbleibende Lichtverhältnisse zu gewährleisten.

Das Sortieren der Steine war eine wichtige Qualitätssicherung, da die Abnahme der Waren erst auf der Baustelle durch die Bauleitung erfolgte.¹³⁶⁴ Vertraglich wurde beispielsweise festgelegt, die Verblendziegel müssten »von vorzüglicher Güte, in allen Ansichtsflächen von durchaus gleicher, gleichmäßiger, noch besonders zu bezeichnender Farbe, glatt und sauber ausgeformt, unverletzt von regelmäßiger scharfkantiger Form und vorgeschriebener Größe sein.«¹³⁶⁵ Wurde die Ware von der Bauleitung als mangelhaft zurückgewiesen, so zog dies den Austausch mit dem damit verbundenen kostspieligen Rücktransport nach sich.¹³⁶⁶ Es war daher aus Sicht der Ziegeleien notwendig, nur zuverlässige und geübte Männer mit der Sortierung zu betrauen und für eine gute Qualitätssicherung ihrer Arbeit zu sorgen.¹³⁶⁷

Die gelieferte Steinqualität war konjunkturabhängig. Während es möglich war, in Zeiten mit geringerer Bautätigkeit »minderwerthige Materialien vom Baumarkt zu verdrängen und eine nicht berechtigte Fabrikation für immer lahm zu legen«,¹³⁶⁸ sank der Qualitätsstandard in Jahren mit besonders hoher Bautätigkeit und damit einhergehend hoher Nachfrage nach Verblendsteinen, da »in Jahren mit lebhafterem Baubetrieb auch stets schlechtes Material Abnehmer finden wird«,¹³⁶⁹ wie es in einem Artikel zur Qualität der Berliner Verblendsteine hieß.

¹³⁶⁴ Neumann/Schwatlo 1893, S. 385. Im späteren 19. Jahrhundert war es auch möglich, sich von neutralen amtlichen Stellen die Steinqualität urkundlich bestätigen zu lassen, siehe von Eckhart 1884b, S. 47.

¹³⁶⁵ Neumann/Schwatlo 1893, S. 385.

¹³⁶⁶ Dümmler 1900, S. 441.

¹³⁶⁷ Heusinger von Waldegg 1861, S. 340; Dümmler 1900, S. 441.

¹³⁶⁸ Kuhnnow 1884, S. 51.

¹³⁶⁹ Kuhnnow 1884, S. 51.

Distribution

»Von ganz besonderem Einfluss auf das Prosperieren einer Fabrik ist ihre jeweilige Lage«,¹³⁷⁰ schrieb Karl Dümmler 1900 in seinem *Handbuch der Ziegel-Fabrikation*. Zum einen waren Ziegeleien üblicherweise auf die Nähe zu Tongruben angewiesen, zum anderen musste die Distribution der fertigen Produkte bedacht werden. Es sei, erläuterte Dümmler, »für jeden einzelnen Fall zunächst zu entscheiden, ob es vorteilhafter ist, die Rohmaterialien oder die fertigen Waaren weiter zu transportieren«. ¹³⁷¹ Für Dümmler waren zwei Szenarien denkbar: Entweder lag die Ziegelei an einem schiffbaren Wasser oder sie ließ sich auf einfache Art mit dem Eisenbahnnetz verbinden.

Distribution über das Wasser

Als 1817 die Königliche Ziegelei in Joachimsthal¹³⁷² erbaut wurde, pries deren Leiter Gottfried Menzel (1792–1870) die »sehr günstige Lage der Ziegelei an einem schiffbaren Wasser« (Abb. 376).¹³⁷³ Die am östlichen Ufer des Werbellinsees errichtete Produktionsstätte lag zwar ganze 55 km Luftlinie vom Zentrum Berlins entfernt, war jedoch über den Werbellinkanal an den Finowkanal angeschlossen, der die Oder mit der Havel verband. Erst dieser direkte Zugang zu den Wasserstraßen erschloss der Ziegelei ihr eigentliches Absatzgebiet. Sie lieferte nicht nur Klinker für vielfältige Wasserbauwerke des angrenzenden Kanalnetzes, sondern auch feines Verblendmaterial, unter anderem für die im Zentrum von Berlin errichtete Friedrich-Werdersche Kirche sowie einige noch weiter entfernte Rohbauten in Potsdam.¹³⁷⁴

Der Anschluss an schiffbare Wasser war jedoch nicht nur für Ziegeleien, »sofern sie nicht nur für den beschränkten Bedarf ihres nächsten Umkreises arbeiten, erste Lebensfrage«. ¹³⁷⁵ Auch umgekehrt wäre der Ausbau der Großstadt Berlin im 19. Jahrhundert »ohne die durch die Spree und Havel mit ihren Nebenseen gegebenen Wasserwege [...] kaum ausführbar gewesen«, ¹³⁷⁶ wie Friedrich Eduard Hoffmann, der Erfinder des nach ihm benannten Ringfontyps, konstatierte. Berlin war im

¹³⁷⁰ Dümmler 1900, S. 457.

¹³⁷¹ Dümmler 1900, S. 457.

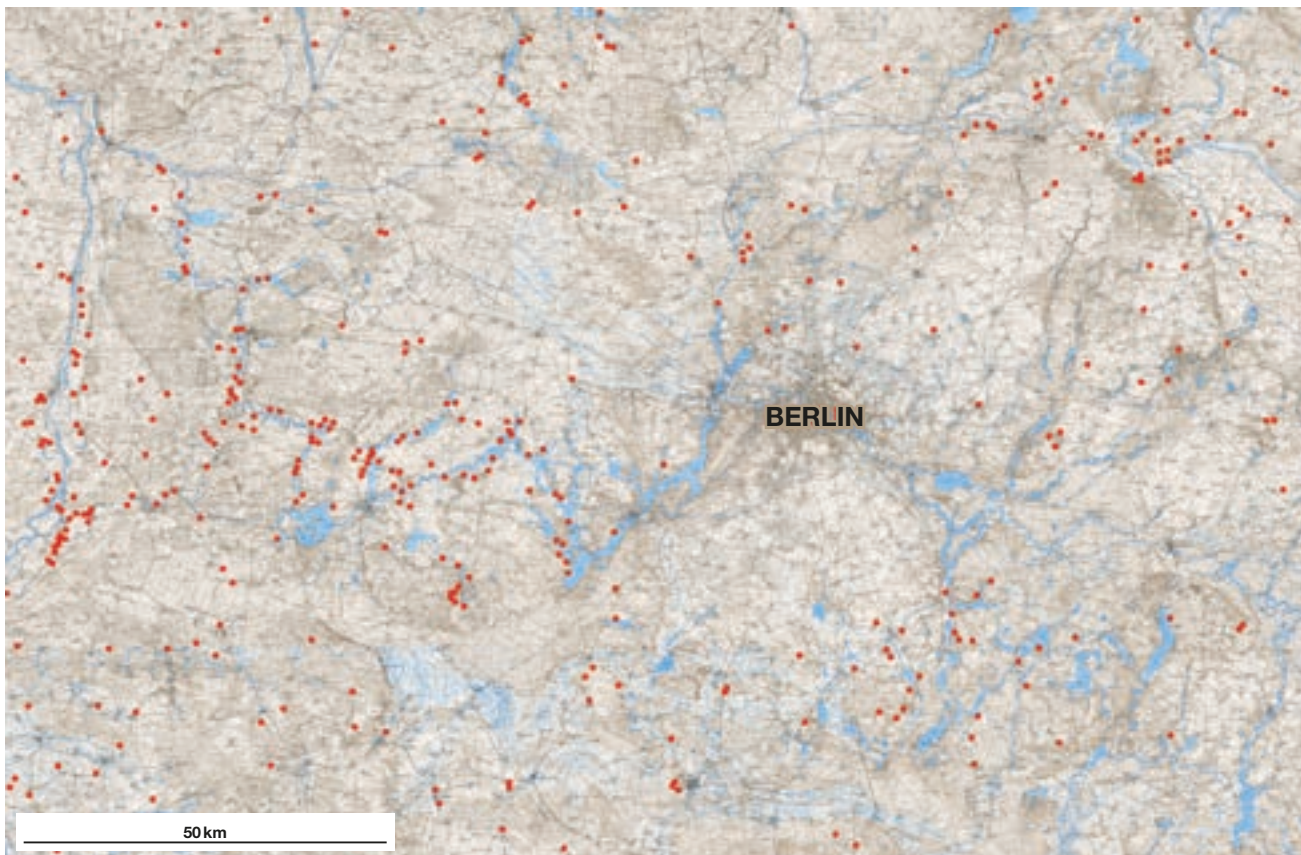
¹³⁷² Zur Ziegelei in Joachimsthal siehe die von Horst Hartwig zusammengestellten Informationen: http://www.horsthartwig.de/joachimsthal_koenigliche_ziegelei_menzel.pdf (Stand: 26.02.2020).

¹³⁷³ Menzel 1846b, S. 53.

¹³⁷⁴ Menzel 1846b, S. 53. Siehe auch Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90 sowie das Kapitel »Schinkel als Ausgangspunkt« in Teil I.

¹³⁷⁵ Hirsch 1881, S. 564.

¹³⁷⁶ Hoffmann 1874, S. 181.



375 Markierung aller auf der Karte des Deutschen Reiches, M. 1:100 000, 1883–1908, verzeichneten Ziegeleien im Umfeld von Berlin, die in den meisten Fällen in der Nähe eines schiffbaren Wassers gelegen waren.



376 Standorte der Königlichen Ziegelei in Joachimsthal auf einer Karte von 1884. Am östlichen Ende des Sees lag die von Menzel beschriebene erste Ziegelei, etwas weiter westlich am nördlichen Ufer die neue Ziegelei.

19. Jahrhundert die mit Abstand größte Stadt Deutschlands¹³⁷⁷ und auf ein funktionierendes Distributionsnetz für Baumaterialien angewiesen, ganz besonders auf die Versorgung mit Mauerziegeln. Während der Expansion im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts verschlangen die Baustellen der Hauptstadt jährlich etwa 500 Millionen Backsteine.¹³⁷⁸

1377 1877 hatte Berlin nahezu 1 Million Einwohner, während die nächstgrößten Städte Hamburg und Breslau nur je etwa eine Viertelmillion Bewohner aufweisen konnten. Kaiserliches Statistisches Amt 1880, S. 7.

1378 Hoffmann 1874, S. 181. Genaue Zahlen finden sich auch bei BusB I 1896, S. 420. Zu beachten ist, dass die Überschrift dort

Berlin war von einem Ring aus hunderten von Ziegeleien umgeben, deren größte Dichte an der unteren und oberen Havel, der oberen Spree sowie dem Finowkanal zu finden war (Abb. 375).¹³⁷⁹ Fast alle dieser Produktionsstätten nutzten die natürlichen und künstlichen Wasserwege für die Distribution ihrer Waren. »Ueberall an Havel und Schilow hin entstanden Ziegeleien«, schrieb Theodor Fontane in seinen *Wanderungen durch die Mark Brandenburg*, »und die Millionen Steine, die Jahr aus, Jahr ein am Ufer dieser Seen und Buchten gebrannt wurden, erforderten alsbald Hunderte von Kähnen, um sie auf den Berliner Markt zu schaffen.«¹³⁸⁰ Bei der Anlage einer Ziegelei war es daher üblich, die Lagerflächen in der Nähe eines Anlegers zu platzieren, um »ihr fertiges

irreführend formuliert wurde. Gemeint ist die Gesamtmenge der Backsteine, die sich errechnet aus der Tonnage per Schiff, geteilt durch 3,5 kg pro Backstein, multipliziert mit dem Faktor 1,1, um die Belieferung per Eisenbahn mitzubedenken.

1379 Hoffmann 1874, S. 181–182. Ein von der amerikanischen Zeitschrift *The Clay-Worker* 1896 nach Deutschland entsandter Korrespondent schrieb zu seinem Besuch in Berlin: »But as brickyards were our centers of interest, we were obliged to tear ourselves away from the city and direct our steps towards the suburbs and neighboring towns, as the brickyards are situated quite a distance from Berlin, some of them fifty miles and more.« N. N. 1896a, S. 228.

1380 Fontane 1873, S. 173.

Fabrikat vom Platze aus in Kähne verladen und zu Wasser fortschaffen zu lassen.«¹³⁸¹

Das Verladen musste besonders bei besseren Waren vorsichtig geschehen, um Abplatzungen an den Ecken und Kanten sowohl beim Einladen als auch beim Transport zu vermeiden.¹³⁸² Bei Verblendsteinen wurde »zwischen die einzelnen Steine etwas Füllmaterial gelegt«,¹³⁸³ besonders feine Fabrikate packte man gar in Kisten und Fässer, »die vorher mit Stroh, Heu oder Holzwolle ausgekleidet worden sind.«¹³⁸⁴ Durch derartige Vorsichtsmaßnahmen konnte der Bruch beim Transport auf etwa 3–4 % beschränkt werden.¹³⁸⁵

Je nach Schiffstyp und Wasserstand variierte die Lademenge zwischen 20 000 und 70 000 Mauersteinen, also zwischen 5 ½ und 20 Tonnen.¹³⁸⁶ Getreidelte Schuten konnten etwa 20 000–30 000 Mauersteine laden,¹³⁸⁷ während größere Kähne, wie die 8 m breiten, von Segeln angetriebenen Spreekähne,¹³⁸⁸ 40 000–70 000 Mauerziegel transportierten.¹³⁸⁹

Der jährliche Bedarf von 500 Millionen Backsteinen für den Ausbau Berlins erforderte also etwa 10 000–20 000 Schiffslieferungen Mauersteine. Eine Vorstellung von den Ausmaßen kann die Beschreibung vermitteln, die Fontane, wiederum in seinen *Wanderungen durch die Mark Brandenburg*, wiedergab: »Große Spreekähne



377 Spreekahn mit Segel auf einer Fotografie von Willy Pragher, aufgenommen im März 1928.

1381 Hirsch 1881, S. 562.

1382 Dümmler 1900, S. 441.

1383 Dümmler 1900, S. 441. Die Zwischenlagen bestanden üblicherweise aus Stroh, siehe dazu Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 762.

1384 Dümmler 1900, S. 441.

1385 Neumann/Schwatlo 1893, S. 24.

1386 Bei einem durchschnittlichen Mauersteingewicht von etwa 3,5 kg, vgl. BusB I 1896, S. 420.

1387 Schwatlo 1865, S. 46.

1388 Die Breite ist angegeben bei Krause/Gottheimer 1900, S. 187. Für die Begegnung zweier Spreekähne wurde daher eine lichte Durchfahrtsweite von 18 m benötigt (BusB II 1896, S. 37). Die Segel der Berlin beliefernden Spreekähne waren derart präsent, dass sie regelmäßig als Motiv in den Landschaftsbeschreibungen des späten 19. Jahrhundert auftauchten. »Wie Tauben und Schwäne flattern die weißen Segel der Kähne, welche mit schwerer Steinfracht beladen den Weg nach Berlin antreten«, schrieb Jenny Hirsch 1881 in einem den Backsteinen Berlins gewidmeten Artikel (Hirsch 1881, S. 562). Auch bei Fontane finden sich häufig Bemerkungen zu den Segeln der Spreekähne, die er nicht nur in seinen *Wanderungen in der Mark Brandenburg* beschrieb (»Diese stehen gebliebenen Bäume sind ziemlich hoch, aber die Masten der Spreekähne sind doch noch höher und so wachsen denn die Obersegel der vorüberkommenden Schiffe weit über die grünen Kronen hinaus.« Fontane 1882, S. 115), sondern auch als Landschaftselemente in seinen Romanen auftauchen ließ (beispielsweise der »mit großem Segel flussabwärts fahrende Spreekahn« in *Frau Jenny Treibel*, Fontane 1893, Kapitel 8).

1389 Neumann/Schwatlo 1893, S. 24. Die Angabe zu den Mauersteinen bezieht sich auf Spreekähne, für Elb- und Oderkähne sind die Lademengen in Zentnern angegeben, was etwas geringere Lademengen ergibt. Die Umrechnung ist etwa: 1 Ztr. × 50 [kg/Ztr.] / 3,5 [kg/Mauerstein] ≈ 14,5 [Mauersteine/Ztr.]. Elbkähne: 2200–2700 Ztr. ≈ 32 000–45 000 Mauersteine, Oderkähne: 1600–2000 Ztr. ≈ 23 000–28 000 Mauersteine.

kommen und gehen jetzt täglich, das machen die neuen Ziegeleien. Ueberall hier herum liegt fetter Thon unterm Sand, und wenn Sie Nachts über Groß-Köris hinaus bis an den Motzner See fahren, da glüht es und qualmt es rechts und links, als brennten die Dörfer. Oefen und Schornsteine wohin Sie sehen [...] und Alles geht nach Berlin. Viele hunderttausend Steine. Immer liegt ein Kahn an dem Ladeplatz, aber er kann nicht genug schaffen, so viel wie gebraucht wird.«¹³⁹⁰

Eine Steinlieferung per Schiff aus der Umgebung Berlins kostete je nach Entfernung zwischen 2,50 Mark und 6 Mark, was umgerechnet etwa 0,5 bis 1 Mark pro Landmeile entsprach.¹³⁹¹ Eine Landlieferung mit zwispänniger Fuhre hätte etwa ein Zehnfaches gekostet,¹³⁹² da pro Wagen – je nach Straßenverhältnissen – nur etwa 500–1000 Mauersteine transportiert werden konn-

1390 Hier zitiert nach dem 2. Band (Fontane 1863, S. 134), das Zitat findet sich identisch auch im 4. Band wiedergegeben (Fontane 1882, S. 263–264).

1391 Angaben finden sich bei Neumann/Schwatlo 1893, S. 440: »Es kosten z.B. 1000 Mauersteine zu Wasser anzufahren einschl. Ein- und Ausladen: von Lehnin nach Berlin 5,00 M. (6 Landmeilen) von Birkenwerder nach Berlin 3,00 M. (3 Landmeilen) von Werder nach Berlin 2,50 M. (5 Landmeilen) von Rathenow nach Berlin 6,00 M. (13 Landmeilen).«

1392 Neumann gab an, dass etwa 12–15 Pfennig pro Zentner und Meile zu kalkulieren waren. Für 1000 Mauersteine ergäbe sich also: 1000 Steine × 3,5 [kg/Stein] / 50 [kg/Ztr.] × 12–15 [Pf/Ztr.] = 8,4–10,5 Mark pro Meile.

ten.¹³⁹³ Trotz der relativ teuer zu bezahlenden Zulage, die für das Ausladen vom Schiff und den Transport zur Baustelle anfiel,¹³⁹⁴ war die Distribution über das Wasser also unschlagbar günstig.

Distribution per Eisenbahn

Nachdem 1835 mit der Strecke Nürnberg–Fürth in Bayern die erste dampfbetriebene Eisenbahnstrecke Deutschlands in Betrieb genommen wurde, folgte durch die Eröffnung der Strecke Zehlendorf–Potsdam am 22. September 1838 auch die erste Bahnlinie Preußens.¹³⁹⁵ Obwohl das deutsche Schienennetz gegen Mitte des Jahrhunderts schon weit ausgebaut war, spielte die Eisenbahn als Transportmittel für gewöhnliche Backsteine eine zu vernachlässigende Rolle.

Das aufwendige Be- und Entladen sowie der An- und Abtransport der Ware zum und vom Bahnhof machten die Eisenbahn bei kurzen Strecken zu kostspielig,¹³⁹⁶ während der Transport über weite Strecken bei so schwerer Ware wie Backsteinen zu unüberwindbaren Nachteilen gegenüber näher gelegenen Ziegeleien führte. Besonders gut zeigt sich dies erneut am Beispiel Berlins, wo bis in die 1870er-Jahre nur in Zeiten sehr hoher Bautätigkeit, die das Produktionsvolumen der am Wasser gelegenen Ziegeleien überstieg, auch die Eisenbahn zur Lieferung von gewöhnlichen Mauerziegeln eingesetzt wurde.¹³⁹⁷ Man ging davon aus, dass sich der Transport über die Schiene nur etwa auf ein Zehntel der über das Wasser gelieferten Menge belief.¹³⁹⁸

Ab den 1860er-Jahren stieg die Bedeutung der Eisenbahn als Transportmittel, jedoch weniger für gewöhnliche Mauersteine, als vielmehr für Verblendsteine. Schon 1862 hatten Fleischinger und Becker gemutmaß, dass die seit Kurzem hergestellten hohlen Ziegel dazu führen würden, dass »die Transportkosten bis zu den Baustellen [...] sich verringern, oder die Ziegel [...] noch mit Vortheil auf viel größere Entfernung als die vollen Ziegel verfahren werden.«¹³⁹⁹ Zeitgleich zum Erscheinen des Buches von Fleischinger und Becker wurde in Ber-

lin das Rote Rathaus (1861–1869) errichtet, für dessen Fassaden erstmals hohle Verblendsteine aus weiter Entfernung per Eisenbahn bezogen wurden.¹⁴⁰⁰ Das Verblendmaterial stammte von den Laubaner Thonwerken, der ersten spezialisierten Verblendsteinfabrik Deutschlands.¹⁴⁰¹ Die schlesische Ziegelei war über einen eigenen Ladestrand mit der Königlich-Preußischen Staats-eisenbahn verbunden.¹⁴⁰² Sie profitierte davon, dass Berlin seit 1846 über die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn mit Breslau verbunden war und 1865 auch Lauban über eine neue Strecke nach Kohlfurt an diese Hauptachse angeschlossen wurde.¹⁴⁰³ Im Gegenzug konnte sich die Ziegelei revanchieren, indem sie für die Bauten der neuen Strecke Lauban–Kohlfurt das Verblendmaterial lieferte.¹⁴⁰⁴

Die Eisenbahn war das teuerste Verkehrsmittel.¹⁴⁰⁵ Der Transport kostete bei gewöhnlicher Fracht etwa 15–20 Pfennig pro Tonne und Kilometer, wobei der Betrag bei großen Frachtmengen auf 4–10 Pfennig gedrückt werden konnte, falls man ganze Wagen von 40–100 Tonnen reservierte.¹⁴⁰⁶ Bei einer Strecke wie Lauban–Berlin, die etwa 250 km maß, wären nach diesem Tarif für 1000 gewöhnliche Backsteine Frachtkosten von mindestens 35 Mark angefallen,¹⁴⁰⁷ was in etwa dem vollen Marktpreis für gewöhnliche Backsteine entsprach.¹⁴⁰⁸ Allerdings waren feine Verblendsteine durch die Lochung nicht nur um etwa 20 % leichter als volle Steine,¹⁴⁰⁹ sie konnten noch dazu für einen deutlich höheren Preis von

1393 Schwatlo 1865, S. 46; Neumann/Schwatlo 1893, S. 24.

1394 Schwatlo 1865, S. 46; Neumann/Schwatlo 1893, S. 440.

1395 N. N. 1935, S. 8.

1396 Manger 1866, S. 208.

1397 BusB II 1877, S. 253.

1398 Die ursprüngliche Schätzung stammt von Hoffmann 1874, S. 181, sie wurde aufgenommen bei BusB II 1877, S. 256 und auch in der 20 Jahre später erschienenen 2. Auflage wurde die Angabe übernommen, vgl. BusB I 1896, S. 420.

1399 Fleischinger/Becker 1862, »Backstein-Verbände bei hohlen Mauern«, S. 5.

1400 Detailliert beschrieben im Kapitel »Die Übergangszeit. Von der hohlen Wand zum Langlochverblender« in Teil I.

1401 Die Herkunft der Verblendsteine ist belegt bei BusB I 1896, S. 420, zur Stellung der Laubaner Thonwerke siehe N. N. 1896a, S. 542 sowie Dümmler 1900, S. 480.

1402 Dümmler 1900, S. 480.

1403 N. N. 1935, S. 8.

1404 Dümmler 1900, S. 18.

1405 Eine gute Quelle stellen die Handbücher zur Erstellung von Bauanschlägen dar, dessen erste, von Carl Schwatlo verfasste Ausgabe auch die Transportpreise bedachte. Schwatlo 1865, S. 172. Vgl. auch die spätere Ausgabe Neumann/Schwatlo 1893, S. 440.

1406 Neumann/Schwatlo 1893, S. 440. Die unterste Angabe ist ebenfalls als Preis pro 1000 kg zu verstehen, wie ein Blick in frühere Ausgaben mit noch etwas anderen Preisen, aber der gleichen Struktur zeigt (Schwatlo 1865, S. 172). Die Transportpreise waren seit den 1850er-Jahren dramatisch gesunken, vgl. dazu die Grafik bei Tilly 1976, S. 568.

1407 250 km × 3,5 t/1000 Steine × 4 Pf. Eine Preisliste der Siegersdorfer Werke gab allerdings fast gleichzeitig für die Lieferung von 10 t Verblendsteinen einen Frachtpreis von 55 Mark an (Siegersdorfer Werke o. J., S. 70), was umgerechnet etwa 15 Mark für 1000 vollformatige, ungelochte Steine bedeuten würde.

1408 Vgl. das Kapitel »Steintypen, Qualitäten und Kosten« in Teil III.

1409 Verglichen wurde ein üblicher Querschnitt von 122 × 69 mm mit einem zweifach horizontal gelochten Äquivalent mit Wandstärken von 20 mm. Es ergibt sich ein Lochanteil von $(122 - 3 \times 20) \times (69 - 2 \times 20) / (122 \times 69) = 0,79$ [-21%]. ¼- und ½-Verblender waren natürlich noch deutlich leichter.



378 Ausschnitt der Eisenbahnkarte Preußens um 1900 mit Eintragung der Hauptstrecken der Berlin-Anhaltischen und der Niederschlesisch-Märkischen Bahn sowie einiger wichtiger Verblendsteinwerke in Schlesien und Anhalt.

100–200 Mark verkauft werden,¹⁴¹⁰ sodass der Anteil des Frachtpreises bei dieser Rechnung nur bei etwa 15–30 % des Verkaufspreises lag.¹⁴¹¹ »Naturgemäss verträgt eine bessere wertvollere Ware mehr Frachtkosten als eine geringerwertige«,¹⁴¹² konstatierte der Ziegeleiingenieur Bock.

Derart hohe Preise waren möglich, weil die Tonvorkommen der Braunkohlegegenden in Anhalt, der Lausitz und Schlesien den Ruf genossen, »eines der edelsten Ziegelerdematerialien«¹⁴¹³ zu beheimaten. All diese Gegenden waren über die Anhalter Bahn (ab 1841), die Niederschlesische Bahn (ab 1846) und die Görlitzer Bahn (ab 1866) bestens mit Berlin verbunden und belieferten die Hauptstadt mit hochwertigen Verblendsteinen (Abb. 378).¹⁴¹⁴ Um die Frachtkosten so weit wie möglich zu drücken und »auch nach weiter entfernten Gegenden das beste schlesische Verblendmaterial zu

billigen Preisen liefern zu können«,¹⁴¹⁵ begannen die dort angesiedelten Produzenten, statt vollformatiger Steine hauptsächlich ½- und ¼-Verblender zu produzieren.¹⁴¹⁶

So kam es, dass die Lieferung von Verblendsteinen per Eisenbahn »bis hundert Meilen und darüber«¹⁴¹⁷ weitverbreitet war. Sogar Entfernungen bis zu 400 km konnten wirtschaftlich überbrückt werden, derart weit wurden jedoch »wegen der grossen Transportkosten nur die feinsten Verblendsteine und Terrakotten«¹⁴¹⁸ geliefert. Die Möglichkeit der Distribution über längere Strecken per Eisenbahn führte dazu, dass sich die Produktion der Verblendziegel für große Teile Deutschlands bei einigen großen Platzhirschen bündelte. 1894 schrieb Bock, es würden die »Verblendsteinfabriken von Ruf ihre Fabrikate nicht nur nach allen Teilen Deutschlands,

1410 Siehe dazu das Kapitel »Steintypen, Qualitäten und Kosten« in Teil III.

1411 Immer wieder findet sich der Hinweis, dass besonders die Lochung die Steine leichter machte, was die Transportkosten senkte (Hotop 1878, S. 238; Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 759). Schon Neumann wies jedoch darauf hin, dass eigentlich erst die hohen Steinpreise die Eisenbahn konkurrenzfähig machten (Neumann/Schwatlo 1893, S. 440).

1412 Bock 1894, S. 22.

1413 Hoffmann 1874, S. 183.

1414 Siehe dazu BusB II 1877, S. 255 sowie BusB I 1896, S. 420. In einem Beitrag zur Bitterfelder Thonindustrie heißt es ganz konkret: »Die Entwicklung der Industrien Bitterfelds und Umgegend beginnt mit der Eröffnung der Berliner-Anhalter Eisenbahn im Jahre 1857.« N. N. 1890b, S. 54.

1415 Siegersdorfer Werke 1897, Abschnitt zu den Verblendsteinen, ohne Paginierung.

1416 Vgl. auch das Kapitel »Die Übergangszeit. Von der hohlen Wand zum standardisierten Langlochverblender« in Teil I. Schon Hoffmann, Begründer der Siegersdorfer Werke, wies darauf hin, dass der Effekt der Frachtkostenminderung wohl mehr auf der Halbierung der Schichtdicke beruhte, als auf der Lochung (Hoffmann 1874, S. 183, vgl. auch Bock 1901, S. 121). Während die Lochung die Steine um etwa 20 % leichter machte, führte die Halbierung der Schichtdicke multipliziert mit der Lochung dazu, dass für eine Verblendfassade aus ½- und ¼-Steinen nur etwa 40 % des Materials im Vergleich zu einer Fassade aus Vollverblendern benötigt wurde.

1417 Hotop 1878, S. 238.

1418 BusB II 1877, S. 255. Im Beispiel geht es um die Tschauchwitzer Werke in der Region von Neifße, Oberschlesien.



379 Auch Bahnhofsbauten waren nicht selten mit Sichtbackstein verblendet. Hier das Empfangsgebäude des Anhalter Bahnhofs am Askanischen Platz in Berlin, Franz Schwechten, 1876–1880, verblendet mit Steinen aus Bitterfeld, in einer Fotografie von 1881.

sondern sogar über die Grenzen hinaus verschicken«. ¹⁴¹⁹ Berühmte Produzenten kamen vor allem aus den schon erwähnten Braunkohleregionen, wie die Greppiner, Siegersdorfer ¹⁴²⁰ oder Laubaner Werke, aber auch das Werk von Philipp Holzmann bei Frankfurt am Main war für sein Verblendmaterial bekannt und lieferte nicht nur nach Berlin, ¹⁴²¹ sondern auch in angrenzende Länder wie die Schweiz. ¹⁴²²

Auch auf Berlin, auf dessen Belieferung mit Backsteinen über das Wassernetz das vorherige Kapitel einging, hatte die Entwicklung große Auswirkungen. Die ans Eisenbahnnetz angeschlossenen südlichen Fabriken machten den heimischen Ziegeleien große Konkurrenz, ¹⁴²³

die ihrerseits nur selten über größere Entfernungen lieferten. Die in nächster Nähe zu Berlin situierte Hermsdorfer Ziegelei, die in den 1840er- bis 1860er-Jahren noch einen großen Marktanteil bei den Verblendsteinen der Hauptstadt hatte, ¹⁴²⁴ verkaufte zwar ihrerseits in einzelnen Fällen Steine bis nach Hamburg, ¹⁴²⁵ im Großen und Ganzen fabrizierten nach dem Aufstieg der schlesischen Verblendsteinwerke die Ziegeleien in der näheren Umgebung von Berlin jedoch »mit verschwindenden Ausnahmen nur Hintermauerungsziegel«. ¹⁴²⁶

¹⁴¹⁹ Bock 1894, S. 121. Auch an anderer Stelle wird beschrieben, dass die Laubaner Tonwerke nicht nur Berlin und andere deutsche Städte, sondern auch Österreich belieferten. N. N. 1896a, S. 542.

¹⁴²⁰ Das größte Verblendziegelwerk Deutschlands. N. N. 1896a, S. 433.

¹⁴²¹ BusB I 1896, S. 421. Gerade mit mittel- und süddeutschen Bereich konnte Holzmann diverse Bauten mit seinem Material beliefern. Meist war einfach von »Frankfurter Verblendsteinen« die Rede, vgl. beispielsweise N. N. 1886b, S. 441.

¹⁴²² Beispielsweise ist die Verwendung »Frankfurter Verblendsteine« für gleich zwei benachbarte Bauten am repräsentativen Alpenquai in Zürich belegt. Für das Rote Schloss an der Stockerstrasse (H. Ernst, 1891–1893) in Rot (N. N. 1893b, S. 154), für die benachbarte Tonhalle (Fellner & Helmer, 1893–1895) in Ledergerlb (N. N. 1895, S. 163).

¹⁴²³ 1896 berichtete ein amerikanischer Korrespondent: »The Berlin yards make only common brick, and hand molding is the rule. Front brick are shipped from the province of Silesia, where excellent clays abound; from the towns of Lauban, Siegersdorf, Liegnitz and others.« N. N. 1896a, S. 228. Vgl. auch BusB I 1896, S. 585.

¹⁴²⁴ BusB II 1877, S. 257.

¹⁴²⁵ Beispielsweise für den Bau der dortigen Kunsthalle (1863–1868, von der Hude 1868, S. 8). Allerdings ist unbekannt, ob die Steine per Eisenbahn oder, was wahrscheinlicher scheint, über die Elbe transportiert wurden. Die Distribution über die Havel und die Elbe nach Hamburg war jedenfalls ein bekanntes Nischen-geschäft der Ziegeleien (siehe dazu Fontane 1873, S. 174).

¹⁴²⁶ BusB I 1896, S. 585–586.

Aufbau einer Ziegelei

Nachdem in den vorhergehenden Kapiteln die einzelnen Abschnitte des Herstellungsprozesses sowie die damit verbundenen Entwicklungen der Maschinen mit besonderem Fokus auf der Herstellung der Verblendsteine dargestellt wurden, bietet es sich an, zur Illustration des Gesagten einige Beschreibungen von Ziegeleien aus unterschiedlichen Stadien dieser Entwicklungsgeschichte anzuführen. Beschreibungen von Ziegeleien finden sich in fast jedem der vielfach zitierten Traktate zur Ziegelherstellung. Während zu Beginn des 19. Jahrhunderts eher ideale Anleitungen geliefert wurden,¹⁴²⁷ nahm die Komplexität der Ziegeleianlagen zum Ende des 19. Jahrhunderts hin durch die Menge der entwickelten Maschinen und die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten wesentlich zu. Autoren des späteren 19. Jahrhunderts widmeten sich daher vermehrt Beschreibungen real existierender Ziegeleien,¹⁴²⁸ von denen hier eine Auswahl vorgestellt werden soll.

Handstrichziegeleien für Verblendsteine

Aus der Frühphase des Backstein-Rohbaus sticht besonders die von Flaminus überlieferte Beschreibung der Wentzel'schen Ziegelei in Königs Wusterhausen hervor (Abb. 380).¹⁴²⁹ Johan Wentzel¹⁴³⁰ hatte die Verblendsteine für die Bauakademie geliefert, die allerdings wahrscheinlich noch am alten Standort in Stolpe hergestellt wurden.¹⁴³¹ Die aus den 1830er-Jahren stammende Ziegelei in Wusterhausen¹⁴³² lag in nächster Nähe zum Wasser, über das die fertigen Produkte in Richtung Berlin transportiert wurden, und produzierte handgestrichene Fabrikate. Der Aufbau der Anlage folgte dem Produktionsfortschritt, was ein naheliegendes Prinzip bei der Konzeption stehender Ziegeleien war, da so »ein unnöthiger Hin- und Hertransport vermieden wird, also die Fabrikate nach dem Grade ihrer Vollendung in der Richtung der Brennöfen transportiert werden«. ¹⁴³³

1427 Beispielsweise bei Schönauer 1815, S. 128–202.

1428 Einen Anfang machten die viel rezipierten Beschreibungen der Wentzel'schen Ziegelei in Königs Wusterhausen von Flaminus (Flaminus 1838) sowie die der königlichen Ziegelei bei Joachimsthal durch deren Leiter Gottfried Menzel (Menzel 1846b sowie Menzel 1846a). Von den Traktaten mit Beschreibungen bestehender Ziegeleien sei besonders verwiesen auf Loeff 1873, S. 208–214; Kerl 1879, S. 335–337; Dümmler 1900, S. 457–560; Bock 1901, S. 375–382 sowie den im *Clay-Worker* erschienenen Reisebericht N. N. 1896a.

1429 Flaminus 1838.

1430 Bei Flaminus »Wentzel«, an anderer Stelle »Wenzel« N. N. 1833, S. 7.

1431 Das ergibt sich recht explizit aus N. N. 1833, S. 7.

1432 Das genaue Gründungsdatum ist nicht bekannt, Flaminus schrieb jedoch 1838, die Ziegelei könne »zum großen Teile als eine neue Anlage betrachtet werden«. Flaminus 1838, S. 192.

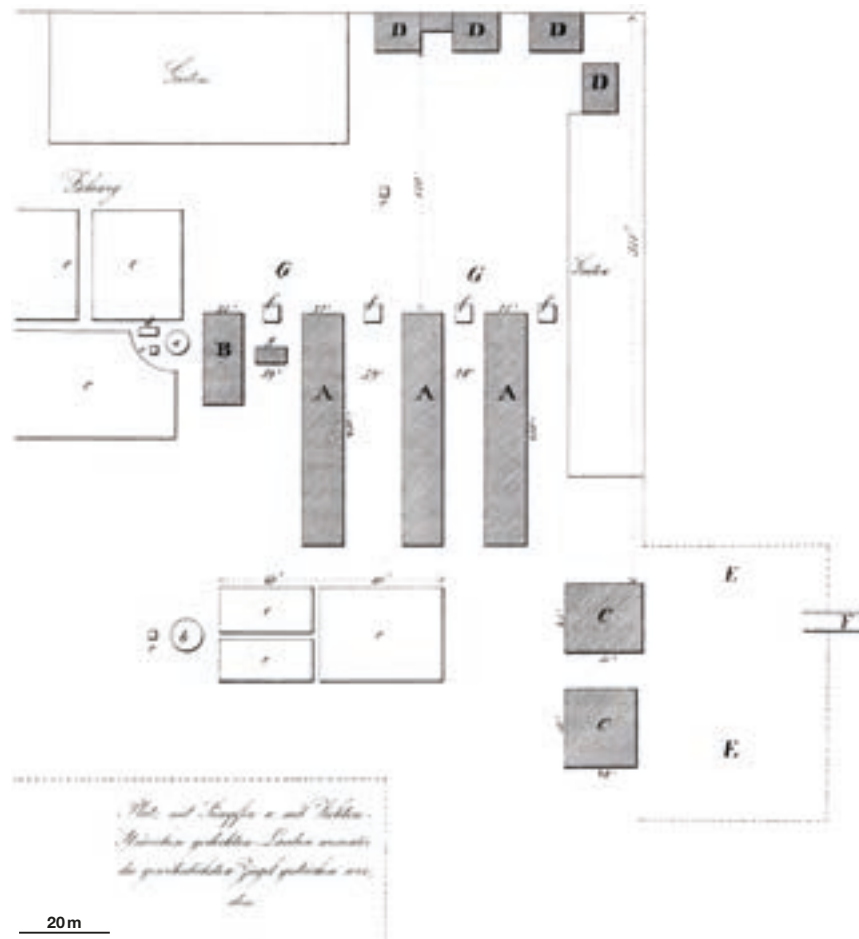
1433 Kerl 1879, S. 334.

Relativ viel Platz nahmen die Schlämbassins ein, die jeweils in direkter Nähe zu den zwei Schlämmmaschinen mit ihren jeweiligen Brunnen lagen. An dem großen Hof, auf dem der Ton gelagert wurde, waren seitlich die Tonschneidemaschinen mit den Strichtischen platziert. Die Tische standen jeweils an den Giebelseiten der mittig auf dem Ziegeleigelände platzierten drei Trockenschuppen sowie dem Trockenhaus für Formsteine, sodass die fertig gestrichenen Steine auf Streichbrettern direkt in die Gerüste gestellt werden konnten. Von den Trockenschuppen war es wiederum nicht weit zu den zwei deutschen Öfen, in denen die Ziegel gebrannt wurden, bevor sie auf der anderen Seite der Öfen auf dem Lagerplatz für fertige Waren auf den Abtransport warteten. Die Auslieferung erfolgte über das in der Nähe gelegene Wasser, indem die Ziegel über eine an den Lagerplatz anschließende Brücke auf Schiffe verladen wurden. Ergänzt wurde die Anlage durch einen Bereich, in dem gewöhnliche Ziegel auf einfache Art im Stil einer Feldziegelei aus gesumpftem Material gestrichen wurden sowie die Wohn- und Wirtschaftsgebäude auf der gegenüberliegenden Seite des Werkes.

Der in Wusterhausen etablierte Herstellungsprozess hielt sich, wenn auch nicht auf dieser Ziegelei,¹⁴³⁴ so doch an anderer Stelle noch bis ins späte 19. Jahrhundert. Besonders ausführlich wurde von diversen Autoren über die Ziegeleien in Birkenwerder berichtet.¹⁴³⁵ Dort winterte man das anstehende, von Mergelknollen durchsetzte Tonmaterial, bevor man es in dreiarmligen Schlämmmaschinen bearbeitete. Das durch das Schlämmen fett gewordene Material wurde in Tonsümpfen mit Sand gemagert und im Tonschneider vermengt. Man strich die Ziegel, auch die Verblendsteine, noch im späten 19. Jahrhundert von Hand, bevor sie etwa zwei Wochen in Trockenschuppen auf Gerüsten getrocknet wurden. Für den Brand kamen gewölbte Holländische Ziegelöfen mit einem Fassungsvermögen von etwa 60 000–70 000 Steinen zum Einsatz, die mit Holz und Torf betrieben wurden. Überliefert ist, dass ein Brennvorgang vier Tage Schmauchfeuer, fünf Tage Halb- und Vollfeuer sowie weitere vier bis fünf Tage zum Abkühlen erforderte. Gewöhnliche Ziegel und Verblender wurden gleichzeitig gebrannt, indem die gewöhnlichen Ziegel an die schlechteren Stellen des Ofens, also in die Nähe der Wände und der Decke, und die Verblender an die besseren Stellen gesetzt wurden.

1434 »Von dieser Fabrik existiert seit vielen Jahren Nichts mehr, kaum, daß die Stelle noch aufzufinden ist«, hieß es bei Hoffmann 1874, S. 183.

1435 Besonders hervorzuheben sind Loeff 1873, S. 208–214; Kerl 1879, S. 335–336; BusB I 1896, S. 586; N. N. 1896a, S. 228–229.



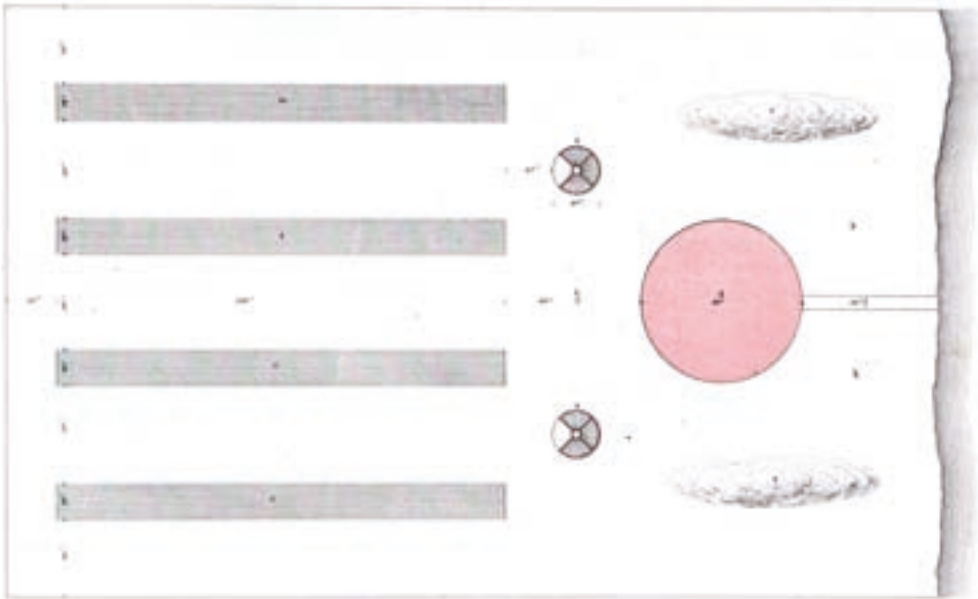
Handstrichziegeleien für Hintermauersteine

Als Vergleich zu den bis hier beschriebenen, stark auf Verblendsteine fokussierten Abläufen soll ein Blick auf die Ziegeleien für Hintermauerziegel geworfen werden, von denen Paul Loeff einige typische Beispiele aus Glin-dow und Werder an der Havel beschrieben hat.¹⁴³⁶ Diese Ziegeleien waren hauptsächlich auf die Produktion gewöhnlicher Mauerziegel ausgelegt, hatten eine Belegschaft von etwa 20 Arbeitern und eine Jahresproduktion von 2–2,5 Millionen Steinen (Abb. 381). Verarbeitet wurden Wiesen- oder Bergtone, die aus einiger Entfernung mittels Karren, Eisenbahnen oder sogar Kähnen zur Ziegelei geschafft wurden. Die fetteren Bergtone lagen unter teils enormen Abraumschichten von bis zu 10 m Dicke, während die im Torfmoor gelegenen Wiesentone eine komplizierte Wasserhaltung in der Tongrube erforderten.

Die von Loeff beschriebenen Ziegeleien bestanden üblicherweise aus vier Trockenschuppen und einem Ringofen. Die Aufbereitung geschah durch zwei inmitten der Sümpfe liegende Tonschneider, die Ziegel wurden per Hand an drei Streichtischen gestrichen.

1436 Loeff 1873, S. 308–312.

- 380 Situationsplan der Wentzel'schen Ziegelei in Wusterhausen. Transkribierte Originallegende:
- A Trockenschuppen für Mauersteine
 - B Trockenhaus für Mauersteine
 - C Öfen
 - D Wohn- und Wirtschaftsgebäude
 - E Platz zum Aufstellen des gebrannten Materials
 - F Brücke nach dem Lagerplatz
 - G Platz, auf welchem der rohe Thon 2 bis 3 Fuß hoch niedergelegt wird
 - a Schlämm-Maschine von 16 Fuß Durchmesser im Lichten des Schlämmtröges
 - b Schlämm-Maschine von 20 Fuß Durchmesser im Lichten des Schlämmtröges
 - c Brunnen
 - d kleiner Schlämmkasten mit den Sieben
 - e Schlämbänke
 - f Schneidemaschinen zum Thonschneiden, daneben die Streichtische
 - g kleiner Keller, in dem der geschnittene Thon aufbewahrt wird, damit er nicht austrocknet.



381 Situationsplan einer idealisierten Ziegelei zur Produktion von etwa 2 Millionen Hintermauersteinen im Handstrich um 1870. V.l. n. r.: Trockenschuppen, Tonschneider, Ringöfen und Lagerplatz, Anlegestelle am Wasser.

An jedem Streichtisch arbeiteten zwei Ziegelstreicher mit Doppelformen, die bei einer Streichzeit von Mitte April bis Mitte Oktober etwa 1 Million Ziegel pro Tisch formten. Die Streicher legten die Steine direkt aus der Form auf den Boden, von wo aus Frauen und Kinder die angetrockneten Rohlinge zum Schuppen brachten. In den Trockenschuppen wurden die Steine ohne Gerüste gestapelt. Der Brand geschah in Hoffmann'schen Ringöfen mit 12 Kammern und einer täglichen Leistung von 10 000 Steinen. Die Öfen waren etwa 25 m vom Wasser entfernt aufgestellt, sodass sich zwischen der Anlegestelle für die abtransportierenden Kähne und den Öfen ein ausreichend großer Lagerplatz ergab.

Eine wesentliche Änderung auf den Handstrichziegeleien brachte der von Julius Lüdicke in den 1880er-Jahren entwickelte Zentraltonschneider,¹⁴³⁷ wie das Beispiel der im Handstrichverfahren Hintermauersteine herstellenden Ziegelei Nauck in Alt-Töplitz zeigt (Abb. 382).¹⁴³⁸ Der Ton wurde über Kähne von der Havel aus angelandet und im Zentraltonschneider aufbereitet, der die auf Schienen montierten Streichtische beschickte. Gebrannt wurde im Ringofen, der wie schon häufig gesehen in der Nähe des Wassers neben einem großen Lagerplatz angeordnet war.

1437 Siehe das Kapitel ›Aufbereitung‹.

1438 Dümmler 1900, S. 460–461.

Maschinenziegeleien für Hintermauersteine

Mit der Entwicklung kontinuierlicher Ziegelmaschinen in den 1850er- und 1860er-Jahren durch Schlickeysen, Hertel, Sachsenberg und andere¹⁴³⁹ war dem Handstreichen eine Konkurrenz erwachsen, die sich bei Hintermauersteinen jedoch erst nach und nach durchsetzen konnte. Schlickeysen selbst hatte in seiner viel beachteten Werbeschrift *Die Maschinen-Ziegelei*¹⁴⁴⁰ ein Beispiel für den Aufbau einer maschinell produzierenden Ziegelei mit einer Jahresproduktion von 0,5 Millionen Ziegeln gegeben (Abb. 384), deren Produktionsvolumen sich durch Addition gleicher Einheiten skalieren ließ (Abb. 385). Die Schlickeysen'sche Vision unterschied sich im Aufbau kaum von dem typischer Handstrichziegeleien, bei der die Streichtische einfach durch im Freien angeordnete stehende Tonschneider-Ziegelpressen ersetzt wurden.¹⁴⁴¹

In der Realität waren die Eingriffe in den Produktionsablauf durch die Einführung der Maschinen meist gravierender, als sich Schlickeysen dies in den 1860er-Jahren vorstellte. Um einen sinnvollen Maschinenbetrieb zu gewährleisten, war in der Praxis üblicherweise ein meist mehrstöckiges Maschinenhaus notwendig, in dem oberhalb der oft liegenden Ziegelpresse noch diverse Maschinen für die Aufbereitung des Rohmaterials angeordnet waren, was zusätzlich das Problem der Anlieferung des Tons in das obere Stockwerk aufwarf.

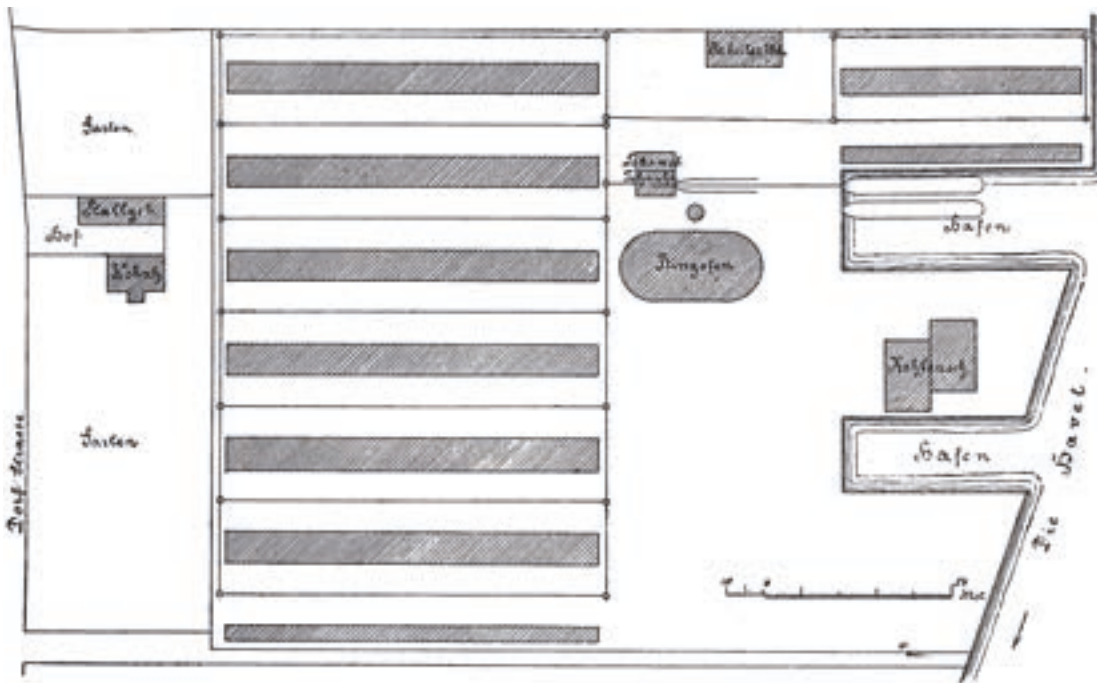
Als Beispiel für eine Hintermauersteine im Maschinenbetrieb produzierende Ziegelei soll die Kaiserliche Ziegelei in Cadinen am Frischen Haff bei Danzig vorgestellt werden (Abb. 387).¹⁴⁴² In nun schon mehrfach dargestellter Art lag auch hier ein Ringofen inmitten der Trockenschuppen. Das Formen der Ziegel geschah jedoch nicht von Hand, sondern in einem befestigten Maschinenhaus (Abb. 386). Der Ton wurde in Schienenwagen mittels maschineller Kraft über eine Rampe in das oberste Stockwerk gezogen. Von dort durchlief er auf seinem Weg nach unten ein Vorwalzwerk, einen liegenden Tonschneider, in dem das Material mit Wasser vermischt wurde und anschließend ein Feinwalzwerk, bevor der Ton in einer liegenden Ziegelpresse geformt wurde. Die Maschinen wurden per Dampfkraft betrieben.

1439 Siehe das Kapitel ›Formgebung‹.

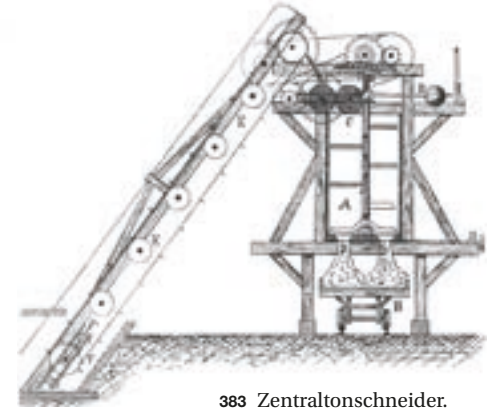
1440 Schlickeysen 1860a.

1441 Weiter hinten in der Schrift entwarf Schlickeysen die Vision zukünftiger idealer Maschinenziegeleien, für die er zumindest anregte, die Fabrikations- und Trockenräume zu überdecken. Schlickeysen 1860a, S. 14.

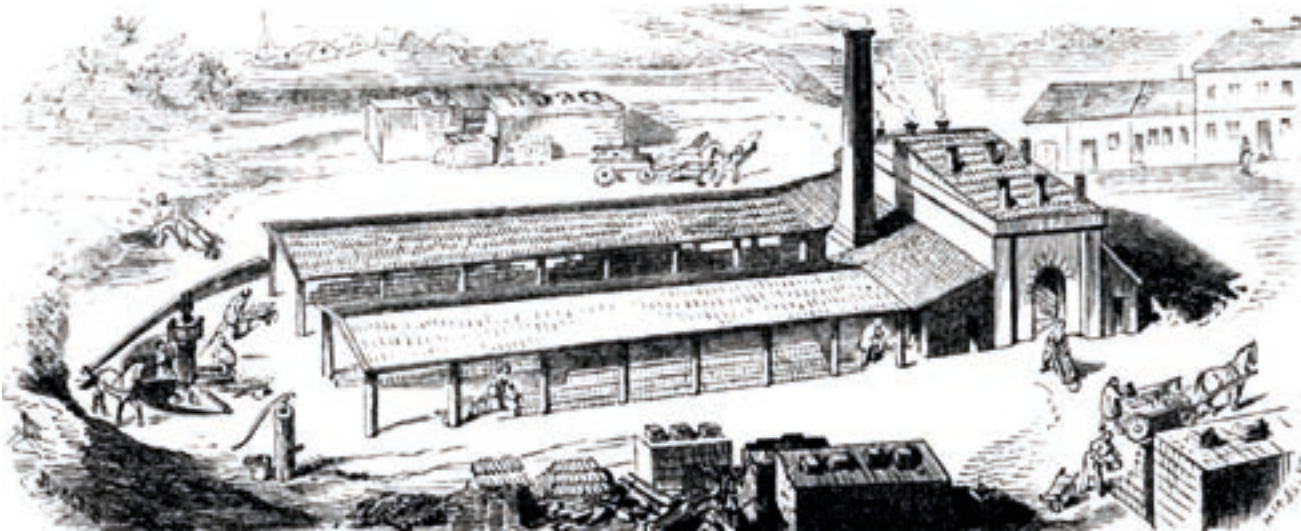
1442 Dümmler 1900, S. 467–469.



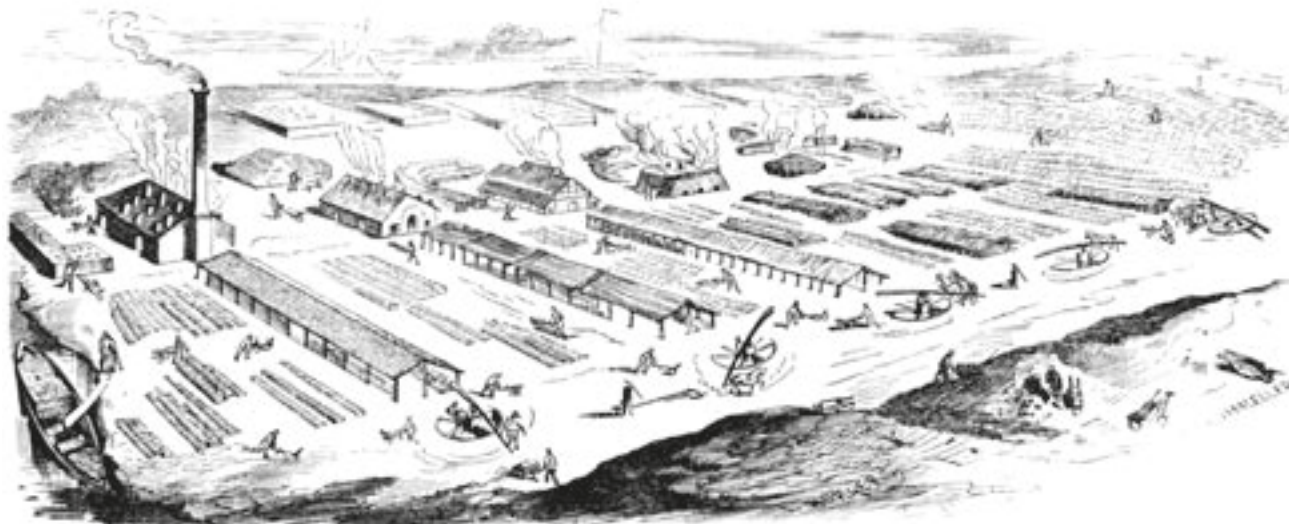
382 Situationsplan der Ziegelei Nauck in Alt-Töplitz. Herstellung von Hintermauersteinen im Handstrichverfahren mit Zentraltonschneider, Trockenschuppen, oblongem Ringofen, Lagerplatz und zwei Häfen an der Havel.



383 Zentraltonschneider.

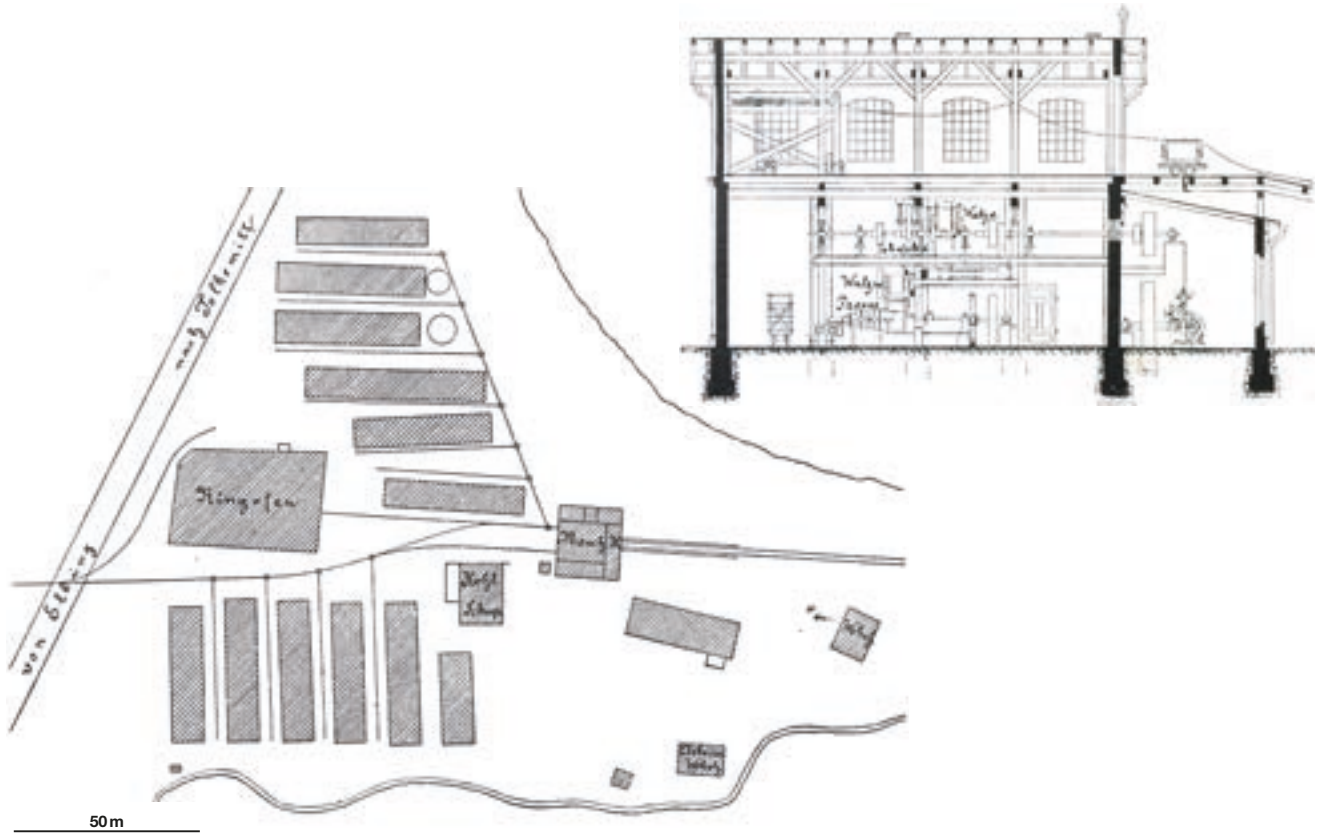


384 Schlickeysens Vision einer Maschinenziegelei, Grundmodul für eine jährliche Produktion von etwa 0,5 Millionen Steinen. V.l.n.r.: Im Freien angeordnete, stehende Ziegelpresse, Trockenschuppen, Ofen.

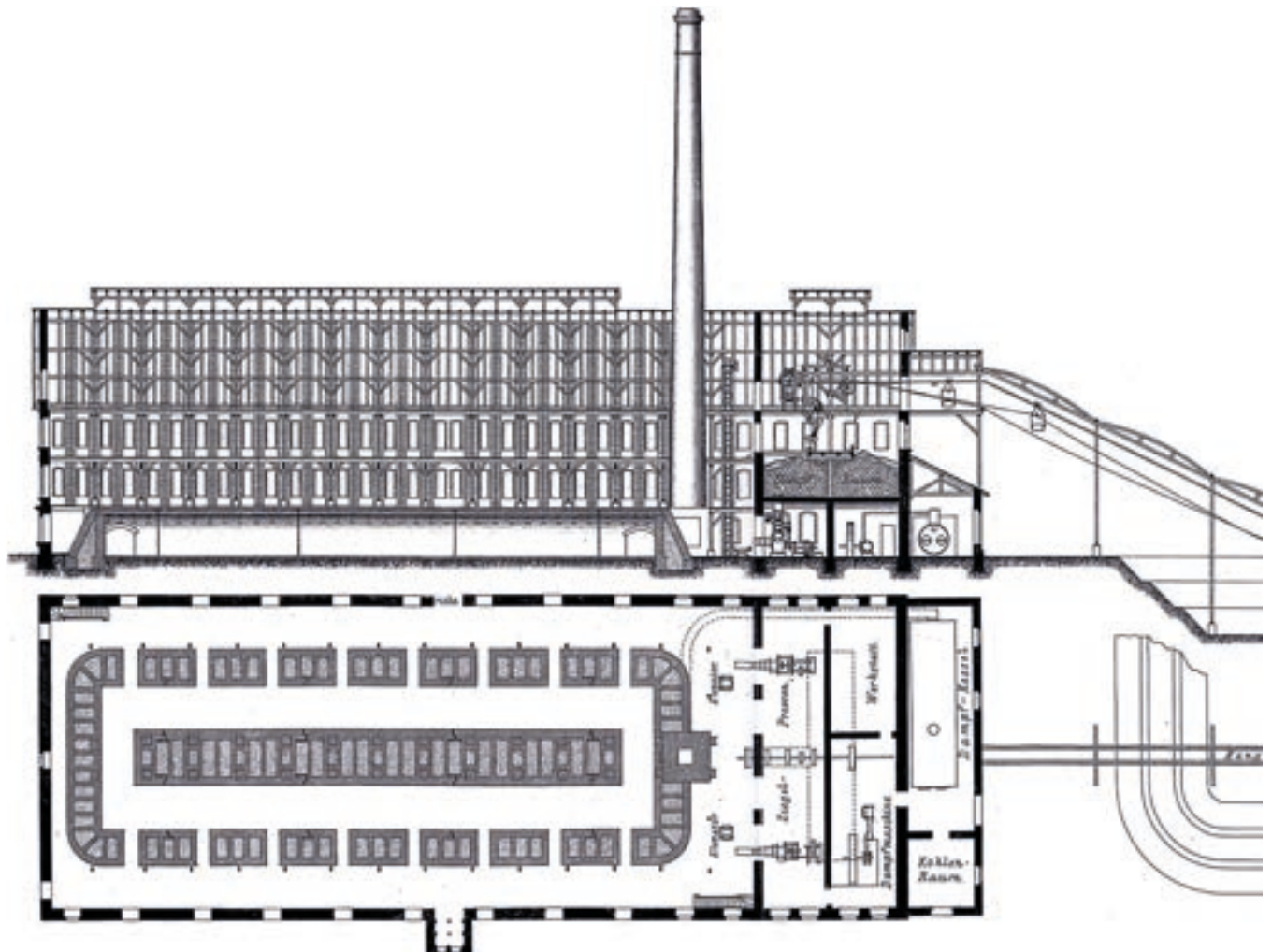


385 Zeichnung einer erweiterten Schlickeysen'schen Maschinenziegelei durch Addition mehrerer Grundmodule, jeweils mit Schlickeysens stehender Presse, jedoch mit abnehmender technischer Komplexität bei Trocknung und Brand. Von links nach rechts wird die Ausführung der Öfen und Trockenschuppen immer einfacher, was wohl die Vielfältigkeit des Einsatzes der Presse bei unterschiedlichsten Ziegeleien darstellen soll.

386 Querschnitt durch das Maschinenhaus auf der Kaiserlichen Dampfziegelei Cadinen. Anlieferung des Tons ins Obergeschoss mit Kipploren, Grobwalzwerk, Tonschneider, Feinwalzwerk und Walzenpresse.



387 Situationsplan der Kaiserlichen Dampfziegelei Cadinen am Frischen Haff bei Danzig. Maschinenziegelei zur Herstellung von gewöhnlichen Backsteinen. Ringofen inmitten der Trockenschuppen sowie ein zentrales Maschinenhaus.



388 Schnitt durch die Dampfziegelei Merchweiler bei Trier. Aufbereitung, Formgebung, Trocknung und Brand waren dort unter einem Dach vereinigt.

Der Aufbau der Ziegelei konnte bei der Nutzung von Maschinen noch deutlich stärker modifiziert werden als auf der Kaiserlichen Ziegelei an der Ostsee, wo im Prinzip nur ein befestigtes Maschinenhaus zu einem sonst relativ traditionellen Aufbau hinzugefügt wurde. Auch auf die Produktion gewöhnlicher Steine ausgelegte Ziegeleien konnten vollständig unter einem Dach angeordnet werden, indem man die Trockenräume oberhalb des Ringofens anordnete und das Maschinenhaus seitlich angeschlossen wurde. Als Beispiel soll die Dampfziegelei Merchweiler bei Trier vorgestellt werden, bei der Aufbereitung, Formgebung und Ofen unter einem Dach vereinigt wurden (Abb. 388).¹⁴⁴³ Die Ziegelei wurde 1893 innerhalb von nur zehn Monaten errichtet und hatte eine Jahresproduktion von 2,5 Millionen Backsteinen, ergänzt um 1 Million Falzziegel. Der Ton gelangte über einen schrägen Hängebahnaufzug in das Dachgeschoss, wo er ein Vorwalzwerk durchlief und anschließend – noch im entsprechend mit Eisenträgern verstärkten Obergeschoss – gesumpft wurde. Das gesumpfte Material wurde von oben in die Ziegelmaschinen gefüllt und nach dem Pressen mittels Elevatoren in die Trockenräume transportiert.¹⁴⁴⁴ Der Vorteil der Anordnung des gesamten Produktionsprozesses unter einem Dach war, dass auf diese Weise der Betrieb ganzjährig aufrechterhalten werden konnte.

Maschinenziegeleien für Verblendsteine

»Die Ansprüche, die an wirklich gute Verblender gestellt werden, sind die weitestgehenden innerhalb der ganzen Ziegelindustrie. Gleichmäßige Farbe, verklinkerte Oberfläche, scharfkantige Ecken und ganz genaue Einhaltung der Maße sind Bedingungen, die nur auf Fabriken eingehalten werden können, die von vornherein auf Massenfabrikation von Verblendern eingerichtet sind,«¹⁴⁴⁵ schrieb Otto Bock 1893. Bis in die 1860er-Jahre fand die Produktion der Verblendsteine häufig noch auf – teils kleineren – Ziegeleien mit kombinierter Produktion statt, wie das schon erwähnte Beispiel aus Birkenwerder illustrieren sollte. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden jedoch einige große, auf Verblendsteine spezialisierte Ziegeleien gegründet, die ihre Produkte durch die Eisenbahn über große Entfernungen

¹⁴⁴³ Bock 1894, S. 334–335.

¹⁴⁴⁴ In seiner Konzeption ähnelte die Ziegelei stark einer vom Maschinenhersteller Theodor Groke aus Merseburg in einem Katalog vorgestellten Maschinenziegelei, bei der das Material ebenfalls im Obergeschoss gesumpft wurde. Groke o. J., S. 128.

¹⁴⁴⁵ Bock 1893, S. 150.



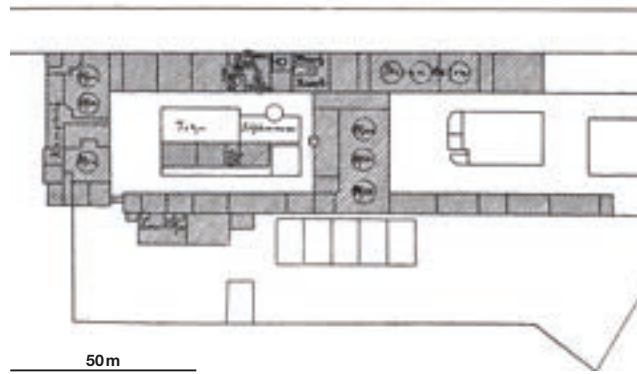
389 Ansicht der von Albert Augustin gegründeten Laubaner Tonwerke um 1900, des ersten reinen Verblendsteinswerks Deutschlands.



390 Albert Augustin.

391 Kartenausschnitt von Lauban und seinen Bezugsquellen für die Tonerde. Im Nordosten der Karte ist Siegersdorf abgebildet.

395 Situationplan der Tonwarenfabrik Ernst March & Söhne in Charlottenburg um 1900.



blick aller Produktionsprozesse und der dazugehörigen Örtlichkeiten geben. Der Betrieb der diversen Maschinen erforderte eine Leistung von insgesamt 350 PS, die über Dampfmaschinen bereitgestellt wurde.

Grob zusammengefasst wurde das Firmengelände von einer Straße in einen Teil für die Tongewinnung und Aufbereitung sowie einen Teil für die Formgebung, Verarbeitung und den Brand geteilt (Abb. 394). Verarbeitet wurden Tone, die in sechs Gruben in nächster Nähe der Ziegelei gewonnen wurden und die jeweils unterschiedliche Brennfärbungen ergaben. Der Ton wurde getrocknet und gemahlen, anschließend gesumpft und im Tonschneider bearbeitet. Auf dem Gelände waren auch Räume vorhanden, in denen der Ton gemaukt, also in feuchtem Zustand gelagert wurde. Die Verblendsteine wurden mit acht liegenden Schneckenpressen geformt, anschließend mittels in die Hohlräume gesteckter hölzerner Gabeln zu den Nachschneidetischen getragen und zugeschnitten. Aufzüge brachten die Ziegel zu den Trockenräumen, die sich in den oberen Stockwerken befanden. Die Öfen wurden teilweise mit Kohle, teilweise mit Gas befeuert. Wie die Laubaner Werke hatten auch die Siegersdorfer Werke ein eigenes Verladegleis, um ihre Waren über die Eisenbahn in alle Teile Deutschlands zu versenden. Eine Preisliste mit Angaben zu den Frachtpreisen listete als übliche Destinationen Königsberg, Leipzig, Magdeburg, Posen, Berlin, Bremen, Breslau, Dresden, Hamburg, Hannover, Kassel, Köln und Stettin auf.¹⁴⁵⁹

Tonwarenfabriken für die Terrakottaherstellung

Eine Sonderstellung im Reigen der Verblendsteine nahmen Terrakotten ein, die jedoch gerade im späten 19. Jahrhundert oft ebenfalls von den Verblendziegeleien angeboten wurden. »Die Fabrikation von Bauterrakotten«, bemerkte Dümmler dazu, »ist meist ein

¹⁴⁵⁹ Siegersdorfer Werke o. J., S. 70.

Nebenbetrieb von Verblendsteinfabriken.«¹⁴⁶⁰ Dennoch stachen im 19. Jahrhundert einige Werke hervor, die sich besonders auf die Herstellung komplizierterer Werkstücke und weniger als Hersteller einfacher Verblendsteine hervorgetan hatten. Ein bedeutendes derartiges Werk war die 1836 von Ernst March gegründete Tonwarenfabrik in Charlottenburg (Abb. 395),¹⁴⁶¹ von der Dümmler 1900 eine Beschreibung veröffentlichte.¹⁴⁶²

Mit einem Werksgebiet von etwa 1 ha fiel die Fabrik deutlich kleiner aus als typische Verblendsteinwerke derselben Zeit. Auch der Produktionsablauf unterschied sich durch die Spezialisierung auf Terrakotten wesentlich von den auf maschinell produzierte Langlochverblender ausgerichteten Werken. Die Aufbereitung geschah durch einzelnes Schlämmen der unterschiedlichen Tonsorten, die anschließend mit Schamotte gemagert und im Tonschneider vermischt wurden. Die aufbereitete Masse wurde im Keller gemaukt und in Gipsformen von Hand geformt. Gebrannt wurde in periodischen Porzellanöfen mit niederschlagender Flamme.

Bis in die 1870er-Jahre blieb March das Leitbild der Terrakottaindustrie. Im Rahmen der Berichterstattung zur Weltausstellung in Wien 1873 hieß es, die Firma sei »unstreitig die hervorragendste Fabrik von Terracotta-Waaren«.¹⁴⁶³ 1879 übernahm jedoch die Firma Villeroy & Boch aus Mettlach die seit Kurzem auf Terrakotten ausgerichtete Firma Fellenberg & Co. in Merzig und wurde damit zur größten deutschen Terrakottafabrik (Abb. 396), die zum 50-jährigen Jubiläum 1891 etwa 5000 Arbeiter beschäftigte.¹⁴⁶⁴ Die Produktionsabläufe entsprachen mehrheitlich denen auf der Fabrik von March, eine Ausnahme war die Aufbereitung, da der Ton zuerst getrocknet und gemahlen, anschließend homogenisiert und gemaukt wurde.

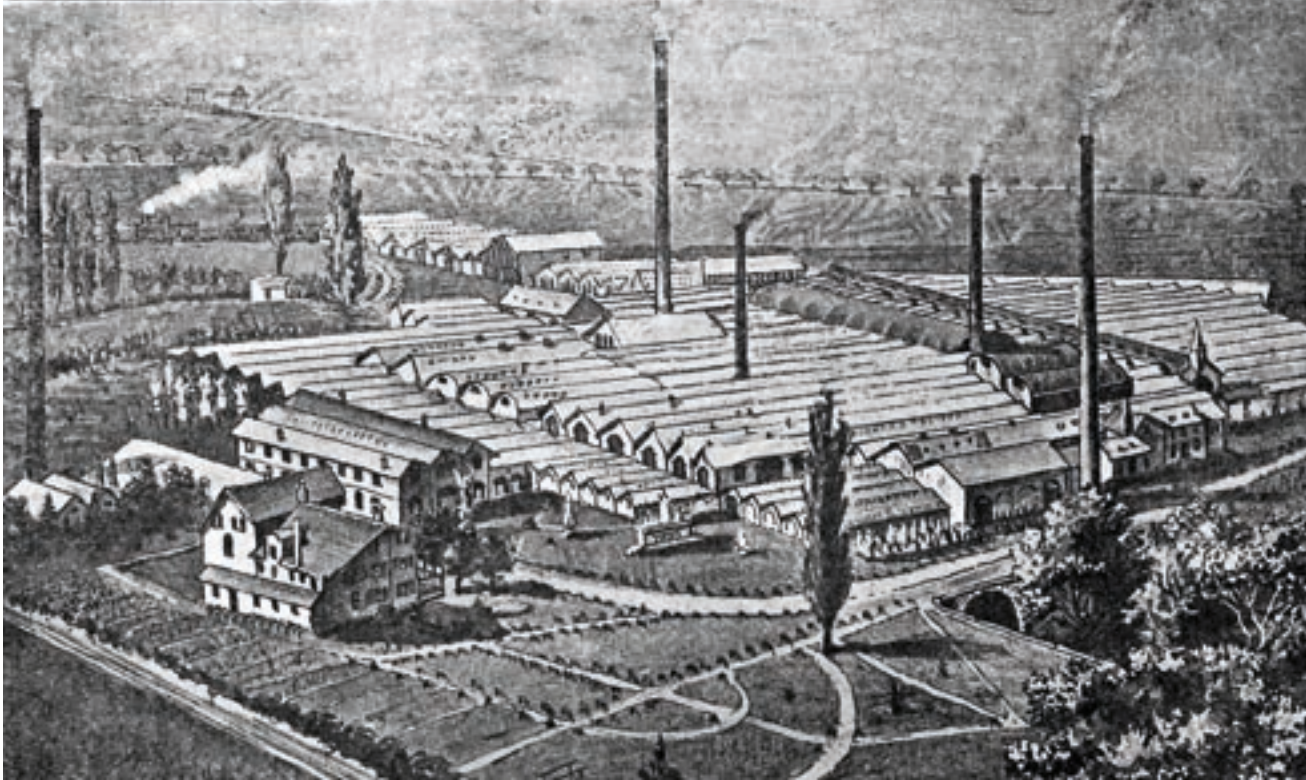
¹⁴⁶⁰ Dümmler 1900, S. 495.

¹⁴⁶¹ Vgl. Teirich 1873a, S. 14, wo es heißt: »E. March Söhne in Charlottenburg bei Berlin [...] ist unstreitig die hervorragendste Fabrik von Terracotta-Waaren«. Die Terrakottaproduktion hat besonders im Umfeld der Kunstgeschichte ein höheres Interesse geweckt als der als einfache Backstein-Rohbau. Für einen Überblick über die Geschichte der Firma March siehe das Kapitel »Ernst March und Friedrich August Stüler« in Lippold 2010, S. 99–106 sowie das Kapitel »Die 1840er-Jahre und die Konkurrenz von March und Koch« in Mende 2013, S. 130–139.

¹⁴⁶² Dümmler 1900, S. 495–496. In alternativer Fassung, ebenfalls durch Dümmler bearbeitet, in Busch I 1896, S. 381–583.

¹⁴⁶³ Teirich 1873a, S. 14.

¹⁴⁶⁴ Zu Villeroy & Boch siehe Dümmler 1900, S. 497–498, der auch eine Beschreibung, wenn auch keinen Grundriss, des Werkes lieferte. Siehe auch aus neuerer Zeit, mit detaillierter Rekonstruktion der Produktionsabläufe, Fontaine 2016. Die Anzahl der Beschäftigten zum Zeitpunkt des Jubiläums ergibt sich aus N. N. 1891.



396 Gesamtansicht der Terra-
kottafabrik Villeroy & Boch
in Merzig um 1900.

TEIL III

AUSFÜHRUNG

Nachdem Teil I dieser Arbeit einen Überblick über die allgemeine Entwicklung des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert gegeben hat und in Teil II die technikgeschichtlichen Hintergründe der Ziegelproduktion beleuchtet wurden, wird sich dieser letzte Teil mit konkreten Fragen zur Ausführung beschäftigen.

Jeder Backstein-Rohbau durchlief die typischen Phasen von der Planung über die Ausführung bis zum fertigen Gebäude. In diesem Teil soll den für die Ausführung backsteinsichtiger Fassaden spezifischen Fragestellungen nachgegangen werden. Die Bandbreite der behandelten Themen reicht von frühesten Planungsentscheidungen zu den Maßen des Bauwerks über Aspekte des Bauablaufes bis hin zur Ausführung der Fugen.

Dabei stellen sich auf verschiedensten Ebenen diverse Fragen, die meist spezifisch für den Backstein-Rohbau waren. Welche Stellung hatte die Verblendung im konstruktiven Gefüge der Außenwand? Auf welche Steintypen und -qualitäten konnten die Architekten zurückgreifen und was kostete die Verkleidung aus Backstein? Welche Formate lagen der Planung zugrunde und ging diese überhaupt auf den Backsteinmodul ein? Wie war der Bauablauf und wie löste man Sondersituationen wie Ecken und Öffnungen? Wie wurde der Bauschmuck technisch umgesetzt, wie die Fuge ausgeführt? Wie wurde die Wetterfestigkeit der Fassade gewährleistet?

Zu all diesen Themen findet sich bis jetzt erstaunlich wenig moderne Literatur,¹⁴⁶⁵ auch wenn im 19. Jahrhundert diverse Traktate zur Baukonstruktion veröffentlicht wurden, sodass besonders für das späte 19. Jahrhundert auf ein breites Fundament schriftlicher Quellen zur Ausführung zurückgegriffen werden kann. Weitverbreitete Reihen wie Breymanns *Allgemeine Bau-Constructions-Lehre*¹⁴⁶⁶ durchliefen diverse Auflagen, das

darin abgedruckte Wissen war den meisten Baumeistern zugänglich und stellte in vielen Fällen die anerkannten Regeln der Technik dar.¹⁴⁶⁷ Ein ausschließlich dem Backstein-Rohbau gewidmetes kleines Buch zur *Technik des Verblendsteins* wurde 1884 von Adolph von Eckhart veröffentlicht und viel rezipiert.¹⁴⁶⁸

Ob diese theoretischen Vorgaben auch wirklich in die Praxis übernommen wurden, ist eine wiederkehrende Frage dieses dritten Teils. An jedem Bau waren diverse Protagonisten beteiligt, die Spannweite reichte vom Architekten des Königs bis zum einfachen Handwerker. Inwiefern es möglich war, die in den Traktaten der Zeit dargestellten technischen Ideallösungen auch tatsächlich umzusetzen, lässt sich häufig noch heute nachvollziehen. Zum einen sind für diverse Bauwerke Beschreibungen der Bauabläufe in den gängigen Bauzeitschriften veröffentlicht worden, zum anderen vertragen auch die erhaltenen Bauwerke noch heute einiges über ihre Herstellung vor mehr als 100 Jahren. Die in der Literatur erwähnten Bautechniken nicht einfach wiederzugeben, sondern sie auf konkrete Übereinstimmungen mit den Spuren am Bestand hin zu überprüfen, ist eine der zentralen Anliegen dieser Arbeit und im Besonderen dieses Kapitels.

Einige der Ausführungstechniken blieben über das 19. Jahrhundert hinweg beständig, andere änderten sich. Mit der Zeit wurden alte durch neue Praktiken abgelöst, was häufig, aber nicht immer, mit dem Wechsel von manuell gestrichenen Vollverblendern hin zu stranggepressten Langlochverblendern zusammenhing. Auch eigentlich gleiche Konstruktionssysteme, wie die im späten 19. Jahrhundert weitverbreiteten Langlochverblendfassaden, wurden lokal oft etwas unterschiedlich ausgeführt. Dieser Teil ist daher bewusst anhand der

¹⁴⁶⁵ Ganz grundsätzlich mit den *Mauer- und Gewölbekonstruktionen in der Mark Brandenburg während des 18. und frühen 19. Jahrhunderts* beschäftigt sich die gleichnamige Dissertation von Udo Bode (Bode 2002), der Backstein-Rohbau wird jedoch nur untergeordnet behandelt, auch weil er erst kurz nach dem Betrachtungszeitraum der Dissertation einsetzte. Einen Überblick über die Geschichte des Backsteinbaus, der jedoch nicht sehr in die Tiefe geht und wenig zur Ausführung selbst sagt, gibt Mila Schraders Buch *Mauerziegel als historisches Baumaterial* (Schrader 2015). Christoph Rauhut hat sich vor Kurzem mit Fragen zur *Praxis der Baustelle um 1900* beschäftigt und hat im Kapitel »Die Maurer als Nukleus der Baustelle« auf die besondere Stellung der Maurer auf der Baustelle des 19. Jahrhunderts hingewiesen, führt seine Argumentation jedoch anhand eines Baus, der nicht mit Backstein verkleidet wurde (Rauhut 2014, publiziert als Rauhut 2017). Auch Übersichtsdarstellungen, wie James Campbells *World History of Brick* (Campbell/Pryce 2003b, in deutscher Übersetzung Campbell/Pryce 2003a) erwähnen meist einige Maurertechniken. Monografien zu Einzelbauten wiederum gehen bautechnisch mehr in die Tiefe, bleiben jedoch naturgemäß sehr exemplarisch in ihren Darstellungen (Abri 1992; Raabe 2007). Eine Übersichtsdarstellung, die sich gezielt mit Fragen zur Ausführung historischer backsteinsichtiger Bauten im 19. Jahrhundert beschäftigt, ist dem Verfasser nicht bekannt.

¹⁴⁶⁶ Begründet 1849 durch Gustav Adolf Breymann, Professor der Baukunst an der Königlich Polytechnischen Schule in Stuttgart. Für den Backstein-Rohbau wichtig war der Teil 1: *Constructionen in Stein*. 1. Auflage: Breymann 1849, 2. Auflage: 1856 Breymann 1856, 3. Auflage: Breymann 1860, 4. Auflage: Breymann/Lang 1868, 5. Auflage: Breymann/Lang 1881, 6. Auflage: Warth/Breymann 1896, 7. Auflage: Warth/Breymann 1903.

¹⁴⁶⁷ Neben Breymann sei an dieser Stelle auf Germano Wanderleys *Constructionen in Stein* des *Handbuchs der Bau-Constructionslehre* verwiesen. 1. Auflage: Wanderley 1872, 2. Auflage: Wanderley 1878, 3. Auflage: Wanderley 1895.

¹⁴⁶⁸ Erschienen in zwei Teilen, wobei sich besonders der zweite Teil baukonstruktiven Fragestellungen widmete (1. Teil über *Die Fabrikation des Verblendsteins*: von Eckhart 1884a; 2. Teil über *Die Technik des Verblendens und die Prüfung des Verblendmaterials*: von Eckhart 1884b). Die dortigen Ausführungen wurden von Erwin Marx mehrheitlich übernommen, der den Band zu den *Wänden und Wandöffnungen* des unter Architekten weitverbreiteten *Handbuchs der Architektur* von Josef Durm verfasste. 1. Auflage: Marx 1891, 2. Auflage: Marx 1900.

konstruktiven Fragestellungen gegliedert, da jede für sich eine eigene Geschichte von Wandel und Beständigkeit erzählen kann. Zusammengenommen ergibt sich das Bild einer bis ins Detail durchdachten Bauweise. Der Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts war keineswegs

eine triviale Maurerleistung, sondern eine vielschichtige Bautechnik, die trotz der scheinbar archaischen Anmutung den Vergleich mit den üblicherweise als progressiver wahrgenommenen Bauweisen mit Eisen oder Beton nicht scheuen muss.



397 Die Kluft zwischen Theorie und Praxis: Theodor Hosemann: Maurer beim Bau des Roten Rathauses, Berlin, 1861. Es dürfte allerdings in der Realität nur wenige Wände gegeben haben, die tatsächlich im Läuferverband gemauert wurden, da Wandstärken unter 25 cm wenig verbreitet waren.

Die Außenwand als konstruktives System

Der Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts ist aus konstruktiver Sicht eigentlich nichts weiter als ein besonderer Typ der Außenwandkonstruktion. Die äußeren Mauern der Gebäude, im 19. Jahrhundert vielfach als ›Umfassungsmauern‹ betitelt, warfen diverse bautechnische Fragestellungen auf und wurden in drei Abschnitte unterteilt: die Gründung, den Unterbau sowie den Oberbau.¹⁴⁶⁹

Die vielfältigen Fragestellungen zur Ausbildung der Gründungen, die von Holzgründungen mittels Holzrosten oder Pfählen über Systeme aus Pfeilern und Bögen, Senkkästen und gegossene Mörtelgründungen bis hin zu den weitverbreiteten, relativ einfachen Streifenfundamenten aus günstigem Steinmaterial und Mörtel reichten,¹⁴⁷⁰ betrafen natürlich auch den Backstein-Rohbau. So sind die Gründungsprobleme der an einem Seitenarm der Spree errichteten Bauakademie von Flaminus detailliert beschrieben worden¹⁴⁷¹ und auch für andere Rohbauten finden sich Details zu komplizierten Gründungen. Beispielsweise mussten bei der Frauenklinik von Gropius & Schmieden (1880–1883) mit Beton ausgefüllte Senkkästen auf eine Tiefe von bis zu 6,5 m unter Terrain geführt werden.¹⁴⁷² Senkkästen hatten sich gegenüber den Pfahlrosten bei schwierigen Gründungsbedingungen durchsetzen können, weil in den immer stärker ausgebauten Städten des späten 19. Jahrhunderts »das Rammen [der Pfähle] zwischen hohen Nachbarhäusern bedenkliche Erschütterungen verursacht«. ¹⁴⁷³ In vielen Fällen – auch im sandigen Berlin – war der Baugrund jedoch ausreichend tragfähig, um einfache Streifenfundamente »mit Kalkbruchsteinen in gewöhnlichem Kalkmörtel [...], seltener mit Beton, ausnahmsweise auch wohl mit Klinkersteinen in hydraulischem Kalkmörtel«¹⁴⁷⁴ anzulegen. Während man in Berlin bei Streifenfundamenten gegen Mitte

¹⁴⁶⁹ Einen guten Einblick in die zeitgenössische Begrifflichkeit bietet das *Handbuch für Baumeister* von Ludwig Friedrich Wolfram, dessen 1. Auflage 1818 erschien (Wolfram 1818). Dort findet sich ein ausführliches Kapitel zu den Gründungen (Teil A, § 1–81), Bemerkungen zu Unterbau (besonders § 159) sowie zum Oberbau (besonders § 165). In neuerer Zeit hat sich besonders Udo Bode in seiner schon erwähnten Dissertation zu den *Mauer- und Gewölbekonstruktionen in der Mark Brandenburg während des 18. und frühen 19. Jahrhunderts* ausführlich mit den konstruktiven Aspekten des Mauerns beschäftigt, wozu auch die Ausführung der Gebäudeaußenmauern inklusive der Gründungen zählt (Bode 2002).

¹⁴⁷⁰ Eine Übersicht verbreiteter Gründungsmethoden, an die sich diese Aufzählung anlehnt, gibt Bode 2002, S. 196–207.

¹⁴⁷¹ Flaminus 1836, S. 5. Siehe auch die Darstellung bei Raabe 2007, S. 45–48, der allerdings Flaminus als Hauptquelle zugrunde liegt.

¹⁴⁷² von Weltzien 1880, S. 317.

¹⁴⁷³ BusB I 1896, S. 429.

¹⁴⁷⁴ BusB I 1896, S. 429.

des Jahrhunderts noch Pressungen von über 3,5 kg/cm² akzeptierte,¹⁴⁷⁵ reduzierte man die zulässige Belastung gegen Ende des Jahrhunderts auf 2,5 kg/cm².¹⁴⁷⁶

Auf der Gründung wurde der sogenannte Unterbau errichtet, worunter man alle erdberührenden Mauern einschließlich des Sockels verstand.¹⁴⁷⁷ Für die Ausbildung der Keller griff man neben gemauerten Wänden im späteren 19. Jahrhundert auch, wie beispielsweise bei der Markthalle IV in Berlin von Blankenstein, auf Konstruktionen aus Beton zurück.¹⁴⁷⁸ Für den Backstein-Rohbau war sowohl aus gestalterischer als auch konstruktiver Sicht wichtig, dass auch der aus der Erde ragende Teil des Sockels zum Unterbau gezählt wurde. »Nicht leicht erhält ein Gebäude ein ärmeres Aussehen, als beim Mangel eines Sockels«,¹⁴⁷⁹ stellte Ludwig Friedrich Wolfram 1818 fest und fuhr fort, das Material müsse »fester und dauerhafter als beim Oberbau seyn«. ¹⁴⁸⁰ In Berlin verwendete man für die Ausbildung der Sockel daher üblicherweise Rathenower Ziegel, die als besonders widerstandsfähig galten.¹⁴⁸¹ Das tiefe Rot der Rathenower blieb selbst dann ein Vorbild, wenn der bautechnische Aspekt wegfiel (Abb. 398). So besteht der Sockel am Askanischen Gymnasium an der Halleschen Straße ebenso wie der Oberbau aus Greppiner Ziegeln, nur engobierte man die eigentlich gelb brennenden Steine am Unterbau mit einem dünnen roten Überzug.¹⁴⁸² Neben Sockeln aus farblich oder qualitativ abgesetzten Backsteinen konnten Backstein-Rohbauten auch auf einem Unterbau aus ganz anderen Materialien errichtet werden. In Zürich war es verbreitet, den Backstein-Rohbau auf die Obergeschosse zu beschränken und das Sockelgeschoss mit einer Fassade in Werkstein oder Putz auszuführen (Abb. 399).

In Hinsicht auf die Gründungen und den Unterbau unterschied sich der Backstein-Rohbau natürlich nicht

1475 Beispielsweise bei der Synagoge von Knoblauch, die einen Druck von 3,7 kg/cm² ausübte, siehe BusB I 1896, S. 429.

1476 BusB I 1896, S. 429.

1477 Einen Überblick gibt Bode 2002, S. 207–215.

1478 Siehe dazu BusB I 1896, S. 432, wo das Beispiel der Markthalle IV ausführlich vorgestellt wird, was allerdings auch ein Hinweis darauf ist, dass die Bauweise mit Beton als innovativ wahrgenommen wurde und im Umkehrschluss noch nicht sehr verbreitet war.

1479 Wolfram 1818, S. 236.

1480 Wolfram 1818, S. 238.

1481 Das lässt sich in den meisten Fällen recht einfach an den auf den Binderflächen angebrachten Stempeln erkennen (beispielsweise an den Vorstadtkirchen Schinkels, siehe das Kapitel »Schinkel als Ausgangspunkt« in Teil I), wurde aber auch in der Literatur häufig explizit erwähnt (beispielsweise im Zusammenhang mit dem Neubau des Rathauses, siehe Waesemann/Meyer 1882, S. 314 oder dem Bau des Leichenschauhauses, siehe N. N. 1886a, S. 102).

1482 Das Gebäude wurde ausführlich in Teil I vorgestellt.



398 Eine für das Berlin unter Blankenstein typische Ausführung des Backstein-Rohbaus: gelber Verblender über einem roten Sockel. Hospital und Siechenhaus an der Prenzlauer Allee, Blankenstein, 1886–1889.



399 In Zürich verbreitete Ausführung: Der Backstein-Rohbau beginnt erst über einem Sockel aus Putz oder Werkstein. Fabrikstrasse/ Ecke Limmatstrasse, 1896–1897.



400 Fassade aus vollformatigen Backsteinen vor einer Konstruktion aus Bruchstein. Baustelle an der Waldmannstrasse in Zürich, Mitte der 1880er-Jahre.

wesentlich von anderen Bauweisen. Die spezifischen Fragestellungen beschränkten sich auf die Ausführung des Oberbaus, hauptsächlich auf die über dem Sockel aufgehenden Umfassungsmauern. Nicht überall, wo der Sichtbackstein Fuß fassen konnte, war die Ausbildung der Umfassungsmauern in Backstein bis zum Aufkommen des Backstein-Rohbaus überhaupt die traditionell etablierte Art der Ausführung. In Zürich, das bis zur Landesausstellung 1883 kaum in Sichtbackstein ausgeführte Bauten aufwies, waren beispielsweise konstruktive Bruchsteinwände weitverbreitet.¹⁴⁸³ Selbst nach der Etablierung des Backstein-Rohbaus musste dort die Backsteinsichtigkeit der Fassade nicht zwingend eine Hintermauerung aus Ziegeln bedingen. Eine historische Fotografie einer Baustelle aus der Mitte der 1880er-Jahre an der Waldmannstrasse in Zürich zeigt die Maurerarbeiten an der Sichtbacksteinfassade (Abb. 400).¹⁴⁸⁴ Die eigentlichen Schotten des Hauses stehen schon und sind – im Gegensatz zur Fassade – aus Bruchstein gebaut. Die pfeilerartigen Verblendungen ihrer Frontseiten sind bereits hochgezogen, gerade

werden dazwischen die Bögen über den Fenstern der dreieckigen Zwischenstücke erstellt. Die Fassade ist zwar durchgehend aus Backstein gemauert, wird jedoch offensichtlich nicht als lastabtragender Teil des Gebäudes gedacht, sondern rein ihrer Funktion als Witterungsschutz und Repräsentationselement überlassen. Die Mauerstärke ist dementsprechend gering gewählt, wie an den dünnen Pfeilern zwischen den Fenstern sowie den sichtbaren Verzahnungen der Übermauerung der Stürze zu sehen ist.

In den meisten Fällen – so letztendlich auch in Zürich – ging der Backstein-Rohbau jedoch Hand in Hand mit ebenfalls aus Backstein errichteten konstruktiven Wänden. Das galt sowohl für München, wo dieser Aspekt beispielsweise im Zusammenhang mit von Klenzes Pinakothek gut belegt ist,¹⁴⁸⁵ als auch ganz besonders für Berlin. Ganz unabhängig von einer Ausführung im Backstein-Rohbau galt für die Materialisierung der Umfassungsmauern in der preußischen Hauptstadt: »Gemauert wird durchweg mit Backsteinen im Kreuzverbande.«¹⁴⁸⁶ Die Stärke der Mauern wurde noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts entweder nach historischen

1483 Siehe Teil I, dort auch Hinweise auf das Werk von Alexander Koch (Koch 1884), der die Stellung des Bruchsteins gegenüber dem Backstein an mehreren Stellen ausführlich erläuterte.

1484 Baugeschichtliches Archiv der Stadt Zürich, unbekannter Fotograf.

1485 Siehe das entsprechende Kapitel in Teil I.

1486 BusB I 1896, S. 434. Dort wird auch auf einzelne Versuche mit Außenwänden aus Beton eingegangen.

Geschoss	Wohngebäude					Fabrikgebäude				Wohngebäude	Fabrikgebäude	
	Frontwand mit Öffnungen und	Mittelwand mit Öffnungen und	Giebelwand ohne Öffnungen und	Hohe Wand mit	Giebelwand mit Öffnungen, ohne	Frontwand mit Öffnungen und	Mittelwand mit Öffnungen und	Giebelwand ohne Öffnungen, ohne	Hohe Wand ohne Öffnungen mit			Treppe wand
	Balkenlast					Balkenlast						
Dachgeschoss:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
IV. Obergeschoss:	38	38	25	38	25	38	25	38	25	38	25	
III. Obergeschoss:	38	38	25	38	25	38	25	38	25	38	25	
II. Obergeschoss:	51	51	25	38	38	51	38	38	51	25	25	
I. Obergeschoss:	51	38	38	51	38	64	51	38	51	25	38	
Erdgeschoss:	64	51	38	51	51	77	51	51	64	38	38	
Keller:	77	51	51	64	51	90	64	51	77	38	51	

401 Im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts verbreitete Tabelle zur Bestimmung aus Backstein gemauerter Wandstärken. Ursprünglich auf Berlin bezogen, wurde diese Tabelle in diversen Traktaten zur Baukonstruktion abgedruckt.

Referenzbauten oder Faustformeln berechnet,¹⁴⁸⁷ da »es noch nicht gelungen ist, auf wissenschaftlichem Wege für die Anwendung stichhaltige Werthe zu ermitteln«, wie es noch 1868 hieß.¹⁴⁸⁸ Bei einem weitverbreiteten Verfahren zur Bestimmung der Mauerstärke ging man davon aus, »bei mehrstöckigen Gebäuden der Mauerdicke des obersten Stockwerkes für jedes darunter befindliche dann ½ Stein zuzusetzen«,¹⁴⁸⁹ was neben statischen Erwägungen den konstruktiven Vorteil hatte, dass der Mauerabsatz gleichzeitig als Auflager für die Balken der Decke dienen konnte. Aus Gründen der Sparsamkeit wurde der Rücksprung häufig nur bei jedem zweiten Geschoss eingeführt, woraus sich die gegen Ende des Jahrhunderts weitverbreiteten, von den Bestimmungen in Berlin ausgehenden tabellarischen

Vorgaben zur Wandstärke ergaben (Abb. 401). Danach galt für die Frontfassade von Wohngebäuden, dass die Wände im Bereich des Fundamentes 90 cm (3,5 Steine), im Keller 77 cm (3 Steine), im Erdgeschoss 64 cm (2,5 Steine), im I. und II. Stock 51 cm (2 Steine) und im III. und IV. Stockwerk 38 cm (1,5 Steine) stark gemauert werden mussten.¹⁴⁹⁰ Bei speziellen Bauaufgaben, wie beispielsweise dem Kirchenbau, waren natürlich größere Wandstärken denkbar, beispielsweise betrug bei der Kirche St.-Thomas in Berlin die normale Mauerstärke der Umfassungsmauern drei Steine, während die Türme sich von unten 5 Steine auf oben 3 Steine verjüngten.¹⁴⁹¹ Ein Streitpunkt war, ob bei einer Ausführung im Backstein-Rohbau die Verblendziegel als Teil der konstruktiven Mauer gesehen werden konnten oder ob die Stärke

1487 Ausführlich dargestellt bei Bode 2002, S. 176–182.
 1488 Breymann/Lang 1868, S. 275.
 1489 Marx 1891, S. 388.

1490 Angaben in Zentimeter bei BusB I 1896, S. 434, in Steinstärken bei Neumann/Schwatlo 1893, S. 120.
 1491 N. N. 1867c, S. 290.

der Verblendung noch auf das geforderte Mauermaß addiert werden musste. Die Antwort hing meist vom Bauablauf ab, also der Frage, ob die Verblendung gleichzeitig mit der Hintermauerung oder nachträglich erstellt wurde, und wird daher im entsprechenden Kapitel weiter hinten besprochen. Vollkommen selbstverständlich war jedoch, dass die an der Außenseite sichtbaren Backsteine ein besonderes Material darstellten und sich qualitativ von den konstruktiven Hintermauerziegeln unterschieden.

Die Unterscheidung zwischen Verblendung und Hintermauerung wurde mit dem Bau der Friedrich-Werderschen Kirche durch Schinkel begründet, blieb im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts bestehen und reicht bis zu den heutigen zweischaligen Außenwandkonstruktionen.¹⁴⁹² Natürlich geht die mehrschalige Ausführung von Backsteinmauern deutlich weiter zurück als nur bis in die Zeit Schinkels. So etablierte sich schon in der römischen Bautechnik der Kaiserzeit die Erstellung von Mauerwerk in *opus testaceum*,¹⁴⁹³ einer Bautechnik also, bei der sich der Einsatz der Backsteine auf die äußere Schale eines aus *opus caementicium* bestehenden Wandkerns beschränkte. Auch wenn diese Mauerwerkstechnik mehrheitlich nicht auf Ziegelsichtigkeit abzielte, so ist die Unterscheidung zwischen dem inneren Material der Mauer sowie seiner äußeren Bekleidung, die in einer dem Thema gewidmeten neueren Dissertation sogar als ›Verblendung‹¹⁴⁹⁴ betitelt wird, ein der Konstruktionsweise inhärentes Merkmal. Auch der Backsteinbau des Mittelalters griff meist auf Schalenkonstruktionen zurück.¹⁴⁹⁵ Der sichtbare Backstein der äußeren Schale verkleidete einen aus Feldsteinen, Fehlbränden oder Abbruchmaterial bestehenden Kern. Selbst bei durchgehend gemauerten Konstruktionen wurden im Inneren der Mauer überwiegend schlecht gebrannte Ziegel eingesetzt. Die Verblendziegler des späten 19. Jahrhunderts sahen sich daher ganz bewusst in einer historischen Kontinuität der Bautechnik seit der Zeit der Römer.¹⁴⁹⁶ Obwohl unterschiedliche Backsteinqualitäten also zu allen Zeiten verwendet wurden, ist der spezifisch als Verblendstein produzierte Ziegel dennoch ein Charakteristikum speziell des 19. Jahrhunderts.

Noch um 1800 bestand das Problem, dass bei jedem Brand Fehlbrände anfielen, die als ›Kladsteine‹ im Inneren der Mauer eingesetzt wurden.¹⁴⁹⁷ Die Verwendung unterschiedlich guter Ziegel im Mauerwerk war also auch in der Neuzeit noch eine typische Bautechnik. Die Differenzierung in unterschiedliche Steinqualitäten hatte jedoch zu dieser Zeit nicht den Hintergrund einer Backsteinsichtigkeit des Mauerwerks, sondern war produktionstechnisch bedingt. Die Autoren der einschlägigen Traktate gingen noch wie selbstverständlich davon aus, dass eine Mauer aus künstlichen Steinen mit einem Abputz versehen werden musste.¹⁴⁹⁸ Erst mit Schinkels frühen Bauten setzte das Zeitalter der in großem Maßstab bewusst als Verblendziegel produzierten Backsteine ein. Man kann sicher auch argumentieren, dass es derartige Ziegel schon immer gegeben habe und auf die römischen Bauten an der Via Appia oder auf die polierten Sichtziegel des Mittelalters und der frühen Neuzeit verweisen. Der Makel an dieser Argumentation ist, dass die durch besondere Anpassungen in der Produktion speziell als Sichtsteine hergestellten Ziegel in allen Fällen eher Ausnahmen denn Regeln waren und sich die Abstufung in unterschiedliche Steinqualitäten in vielen Fällen aus mangelhaften Herstellungsverfahren von allein ergab. Erst im 19. Jahrhundert, und dort im Besonderen begründet durch Schinkel, setzte sich die Unterscheidung zwischen Verblendung und Hintermauerung auf derart breiter Front durch, dass der Bezug spezieller Verblendsteine von darauf spezialisierten Ziegeleien von der Ausnahme zum allgegenwärtigen Normalfall wurde.

Interessant ist, dass Schinkel bei der Friedrich-Werderschen Kirche die Wahl der backsteinsichtigen Ausführung damit begründete, »daß die Construction überall in einem sorgfältig für jeden Bautheil eigends zweckmäßig behandelten Backstein-Material sichtbar gelassen wurde.«¹⁴⁹⁹ Die sichtbare Verwendung von Backstein sollte also auf die Konstruktion des Gebäudes aus ebenjenem Material hinweisen, während gleichzeitig für die Außenflächen besonders feine Ziegel hergestellt wurden, »womit die Mauern der Kirche äußerlich überall auf einen halben Stein verblendet sind.«¹⁵⁰⁰ Für Schinkel schien also kein Widerspruch bestanden zu haben zwischen der Idealisierung der Backsteinsichtigkeit als Ausdruck der Ehrlichkeit der Konstruktion und einer gleichzeitigen Differenzierung unterschiedlicher

1492 Siehe dazu besonders das Kapitel ›Schinkel als Ausgangspunkt‹ in Teil I.

1493 Ausführlich vorgestellt im Kapitel ›Backstein in der römischen Antike‹ in der einleitenden Zusammenfassung der Geschichte des (Sicht-)Backsteins.

1494 Eßer 2008, S. 21.

1495 Siehe das Kapitel ›Backstein im Mittelalter‹ weiter vorn.

1496 N. N. 1902b.

1497 Bode 2003, S. 332–333.

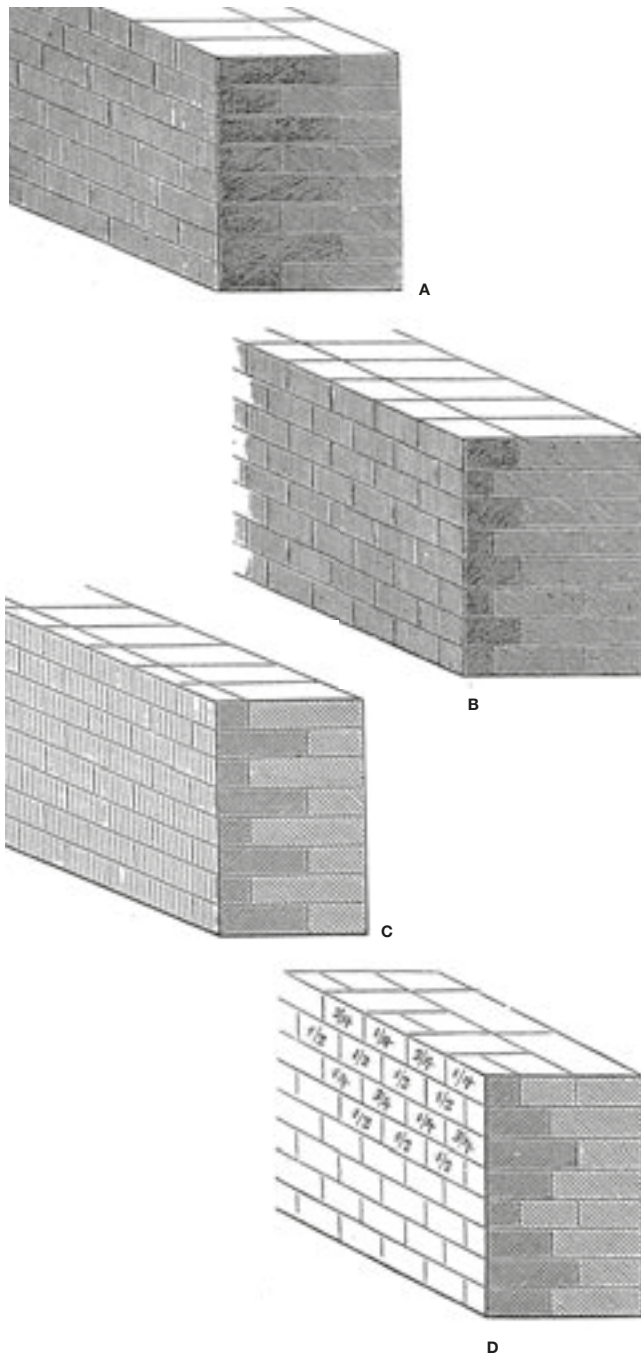
1498 Gilly 1801, S. 23; Wolfram 1818, S. 142.

1499 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

1500 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

402 ► Fotografie der Friedrich-Werderschen Kirche von F. Albert Schwartz um 1885. Obwohl die Kirche mit speziell produzierten Verblendsteinen verkleidet war, sollte die Backsteinsichtigkeit dennoch als Ausdruck der Konstruktion verstanden werden.





403 Wandaufbau im Backstein-Rohbau:
A Bis zum Aufkommen der Langlochverblender war die Verblendung mit vollformatigen Ziegeln üblich.
B Mit der Herstellung stranggepresster, horizontal gelochter Verblender etablierte sich die Reduktion der Verblendschicht auf die Hälfte, indem statt vollformatiger Ziegel solche in der Tiefe von $\frac{1}{4}$ -Stein und $\frac{1}{2}$ -Stein verwendet wurden.
C Für diese Ausführung waren jedoch diverse Dreiquartierziegel in der Hintermauerung notwendig, weshalb als Alternative die Verblendung aus $\frac{1}{4}$ - und $\frac{3}{4}$ -Verblendern vorgeschlagen wurde, die sich jedoch in der Baupraxis nicht etablieren konnte.
D Die stark verzahnte Verblendung aus $\frac{1}{4}$ -, $\frac{1}{2}$ - und $\frac{3}{4}$ -Verblendern blieb ein theoretischer Vorschlag.

Backsteinqualitäten je nach Einsatzzweck.¹⁵⁰¹ Die Unterscheidung zwischen der Hintermauerung aus ordinären Backsteinen und einer äußeren Schicht aus ›Verblendziegeln‹ – ein Begriff, den schon Flaminus zur Beschreibung der bei der Bauakademie verwendeten Fassadensteine benutzte¹⁵⁰² – wurde ausgehend von Schinkel im 19. Jahrhundert zu einer Selbstverständlichkeit. »Zu dem eigentlichen Kern der Mauern werden gewöhnliche gute Ziegeln verwendet. Die äußeren Flächen der Mauern werden dann mit dauerhaftern

1501 Die Frage nach der Materialwahrheit und -gerechtigkeit wird im Resümee dieser Arbeit ausführlich diskutiert.
 1502 Flaminus 1838, S. 192.

in den Kanten und Flächen sauberer und accurater bearbeiteten Steinen verblendet«,¹⁵⁰³ schrieben etwa Fleischinger und Becker in ihrer Gesamtdarstellung des Backstein-Rohbaus 1862.¹⁵⁰⁴

Die Autoren schlugen die Verblendung im Kreuzverband vor, eine Technik, die bis zum Aufkommen der Langlochverblender weitverbreitet war. Die Verblendung bestand in diesem Fall aus abwechselnden Läufer- und Binderlagen (Abb. 403A). Mit der Hintermauerung war die Verblendschicht also lageweise in der Tiefe von $\frac{1}{2}$ -Stein verzahnt. Die aus dem noch nicht verblendeten Hintermauerwerk herausragenden Zähne wurden ›Schmatzen‹ genannt.¹⁵⁰⁵ Mit dem Aufkommen der Langlochverblender war man bemüht, die Verblendschichtdicke zu reduzieren.¹⁵⁰⁶ Durchsetzen konnte sich die Verblendung aus $\frac{1}{4}$ -Stein und $\frac{1}{2}$ -Stein tiefen Lagen (Abb. 403B), trotz der damit verbundenen Problematik, dass sich eine Hintermauerung mit $\frac{1}{4}$ -Stein hervortretenden Schmatzen aus normalformatigen Hintermauerziegeln nicht sauber herstellen ließ, wie das weiter oben angeführte Beispiel des Anhalter Bahnhofs in Berlin verdeutlicht hat. Die konstruktive Alternative, die Verblendschicht aus $\frac{1}{4}$ -Stein und $\frac{3}{4}$ -Stein tiefen Verblendern herzustellen (Abb. 403C), sodass die Verzahnung mit der Hintermauerung wie bei Vollformatverblendern $\frac{1}{2}$ -Stein breit ausfallen würde, wurde zwar von verschiedenen Autoren vorgeschlagen,¹⁵⁰⁷ konnte sich jedoch letztendlich nicht behaupten. Zu vermuten ist, dass die Abwägung zwischen dem preislichen Vorteil einer etwas dünneren Verblendschicht und dem konstruktiven Nachteil einer etwas unsaubereren Hintermauerung im Zweifel zugunsten des ökonomischen Argumentes ausfiel.¹⁵⁰⁸ Dennoch führte von Eckhart auch konstruktive Argumente für eine dünnere Verblendung an. Unter der Annahme, dass »diejenigen Schichten der Hintermauerung, welche $\frac{1}{4}$ Steine zur Verblendung haben, gehauen werden [...], sofern nicht besondere $\frac{3}{4}$ Hintermauersteine vorhanden sind«,¹⁵⁰⁹ sah er die geringere Verzahnungstiefe sogar als Vorteil, da er annahm, dass so die Mauerstärke größer aus-

1503 Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 3.

1504 Vgl. auch Neumann 1876–1878, Band 28, S. 248.

1505 Wanderley 1878, S. 67.

1506 Vgl. das Kapitel ›Die Übergangszeit: Von der hohlen Wand zum standardisierten Langlochverblender‹ in Teil I.

1507 Wanderley 1878, S. 67; Marx 1891, S. 54.

1508 Zu bedenken ist auch, dass die $\frac{1}{2}$ -Stein- und $\frac{1}{4}$ -Stein-Verblendung entstanden war, indem man die Binder einer normalen, im Kreuzverband ausgeführten Verblendung durch $\frac{1}{4}$ -Riemchen ersetzte. Auf diese Weise ließ sich die $\frac{1}{4}$ - und $\frac{3}{4}$ -Verblendung natürlich nicht herleiten, sie hätte als zusätzlicher Anpassungsschritt entwickelt werden müssen.

1509 von Eckhart 1884b, S. 12.

fallen würde als bei einer Verblendung unter Einsatz von $\frac{3}{4}$ -Verblendern. Er ging davon aus, dass hinter den $\frac{1}{2}$ -Stein-Verblendern vollformatige Binder eingesetzt werden, sodass die Wandstärke 1,5 Steinlängen betragen würde. Hinter den $\frac{1}{4}$ -Stein-Verblendern kämen die behauenen oder speziell hergestellten Dreiquartierstücke sowie an der Innenseite ein Läufer zum Einsatz. Bei einer Verblendung mit $\frac{1}{4}$ -Steinen und $\frac{3}{4}$ -Steinen nahm er die Binderschicht hinter den $\frac{1}{4}$ -Stein-Verblendern an, sodass die gesamte Wandstärke nur 1,25 Steinlängen betragen würde.¹⁵¹⁰ Der Autor stellte außerdem einen kurios anmutenden Verband unter gleichzeitiger Verwendung von $\frac{1}{4}$ -Stein-, $\frac{1}{2}$ -Stein- und $\frac{3}{4}$ -Stein-Verblendern vor (Abb. 403D), der jedoch, wie er selbst ausführte, »sowohl das Mauern erschwert als auch die Verblendung unnötig verteuert«,¹⁵¹¹ was die Frage aufwirft, weshalb er sich der Darstellung überhaupt widmete. Tatsächlich gab es selbst bei der dünnen Verblendung aus $\frac{1}{4}$ -Stein- und $\frac{1}{2}$ -Stein-Verblendern noch weiteres Sparpotenzial, sofern man bereit war, konstruktive Nachteile in Kauf zu nehmen. Möglich war, auf eine Lage aus $\frac{1}{2}$ -Verblendern mehrere Schichten aus $\frac{1}{4}$ -Verblendern folgen zu lassen, wie das Beispiel eines Hauses an der Rieterstrasse in Zürich aus dem Jahr 1899 zeigt (Abb. 405). Auf diese Weise konnten die Kosten für das Verblendmaterial noch weiter reduziert werden, auch wenn »die Anwendung mehrerer Riemchenschichten übereinander zur Ersparung von $\frac{1}{2}$ -Verblendern« in der zeitgenössischen Literatur als »entschieden unsolid«¹⁵¹² bezeichnet wurde, da die Verzahnung mit der Hintermauerung deutlich geschwächt ausfiel.



404 Übliche und empfohlene Ausführung einer Langlochverblendung: Abwechselnd einbindende Schichten aus $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Verblendern vor einer Hintermauerung aus Backstein. Zürich, Zelgstrasse 4, 1896.



405 rechts Sparversion einer Langlochverblendfassade: Die Hintermauerung aus Backstein ist nur wenig mit der hauptsächlich aus $\frac{1}{4}$ -Steinen bestehenden Verblendschicht verzahnt. Zürich, Rieterstrasse 89, 1899.

1510 Diese Annahme mutet natürlich etwas willkürlich an, es sei denn, man geht davon aus, dass die Mindeststärke der Wand ohne die Verblendschicht berechnet wurde.

1511 von Eckhart 1884b, S. 13.

1512 von Eckhart 1884b, S. 13.

Steintypen, Qualitäten und Kosten

Im 19. Jahrhundert etablierte sich nicht nur die grobe Unterscheidung zwischen Verblend- und Hintermauerziegeln, sondern es wurden auch innerhalb der beiden Gattungen noch feine Abstufungen vorgenommen. Im *Amtlichen Bericht der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896* wurden die »Steine aus gebranntem Thon« sogar in vier Hauptgruppen unterteilt: »1) die gewöhnlichen Hintermauerungssteine, die etwa ein Drittel des gesamten Bedarfs ausmachen, 2) die besseren Hintermauerungssteine, die stellenweise auch zur Verblendung der einfachsten Nutzbauten verwendet werden, 3) die Rathenower Ziegel, die ihrer ausgesprochen roten Farbe wegen besonders geschätzt werden, und 4) die eigentlichen Verblendsteine.«¹⁵¹³

Während zum Zeitpunkt der Ausstellung für die Verblendung fast ausschließlich Maschinensteine verwendet wurden, vollzog sich die Mechanisierung der Herstellung bei Hintermauerziegeln deutlich langsamer. Noch um 1900 war der Handstrichstein weitverbreitet, da »ein Theil der Abnehmer denselben für seine Zwecke vorzieht«.¹⁵¹⁴ Dass die Verbraucher den Handstrichziegel für die Hintermauerung auch dann noch bevorzugten, als seiner industriellen Herstellung auf Strangpressen keine herstellungstechnischen Argumente mehr im Wege standen, hatte zwei Gründe. Zum einen galten Maschinenziegel als zu glatt für eine gute Mörtelhaftung, sodass man konstruktive Nachteile bei ihrem Einsatz befürchtete, zum anderen »verlangt der Verbraucher, daß der Mauerziegel sich mit dem Hammer leicht zu der Form behauen läßt, die von ihm im Mauerwerk in besonders häufigen Fällen verlangt wird«.¹⁵¹⁵ Da sich stranggepresste Maschinenziegel deutlich schlechter mit dem Maurerhammer teilen ließen, waren sie auf den Baustellen um 1900 nicht sehr beliebt, sodass auch maschinell produzierende Ziegeleien für Hintermauersteine meist noch im Mischbetrieb arbeiteten und neben Maschinenziegeln weiterhin auch handgestrichene Fabrikate anboten.¹⁵¹⁶

Auch innerhalb der beiden Hauptklassen der Ziegel, also der Hintermauer- und Verblendsteine, wurde eine weitere Abstufung nach Qualitäten vorgenommen. Gerade zu Beginn des 19. Jahrhunderts verschwammen daher die Grenzen zwischen guten Hintermauerziegeln und schlechten Verblendern. Bei der Herstellung guter

1513 Kühnemann/Felisch/Goldberger 1898, S. 281.

1514 Dümmler 1900, S. 470.

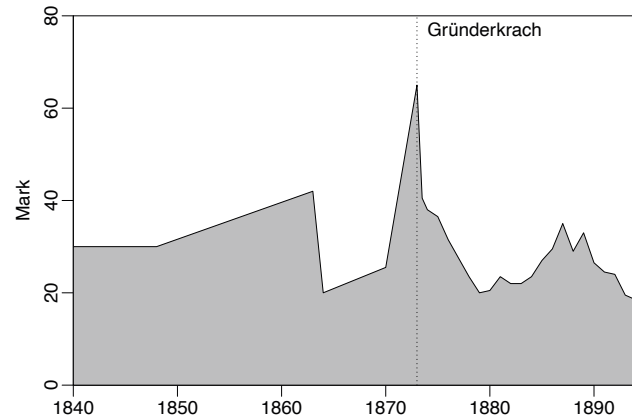
1515 Benfey 1907, S. 454.

1516 Siehe dazu Dümmler 1900, S. 458 oder diverse zeitgenössische Kataloge, in denen Hintermauerziegel sowohl als Maschinen- als auch Handstrichsteine angeboten wurden, beispielsweise Möncheberger o. J., S. 5.

Hintermauerziegel entstand häufig ein Anteil besonders gut gebrannter Steine, »so daß dieselben aussortiert werden können und dann in Bezug auf Form und Farbe ziemlich gleichmäßige und fehlerfreie Steine darstellen.«¹⁵¹⁷ Da diese zwar eigentlich nicht als Verblendmaterial hergestellten Ziegel dennoch als Verkleidungsmaterial verkauft werden konnten, war der Qualitätsübergang zu den schlechter gebrannten, aber speziell als Verblender produzierten Ziegeln fließend. Durch die immer weitere Etablierung des Backstein-Rohbaus entwickelte sich für derart ausgesuchte Hintermauerziegel eine neue Zwischenstufe mittelwertiger Qualität, die als ›Vormauer-Steine‹ besonders zur »Verblendung von Fabriken, Landhäusern, Scheunen, Ställen etc.« verwendet wurden.¹⁵¹⁸

Bei repräsentativen Bauten griff man jedoch ausschließlich auf speziell als Verblendsteine produzierte Produkte zurück, die – wie in Teil I ausführlich erläutert – über das gesamte 19. Jahrhundert hinweg mehrheitlich auf spezialisierten Ziegeleien hergestellt wurden. Innerhalb dieser Steinklasse war ein differenziertes System von drei Qualitätsabstufungen üblich. Schon die handgestrichenen Verblender um die Jahrhundertmitte wurden in solche erster, zweiter und dritter Sorte unterteilt.¹⁵¹⁹ Auch nach der Einführung der Langlochverblender hielt sich mehrheitlich diese dreifache Unterteilung,¹⁵²⁰ manchmal wurden auch nur zwei Qualitäten ausgewiesen.¹⁵²¹

Aufgrund diverser erhaltener Preislisten besteht eine ziemlich gute Quellenlage bezüglich der Frage, wie viel 1000 Backsteine unterschiedlichster Qualitäten als Lieferung auf die Baustelle gekostet haben.¹⁵²² Die Quellen beziehen sich in vielen Fällen auf die Preise in Berlin und



406 Entwicklung des Preises für Hintermauerziegel in Berlin im 19. Jahrhundert. Bis auf konjunkturabhängige Schwankungen, von denen besonders der Gründerkrach von 1873 ins Gewicht fiel, blieb der Preis einigermaßen stabil und schwankte um etwa 30 Mark pro 1000 Ziegel.

beschränken sich hauptsächlich auf die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts, sind dafür aber meist sehr detailliert. Besonders die 1877 und 1896 herausgegebenen Tabellen in den zwei Ausgaben des Kataloges *Berlin und seine Bauten* des Architekten-Vereins zu Berlin können als zuverlässig eingestuft werden.¹⁵²³ Die Preise für Hintermauersteine blieben während des gesamten 19. Jahrhunderts, abgesehen von kurzfristigen Schwankungen wie im Jahr des Gründerkrachs 1873, mehr oder weniger stabil im Bereich von etwa 30 Mark pro 1000 Steine (Abb. 406).¹⁵²⁴ Teurere Sorten, wie beispielsweise Rathenower Hintermauersteine, lagen etwa 50 % über dem Preis für gewöhnliche Backsteine. ›Verblendsteine‹ kosteten etwa das Doppelte bis Dreifache des Preises für Hintermauersteine, allerdings ist hier nicht immer klar zwischen den Produkten zu unterscheiden. In den meisten Fällen dürften damit noch manuell hergestellte Verblendsteintypen wie Öl- oder Presssteine gemeint gewesen sein. Für 1874 beispielsweise gab der Architekten-Verein zu Berlin den Preis der ›Verblendsteine‹ zwischen 60 und 75 Mark an,¹⁵²⁵ ein Preis, der exakt den bei Heusinger von Waldegg angegeben 20 Thaler für 1000 Ölsteine entspricht.¹⁵²⁶ ›Feinere Verblendsteine‹, also die im späten 19. Jahrhundert aufkommenden Langlochverblender, wurden deutlich höher bepreist. Als ¼-Steine kosteten

1517 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 757.

1518 So wurden die Vormauersteine beispielsweise von der Möncheberger Gewerkschaft angepriesen (Möncheberger o. J., S. 10). Auch andere Ziegeleien lieferten, wie die Mechanische Backsteinfabrik in Zürich, gewöhnliche Ziegel »ausgesucht für den Rohbau« (Mechanische Backsteinfabrik in Zürich 1899).

1519 Siehe die Preisliste in N. N. 1855b, S. 150. Dort beziehen sich die Preise der Verblendungssteine 1., 2. und 3. Sorte wohl auf Produkte aus Hermsdorf, auch die Rathenower Ziegel sind in 1. und 2. Sorte angeführt.

1520 Beispielsweise unterteilte der Marktführer für Verblendsteine, die Siegersdorfer Werke, seine Produkte mehrheitlich in Klasse I, II und III. Siegersdorfer Werke o. J., S. 70.

1521 Häufig jedoch von nicht ausschließlich auf Verblendsteine spezialisierte Ziegeleien, wie beispielsweise der Ziegelei Keller, die für das Verblendmaterial zwischen I. und II. Qualität unterschied. Keller o. J., S. 11.

1522 Neben diversen Einzelaussagen zu Ziegelpreisen (Schweitzer 1850, S. 13; Heusinger von Waldegg 1861, S. 205; Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 9; Türschmiedt 1868, S. 46; Hirsch 1881, S. 565; von Eckhart 1884b) finden sich auch Preislisten der Hersteller (Siegersdorfer Werke o. J.) sowie Übersichten der aktuellen Baupreise (N. N. 1855b, S. 150) beziehungsweise Bücher zur Herstellung von Kostenanschlägen (Triest

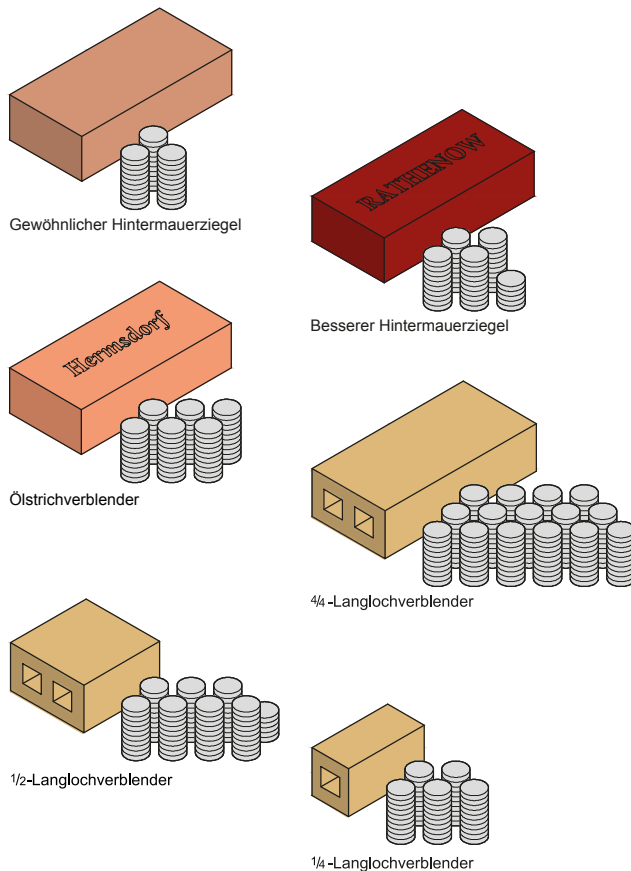
1824–1826, S. 112–113; Schwatlo 1865, S. 46–47; Schwatlo 1873, S. 2; Neumann/Schwatlo 1893, S. 24–25).

1523 BusB II 1877, S. 256–257 sowie BusB I 1896, S. 420.

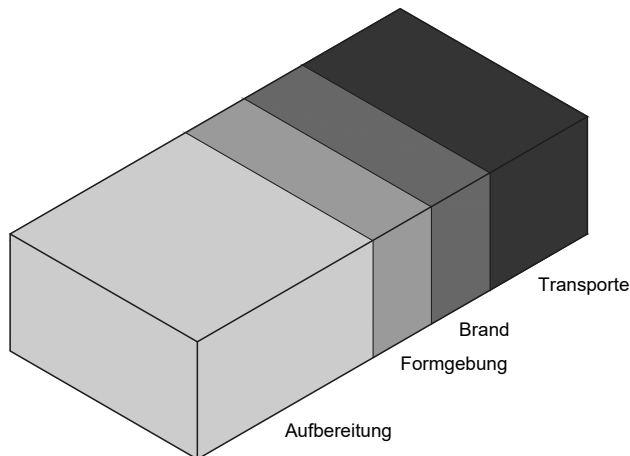
1524 Da viele Preislisten aus dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts stammen, sind hier alle Preise in Mark angegeben. Angaben in Thaler sind mit dem Faktor 1 Thaler = 3 Mark umgerechnet worden. Die Schwankungen der Preise sind bei Hirsch 1881, S. 565–566 ausführlicher erläutert. Besonders die Angaben bei Schwatlo 1873, S. 2 sind vor dem Hintergrund der starken Schwankungen im Jahr 1873 vorsichtig zu sehen.

1525 BusB II 1877, S. 256–257.

1526 Heusinger von Waldegg 1861, S. 205. Er gibt 20 Thaler an, wobei 1 Reichsthaler 3 Mark entsprach. Die Preise stimmen auch mit der Bemerkung bei Kohle 1891, S. 23 überein, wo angegeben wird, dass die Hermsdorfer Verblender um 1840 noch 135 Mark/1000 Ziegel kosteten, jedoch bald auf weniger als die Hälfte dieses Preises fielen.



407 Vergleichende Übersicht der Kosten typischer Ziegeltypen: Gewöhnliche Hintermauerziegel kosteten etwa 30 Mark pro 1000 Stück, bessere Ware wie Rathenower etwa 50 % mehr. Vollformatverblender wie Ölsteine lagen bei 60–75 Mark. Für 1/4-Langlochverblender wurden 100–200 Mark berechnet, 1/2- und 1/4-Verblender kosteten zwischen 25 % und 50 % vom Preis der 1/4-Verblender.



408 Grobe Übersicht der Kostenzusammensetzung bei der Backsteinproduktion. Die genaue Aufteilung schwankte je nach Rohstoff und Produkt; einen großen Teil machte jedoch in fast jedem Fall die Aufbereitung aus.

sie noch 1877 zwischen 150 und 200 Mark, also etwa das Fünf- bis Siebenfache normaler Backsteine.¹⁵²⁷ Bis 1895 war ihr Preis auf 100 bis 150 Mark gefallen, was aber bei dem zu diesem Zeitpunkt niedrigeren Preis für Hintermauersteine ebenfalls dem Fünf- bis Siebenfachen entsprach.¹⁵²⁸ Die Verwendung von 1/4-Verblendern brachte eine deutliche Preisersparnis, da diese nur zwischen 25 % und 50 % des Preises vollformatiger Verblendsteine kosteten.¹⁵²⁹ Auch die Abstufung der meist drei Qualitäten der Verblendsteine schlug sich natürlich im Preis nieder. Eine Reduktion der Qualität um eine Stufe konnte den Preis um etwa 20 % senken.¹⁵³⁰

Der Einsatz von Formsteinen oder Terrakotten war besonders kostspielig. Normale Profilsteine kosteten nur etwa das Doppelte normaler Ziegel,¹⁵³¹ wirklich teuer wurde es erst bei dekorierten Waren. Für Preise um die 3 Mark, also knapp dem 100-Fachen eines gewöhnlichen Hintermauersteins, bekam man die für eine repräsentative Fassade notwendigen Elemente, wie Konsolen, Baluster oder sogar ein kleines Kapitell.¹⁵³² Wollte man jedoch eine lebensgroße Karyatide einsetzen, so waren um die 100 Mark fällig,¹⁵³³ ein Betrag, von dem man etwa 3000 gewöhnliche Backsteine, also knapp 6 m³,¹⁵³⁴ hätte kaufen können.

Wie sich die Kosten der Herstellung zusammensetzten, lässt sich häufig nur sehr fragmentarisch nachvollziehen. In den in dieser Arbeit häufig zitierten Werken zur Backsteinherstellung finden sich allenfalls in einzelnen Kapiteln Hinweise auf die Kosten einzelner Arbeitsschritte, die sich jedoch nur schlecht in einen Gesamtzusammenhang bringen lassen. Beispielsweise gibt Menzel 1846 detaillierte Kosten für die Aufbereitung und das Formen, nicht jedoch für Trocknung und Brand an.¹⁵³⁵ Eine gute Quelle liefert Lentzes Bericht zur Einrichtung einer Ziegelei für den Bau der Wechsel- und Nogat-Brücken.¹⁵³⁶ Für zwei unterschiedliche Steinformate finden sich dort vollständige Listen mit Angaben der Kosten der Einzelschritte der Herstellung.

1527 BusB II 1877, S. 256.

1528 BusB I 1896, S. 420.

1529 BusB II 1877, S. 257.

1530 Hier nach der Preisliste Siegersdorfer Werke o. J., S. 70. Man beachte, dass die Frachtpreise noch addiert werden müssen.

1531 Ausgehend von der Preisliste Siegersdorfer Werke o. J., S. 70. Formsteine in Naturfarbe und bester Qualität kosteten dort als 1/2-Stein 110 Mark, vergleichbare 1/2-Verblender nur 60–74 Mark.

1532 Neumann/Schwatlo 1893, S. 27.

1533 Neumann/Schwatlo 1893, S. 27.

1534 Ein Stein hat $0,25 \times 0,12 \times 0,065 = 0,002 \text{ m}^3$, also sind 500 Steine 1 m³ reines Backsteinmaterial.

1535 Menzel 1846a, S. 196–202.

1536 Lentze 1861, S. 144–145. Soweit vergleichbar, passen die angegebenen Zahlen sehr gut mit den Angaben von Menzel überein.

Auffällig ist, dass die Aufbereitung des Tons knapp die Hälfte der Gesamtkosten ausmachte. Das Formen der Ziegel kostete etwa 15 %, genauso der Brand inklusive des Auskarrens. Fast ein Viertel der Kosten machten die zwischen den Arbeitsschritten anfallenden Transporte aus, worunter natürlich auch der Transport zu den Trockengerüsten fiel.

Welchen Anteil die Kosten für die Fassade an den gesamten Baukosten hatten, lässt sich nur annähernd bestimmen.¹⁵³⁷ In der *Zeitschrift für Bauwesen* wurden regelmäßig Abrechnungen der gesamten Baukosten fertiggestellter Bauwerke veröffentlicht, von denen einige im Backstein-Rohbau ausgeführt wurden.¹⁵³⁸ Die Fassade und die Hintermauerung wurden dabei konsequent unter einem Kostenpunkt vereinigt, sodass sich nur die gesamte Menge der Maurermaterialien und -arbeiten an den Gesamtkosten untersuchen lässt. Auf die Herstellung der Mauern entfiel im Mittel etwa die Hälfte der gesamten Baukosten, also ein nicht unwesentlicher Betrag. Die große Spannweite von 25 % bis 65 % erklärt sich auch daraus, dass die Fundamentierung nicht immer unter den Maurerarbeiten abgerechnet wurde. Deutlich konstanter als das Verhältnis der Maurerarbeiten zu den Gesamtkosten war das Verhältnis der Kosten für das Material zum Preis der Arbeitsstunden. Etwa zwei Drittel der Kosten für die Herstellung der Mauern entfiel auf das Material, nur ein Drittel auf die Arbeit.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen können die Kosten für Verblendfassaden annähernd geschätzt werden. Wie von Eckhart für die Kostenschätzung der Verblendung angibt, wurden je nach Verband für 1 m² Fassadenfläche 75 $\frac{1}{4}$ -Verblender im Kreuzverband beziehungsweise 100 $\frac{1}{2}$ -Verblender und $\frac{1}{4}$ -Verblender im Binderverband benötigt.¹⁵³⁹ Geht man also von 75 Vollverblendern zu einem Preis von 60 Mark pro 1000 Stück aus, kostete das Material etwa 4,5 Mark/m². Für eine Verblendung aus $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Verblendern im Kreuzverband benötigte man 25 $\frac{1}{4}$ -Läufer für etwa 150 Mark sowie 50 $\frac{1}{4}$ -Verblender mit einem Preisnachlass von durchschnittlich 62,5 %, sodass sich ein

Materialpreis von etwa 6,5 Mark/m² ergab.¹⁵⁴⁰ Zu diesen Materialkosten kamen noch die Arbeitskosten hinzu, die nach den oben genannten Verhältnissen etwa die Hälfte der Materialkosten ausmachten, die also etwa 2–3 Mark betragen haben dürften.¹⁵⁴¹

Der direkte Vergleich mit einer verputzten Fassade ist schwierig, am besten lässt er sich anhand von Carl Schwatlos Handbuch zu den Baupreisen abschätzen, das allerdings 1873, inmitten des Gründerkrachs, erschien, und dessen absolute Preisangaben daher deutlich höher sind als zu anderen Zeiten.¹⁵⁴² Eine Verblendung aus guten Backsteinen kostete nach Schwatlo im Jahr 1873 etwa 10,5 Mark für das Material¹⁵⁴³ sowie 9 Mark für die Ausführung inklusive nachträglichen Verfugens,¹⁵⁴⁴ also knapp 20 Mark/m². Eine verputzte Fassade war mit etwa 3 Mark für das Material¹⁵⁴⁵ sowie 3 Mark für die Ausführung,¹⁵⁴⁶ also insgesamt 6 Mark, deutlich günstiger.¹⁵⁴⁷ Auch Wanderley kam 1895 in dem Band *Konstruktionen in Stein* des *Handbuchs der Bau-Konstruktionslehre* zu dem Schluss, dass »der Verblendziegelbau stets teurer ausfällt, als der Putzbau.«¹⁵⁴⁸

1537 Ein Sonderfall ist die Salinenadministration in München, bei der die Bauabrechnungen detailliert aufgearbeitet werden konnten. Dort machte die Fassade etwa ein Viertel der Gesamtkosten aus (siehe das Kapitel ›Friedrich von Gärtner‹ in Teil I), allerdings kann von diesem besonders elaboriert hergestellten Bau in München nur schlecht auf andere Bauten geschlossen werden.

1538 Cremer 1866, S. 170; Adler 1871, S. 325; Orth 1873, S. 436; Blankenstein 1878, S. 14; Waesemann/Meyer 1882, S. 327–328.

1539 von Eckhart 1884b, S. 36.

1540 $(25 \times 150 + 50 \times 150 \times 0,375) / 1000 \approx 6,5$ Mark/m².

1541 Das deckt sich mit der Angabe von 3 Mark/m² für die Kosten einer Verblendung inklusive nachträglicher Verfügun ohne Materialkosten bei Neumann/Schwatlo 1893, S. 506–507.

1542 Schwatlo 1873.

1543 Das Material wurde mit dem Mittelwert von 140 Mark für 1000 Verblendsteine angenommen (Schwatlo 1873, S. 2), was im Kreuzverband mit 75 Ziegeln/m² einen Preis von $140 / 1000 \times 75 = 10,5$ Mark/m² ergibt.

1544 7,5 Mark für die nachträglich eingesetzte Verblendung (Schwatlo 1873, S. 33) sowie 1,5 Mark für das nachträgliche Verfugen (Schwatlo 1873, S. 39).

1545 Hier musste extrem geschätzt werden, 1 hl eingelöschter Kalk kostete 3 Mark (Schwatlo 1873, S. 3), bei 1 m² entspräche das einer relativ starken Schichtdicke von 10 cm.

1546 Ein glatter Verputz kostete 1 Mark/m², ein Quaderputz bis zu 2,5 Mark (Schwatlo 1873, S. 37). Das Grundieren sowie Streichen kostete zusätzlich 1 Mark/m² (Schwatlo 1873, S. 79).

1547 Dieser Vergleich bleibt sehr oberflächlich. Zum einen sind die Spannweiten der Kosten sowohl bei der Verblendung aus Backstein als auch beim Verputz natürlich relativ hoch. Zum anderen ist nicht bedacht, dass die Verblendung, falls nicht nachträglich geschehen, als konstruktiver Teil der Mauer gesehen wurde, dementsprechend also weniger gewöhnliche Backsteine verwendet werden mussten.

1548 Wanderley 1895, S. 56.

Format

Der Backstein dient häufig als Symbol modularen Bauens, da sich bei korrekter Ausführung der Verbände diverse Maße des Bauwerks, im Besonderen die Wandstärken, aus seinem Grundmodul ableiten lassen müssen. Besonders die Erforschung historischer Backsteine widmet sich daher regelmäßig mit viel Elan der Frage des Formates, weshalb schon diverse elaborierte Auflistungen historischer Idealmaße zusammengestellt wurden.¹⁵⁴⁹ Die Motivation für erschöpfende Sammlungen dieser Maße speist sich üblicherweise aus der Hoffnung, Datierungsmöglichkeiten anhand des Formates zu erschließen, was jedoch nur lokal sehr begrenzt möglich ist.¹⁵⁵⁰ Das Zeitalter der Industrialisierung und Standardisierung verringerte die Menge der verwendeten Formate wesentlich, indem überall im deutschsprachigen Raum Normierungen eingeführt wurden.

Die Maße der Backsteine, also deren Grundmodul, waren nicht vollkommen frei wählbar. Um korrekt im Verband mauern zu können, war es notwendig, die Backsteinmaße derart zu wählen, dass »zwei Ziegelbreiten mit Inbegriff der dazwischen kommenden Kalkfuge, die Länge eines Ziegels ausmachen«. ¹⁵⁵¹ Diese Forderung legte jedoch nur die Proportion zwischen Breite und Länge der Backsteine fest, das absolute Maß war damit noch nicht bestimmt. Aus dem Mittelalter war ein System tradiert worden, bei dem die Länge der Backsteine »nach dem landesüblichen Maße auf 1 Fuß bestimmt [wurde]«, ¹⁵⁵² wie Harres 1860 bemerkte. Noch gegen Ende des 18. Jahrhunderts stellte David Gilly in seinem *Handbuch der Land-Bau-Kunst* fest, es sei »die willkürliche Größe, welche man überhaupt den Ziegeln auf den Ziegeleien giebt, [...] im Bauen sehr nachtheilig«. ¹⁵⁵³ Um den Missstand diverser unterschiedlicher Maße in Preußen zu beheben, verordnete König Friedrich Wilhelm II., dass vom 1. Januar 1794 an nur noch Steine von »brauchbaren Maaßen zum Verkauf angefertigt werden sollen«. ¹⁵⁵⁴ Festgelegt wurden ein großes Maß von $11\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ Zoll sowie ein kleines Maß von $9\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{8}$ Zoll.

Als etwa 30 Jahre später der Backstein-Rohbau durch Schinkel in Berlin wieder aufgenommen wurde, galten diese Maße noch immer, sie waren lediglich um ein Maß für »Ziegel mittlerer Form« von $10 \times 4\frac{5}{6} \times 2\frac{1}{2}$ Zoll erweitert worden. Gleich der erste Absatz in Schinkels

1549 Neufert 1952; Ahnert 1986; Bender 2004, S. 396–397; Perlich 2007, S. 64; Schrader 2015, S. 244–247.

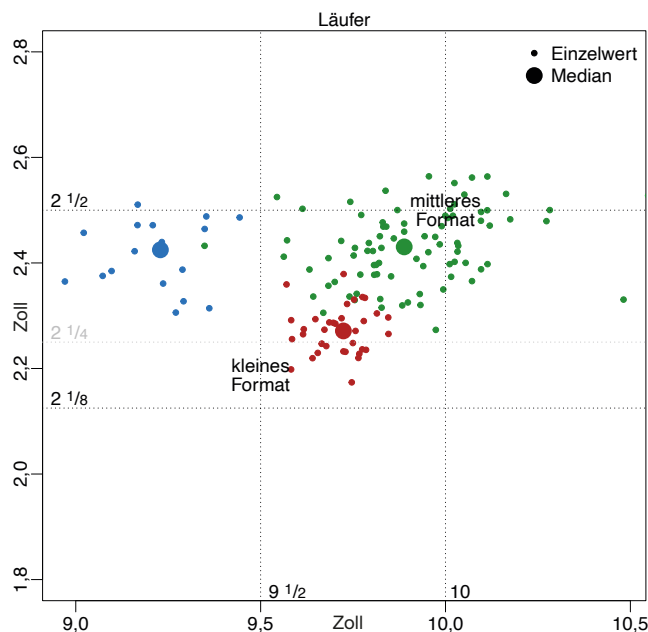
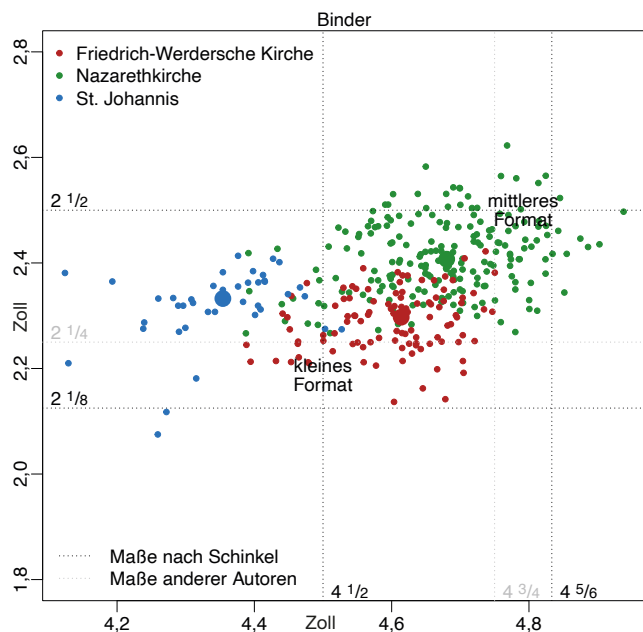
1550 Schumann 2000; Pittaluga/Valeriani 2003.

1551 Gilly 1797, S. 66.

1552 Harres 1860, S. 67.

1553 Gilly 1797, S. 66.

1554 Zitiert nach dem *Publicandum zur Festsetzung der Steinmaße* der Königl. Kurmärkischen Krieger- und Domainen-Kammer, abgedruckt in Gilly 1797, S. 67.



409 Streudiagramme der an den bestehenden Schinkel-Kirchen vermessenen Ziegel, aufgeteilt nach Bindern (links) und Läufern (rechts), Angaben in Zoll. Es wird deutlich, dass die genaue Zuordnung zu den eingestrichelten Sollmaßen der normierten preußischen Formate nur begrenzt möglich ist.

1834 veröffentlichten *Vorlegeblättern für Maurer* listete die drei Mauerziegelformate auf,¹⁵⁵⁵ die durch eine entsprechende Verordnung der preußischen Regierung ab dem 1. Januar 1837 auch verbindlich bei allen Staatsbauten gefordert wurden.¹⁵⁵⁶ Im Detail waren sich die zeitgenössischen Autoren allerdings über das exakte Maß nicht immer ganz einig. So stimmen Gilly, Schinkel sowie die Verordnungen der preußischen Regierung jeweils überein, an anderer Stelle finden sich aber leicht abweichende Breiten und Höhen.¹⁵⁵⁷

Es stellt sich die Frage, welches der drei definierten Maße für die zeitgenössischen Verblendsteine gewählt wurde. Dafür lohnt sich ein Vergleich mit den drei bestehenden Berliner Bauten Schinkels (Abb. 409). Die auf dem Papier einfach wirkende Definition der Maße ist in der Realität deutlich schwieriger nachzuvollziehen. Für die Friedrich-Werdersche Kirche findet sich in der Forschungsliteratur des späten 20. Jahrhunderts der Hinweis, die Verblendsteine seien im ›Reichsformat‹ hergestellt worden.¹⁵⁵⁸ Die Bezeichnung wird jedoch üblicherweise mit einem ab den 1870er-Jahren verbreiteten metrischen Format assoziiert und ist daher nicht besonders hilfreich. Die Steine der Friedrich-Werderschen Kirche messen im Mittel etwa $254 \times 121 \times 60$ mm, was umgerechnet etwa $9,7 \times 4,6 \times 2,3$ Zoll entspricht.¹⁵⁵⁹ Damit liegen sie in jeder Hinsicht ziemlich genau zwi-

schen dem mittleren und dem kleinen Format, eine konkrete Zuordnung bleibt Spekulation.¹⁵⁶⁰ Etwas klarer verhält es sich bei den zwei anderen Kirchen Schinkels. Die Nazarethkirche mit einem mittleren Steinmaß von $9,9 \times 4,7 \times 2,4$ Zoll orientiert sich relativ deutlich am mittleren Format, die im Mittel etwa $9,2 \times 4,35 \times 2,35$ Zoll messenden Ziegel der Kirche St.-Johannis orientieren sich bei Länge und Breite am kleinen Format, sind dabei jedoch deutlich höher als erwartet.

Das typische Verblendformat der Zeit ab Schinkel bis zur Einführung eines metrischen Systems war das mittlere Format von $10 \times 4 \frac{5}{6} \times 2 \frac{1}{2}$ Zoll. So listete eine 1855 erstellte Aufzählung der in Preußen üblichen Preise für Baumaterialien bei Verblendsteinen explizit nur das mittlere Format auf.¹⁵⁶¹ Auch die erstmals 1844 erschienenen *Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulbauten* nennen das mittlere Format das übliche ›hiesige Format‹,¹⁵⁶² eine Einschätzung, die vom Architekten-Verein zu Berlin geteilt wurde.¹⁵⁶³ Die vermessenen Steine an den Bauten der 1840er- bis 1860er-Jahre liegen, wie schon an den Schinkelbauten beobachtet, üblicherweise zwischen dem mittleren und dem kleineren Format, meist mit einer leichten Tendenz zum mittleren Format. Da deutlich wahrscheinlicher ist, dass die Hersteller schon aus

1555 Schinkel 1834b, S. 1.

1556 Königl. preuß. Regierung 1836.

1557 Beispielsweise für das mittlere Format $4 \frac{3}{4}$ Zoll statt $4 \frac{5}{6}$ Zoll Breite und für das kleine Format $2 \frac{1}{4}$ Zoll statt $2 \frac{1}{2}$ Zoll Höhe wie bei Lipp 1826, S. 54 und Gebhardt 1843, S. 19.

1558 Abri 1992, S. 114.

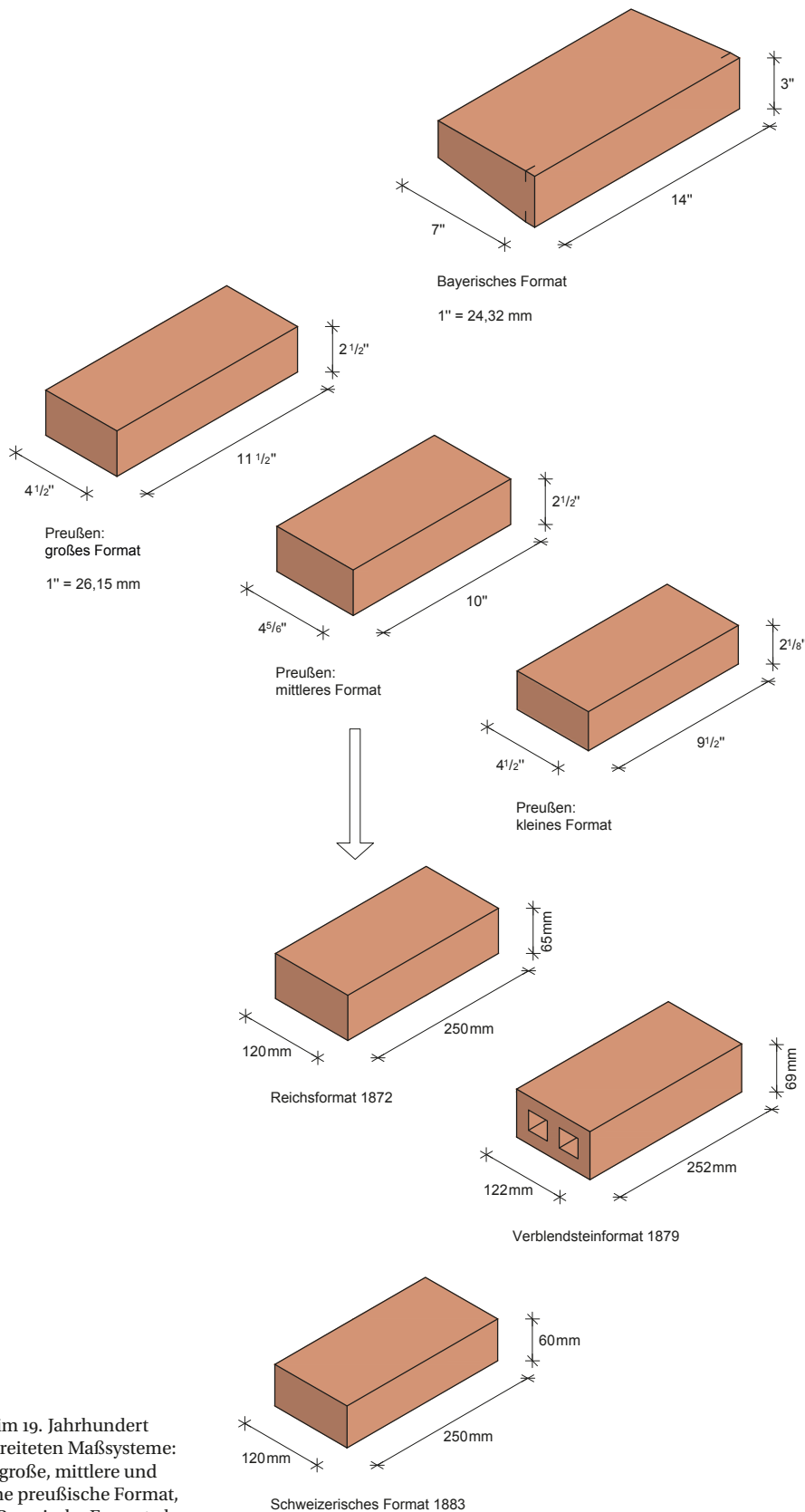
1559 1 preußischer Zoll entspricht 26,15 mm, siehe Geise 1870, S. 30–31.

1560 Wobei wahrscheinlicher ist, dass die Steine im mittleren Format bestellt und etwas kleiner geliefert wurden, da es kaum realistisch erscheint, dass die auf Profitmaximierung bedachten Hersteller zu große Formate lieferten. Bender schreibt entsprechend, dass bei der Friedrich-Werderschen Kirche Steine im mittleren Format zum Einsatz kamen und liegt mit dieser Einschätzung nach Ansicht des Verfassers richtig. Bender 2010a, S. 6.

1561 N. N. 1855b, S. 150.

1562 Soller/Stüler/Busse 1862, S. 7.

1563 BusB II 1877, S. 257.



410 Die im 19. Jahrhundert verbreiteten Maßsysteme: Das große, mittlere und kleine preußische Format, das Bayerische Format, das 1872 im metrischen System definierte Reichsformat, das 1879 beschlossene Verblendsteinformat sowie das leicht vom Reichsformat abweichende Schweizerische Format.

ökonomischem Eigeninteresse im Zweifel zu kleine und sicher nicht deutlich zu große Steine ausgeliefert haben, kann man davon ausgehen, dass vermutlich die meisten Bestellungen Ziegel im mittleren Format gefordert haben.

Durch die 1868 veröffentlichte *Maaß- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund* wurde auf den Stichtag des 01.01.1872 die Einführung des metrischen Systems für weite Teile Deutschlands beschlossen.¹⁵⁶⁴ Die noch in Zoll angegebenen Ziegelmaße waren daher mit einem Verfallsdatum versehen, sodass eine Kommission gegründet wurde, die eine Übertragung der Zollmaße ins metrische System vorbereitete. 1870 konnte vermeldet werden, dass es gelungen war, sich auf ein Vorgehen zu einigen. Die vorherigen drei Formate sollten auf ein Format reduziert werden. Grund dafür war explizit der zu dieser Zeit schon weitverbreitete Backstein-Rohbau, da nur die Reduktion auf ein einziges Format es ermöglichte, »Hintermauerungssteine und Verblender aus verschiedenen Ziegeleien an demselben Gebäude zu verwenden«.¹⁵⁶⁵ Das neue Format orientierte sich am mittleren Zoll-Format und wurde auf 25×12×6,5 cm festgesetzt,¹⁵⁶⁶ wobei eine rege Debatte darüber entbrannte, ob die neue Einheit als »Neuzoll (Centimeter)« oder, wie letztendlich entschieden, »Centimeter (Neuzoll)« bezeichnet werden sollte.¹⁵⁶⁷ Noch im gleichen Jahr wurde die Empfehlung der Kommission durch den *Zirkularerlass des Preußischen Handels-Ministers über die Einführung des neuen Ziegelformates* offiziell bestätigt und zum Stichtag der Maßumstellung verbindlich eingeführt.¹⁵⁶⁸ Erst im 20. Jahrhundert wurde die sinnvolle Anpassung vorgenommen, nicht das Stein-, sondern das Achsmaß am metrischen System zu orientieren, sodass beispielsweise ein Stein mit einer Länge von 24 cm plus einer Fuge von 1 cm ein Achsmaß von 25 cm ergab, was zu geraderen Maßen bei den Mauerlängen führte.¹⁵⁶⁹

Die Abweichungen des mittleren Zollformates zum neuen Zentimeterformat betragen nur etwa 1 cm bei der Länge und Breite, die Höhe änderte sich praktisch überhaupt nicht. Entsprechend schwierig ist es, den Übergang vom einen zum anderen Maßsystem am Baubestand, der selten exakt den geforderten Maßnormen entsprach, nachzuweisen. Ein vermutlich schon im metrischen System geplanter Gebäudekomplex war das von Gropius und Schmieden zwischen 1878 und 1883 errichtete Universitäts-Klinikum an der Ziegelstraße

1564 von Bismarck 1868.

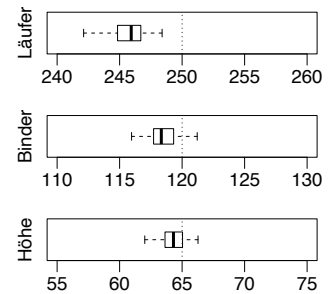
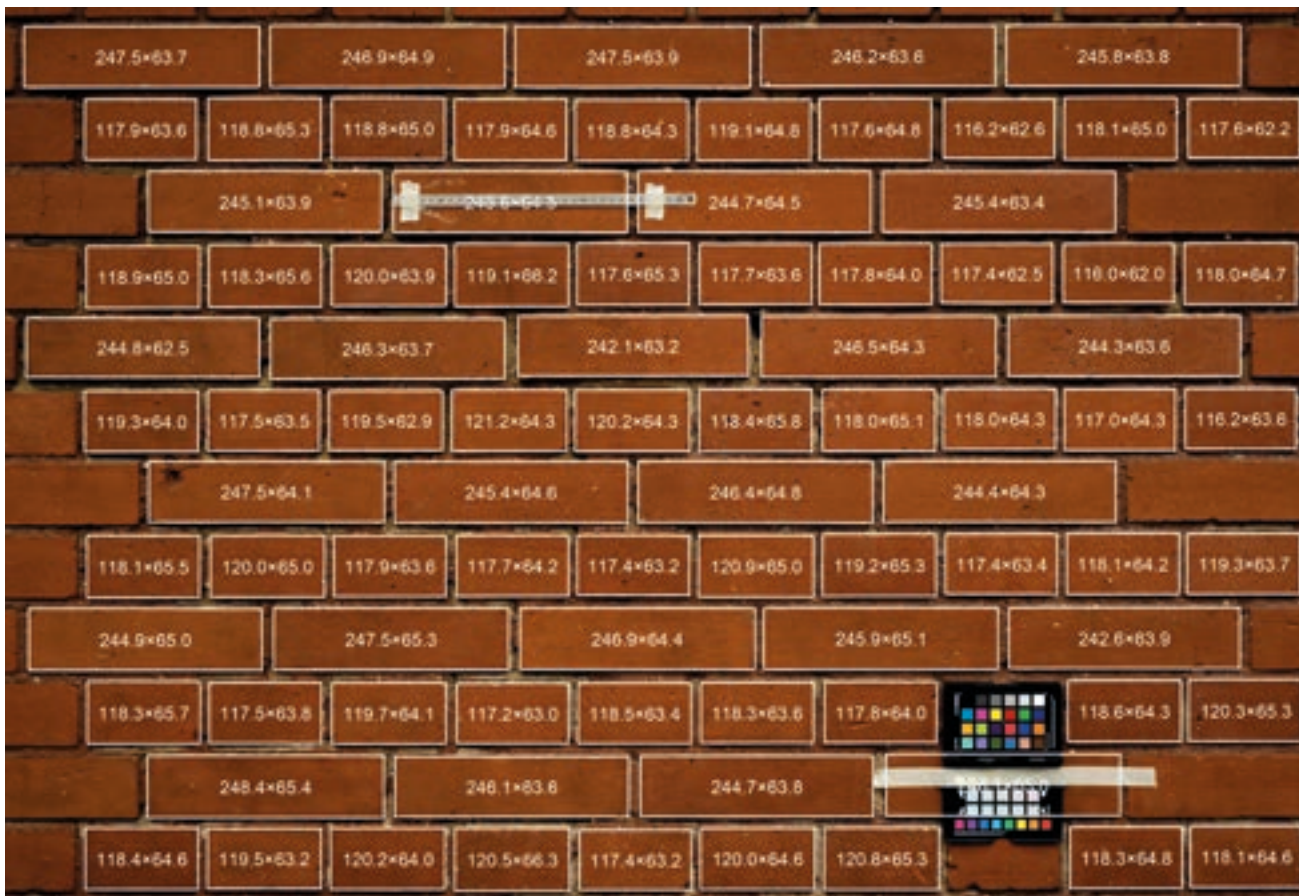
1565 Lämmerhirt 1870, S. 516.

1566 Lämmerhirt 1870, S. 515.

1567 Lämmerhirt 1870, S. 517.

1568 N. N. 1870c.

1569 Vgl. Ahnert 1986, S. 134.



411 Boxplots der Maße des links abgebildeten Fassadenausschnitts des Universitäts-Klinikums. Höchstwahrscheinlich waren die Steinmaße schon am einige Jahre zuvor beschlossenen Reichsformat orientiert, fielen jedoch etwas kleiner aus.

412 Fotogrammetrische Aufnahme der am Universitäts-Klinikum in Berlin (Gropius & Schmieden, 1878–1883) verbauten Verblendsteine mit überlagerter Durchzeichnung unter Angabe der Maße der Sichtflächen.

(Abb. 411, 412). Die dort im Sockel vermessenen Langlochverblender sind im Mittel $246 \times 118 \times 64$ mm groß¹⁵⁷⁰ und weichen also nur geringfügig vom metrischen Sollmaß von $250 \times 120 \times 65$ mm ab.¹⁵⁷¹ Wie so oft sind die real gemessenen Maße etwas niedriger als die angestrebten Ideale. Schon Gilly hatte darauf hingewiesen, dass leichte Unterschreitungen der Längenmaße durch die kubische Multiplikation das Volumen signifikant verringern konnten.¹⁵⁷² Bei nach Stückzahl festgelegten Steinpreisen konnten die Hersteller so unauffällig einen nicht unbeträchtlichen Vorteil erzielen. So liegen im dargelegten Beispiel die Längen, Breiten und Höhen der Steine im Mittel nur knapp 1,5 % unterhalb des Reichsformates, das Volumen ist jedoch schon um beachtliche 5 % vermindert.

Überhaupt war strittig, inwiefern sich das neue Reichsformat überhaupt auf Verblendsteine bezog. Manche Autoren waren der Meinung, es beziehe sich

»lediglich auf Hintermauersteine oder wird wenigstens von vielen Behörden als nicht für Verblendsteine geltend angesehen.«¹⁵⁷³ Um das Chaos unterschiedlicher Steinformate bei der Produktion der Verblendziegel zu beseitigen, wandte sich der Deutsche Verein für Fabrikation von Ziegeln, Kalk und Zement mit der Bitte um eine klare Definition der geforderten Produkte an den Berliner Architekten-Verein.¹⁵⁷⁴ Zu einem allgemeingültigen Verblendmaß wollte man kommen, indem man die Achsmaße des 1872 eingeführten Reichsformates von $260 \times 130 \times 77$ mm übernahm, die sich aus den Steinmaßen plus Stoßfugen von 10 mm und Lagerfugen von 12 mm ergaben, die Fugenbreiten jedoch verringerte. Ausgehend von der »Annahme eines Rohbaus mittlerer Feinheit« wurde beschlossen, dass die ästhetisch ansprechendste und konstruktiv sinnvollste Lösung in einer Fugenbreite von 8 mm zu finden sei.¹⁵⁷⁵ Als Verblendformat wurde also eine Steingröße von $252 \times 122 \times 69$ mm beschlossen.

Inwiefern sich das neue Verblendformat auf breiter Front durchsetzen konnte, ist aus den schon häufiger

1570 Die Maße der sichtbaren Läufer und Binder sind hier zu einem System zusammengefasst, obwohl natürlich unterschiedlich gelochte Steine verwendet wurden.

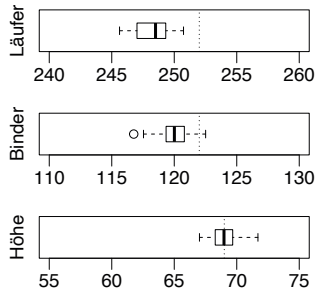
1571 Im Vergleich zum mittleren preußischen Sollmaß, das umgerechnet $262 \times 126 \times 65$ mm messen würde, wären die Abweichungen schon deutlich höher. Sowohl das Erbauungsjahr als auch die Steingrößen deuten also darauf hin, dass den Verblendziegeln wirklich schon das Reichsformat zugrunde lag.

1572 Gilly 1797, S. 67.

1573 Rühne 1878, S. 79.

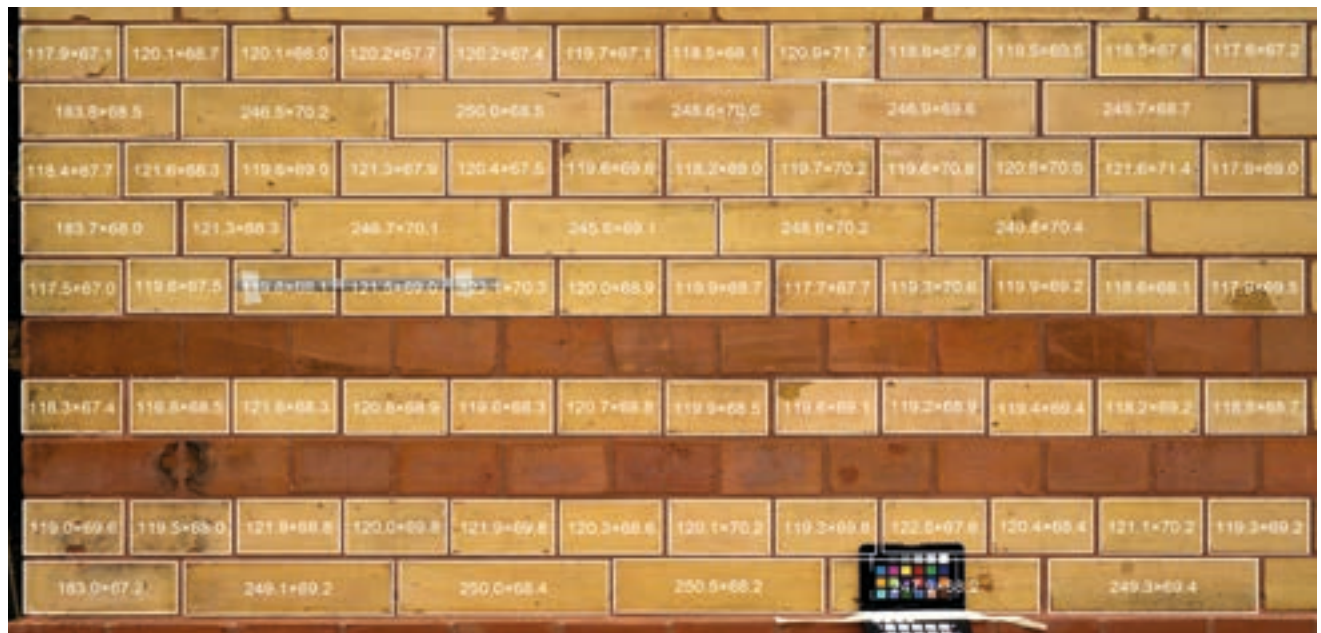
1574 Vgl. auch die Darstellungen im Kapitel »Die Übergangszeit: Von der Wand zum standardisierten Langlochverblender« weiter vorn.

1575 Otzen 1879, S. 96.



413 Boxplots der Verblendsteinmaße am Krankenhaus am Urban in Berlin (1887–1890). Die Breiten und Längen scheinen zwar dem Reichsformat zu folgen, die mittlere Höhe von 69 mm zeigt jedoch, dass der Bestellung wohl schon das Verblendsteinmaß von 1879 zugrunde lag.

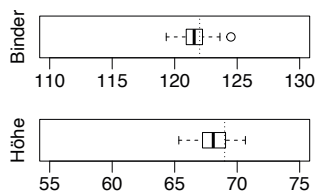
414 Fotogrammetrische Aufnahme der Fassade des Krankenhauses am Urban in Berlin (Blankenstein, 1887–1890) mit überlagelter Durchzeichnung unter Angabe der Maße der Sichtflächen.



erwähnten Gründen am Bestand nicht ganz einfach nachzuvollziehen. Zwischen 1887 und 1890 errichtete Hermann Blankenstein unter Mitarbeit von Frobenius, der für die Ausführung zuständig war, das Krankenhaus am Urban. Die dort verwendeten sächsischen Verblendsteine übernahmen zwar die Höhe von 69 mm des Verblendmaßes, die mittlere Binderlänge liegt jedoch bei etwa 120 mm und die mittlere Läuferlänge knapp unter 250 mm (Abb. 413, 414). Die mittleren Achsmaße von 77 mm in der Höhe und 129 1/2 mm beziehungsweise 259 mm stimmen fast exakt mit der Erwartung überein, die jedoch sowohl für das Normalformat als auch für das Verblendformat von gleichen Achsen ausgeht. Es scheint, als wären die Höhen am Verblendmaß, die Breiten jedoch eher am Normalformat ausgerichtet worden. Wie nun schon häufiger beobachtet, hatten die Ziege-

415 Fotogrammetrische Aufnahme der Siegersdorfer Verblendsteine am westlichen Flügelbau des Naturkundemuseums in Berlin (Tiede, 1883–1889) mit Überlagerung der Durchzeichnung unter Angabe der Steinmaße.

416 Boxplots der Maße des rechts abgebildeten Fassadenausschnitts des Naturkundemuseums. Die nur als Binder vermauerten 1/2- und 1/4-Langlochverblender orientieren sich offensichtlich am Verblendsteinmaß.



leien allgemein die Tendenz, die Steine etwas kleiner als gefordert herzustellen. Nicht unwahrscheinlich ist, dass auch die Verblender des Krankenhauses am Urban eigentlich nach dem standardisierten Verblendsteinmaß bestellt wurden.

Ziemlich deutlich ist der Fall bei den Flügelbauten des zwischen 1883 und 1889 errichteten Naturkundemuseums an der Invalidenstraße in Berlin-Mitte (Abb. 415, 416). Das Siegersdorfer Verblendmaterial ist im reinen Binderverband ausgeführt, die Ziegel sind im Mittel 121,6 mm lang und 68 mm hoch. Die Orientierung der Ziegelmaße am Verblendformat ist hier also eindeutig, auch wenn die durchschnittliche Höhe etwa 1 mm niedriger als das Sollmaß ausfällt.

Das beschlossene Reichsformat sowie das Verblendformat hatten auch über die Grenzen des Deutschen Reiches hinaus Einfluss, besonders auf die deutschsprachigen Nachbargebiete. So wurde 1883 als Gründungsakt der noch heute andauernden Normtätigkeit des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins die Regulierung der Backsteinmaße in einer ersten Norm vorgenommen.¹⁵⁷⁶ Das neue ›Schweizerische Normalformat‹ übernahm den 250 × 120 mm messenden Grundmodul vom deutschen Format, brachte jedoch die nationale Eigenständigkeit zum Ausdruck, indem statt der deutschen Höhe von 65 mm der Stein mit 60 mm um 5 mm niedriger veranschlagt wurde.¹⁵⁷⁷ Für

1576 Laut Auskunft des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins ist jedoch selbst im Archiv des Vereins kein Exemplar dieser ersten Norm mehr erhalten.

1577 Anders als in Deutschland, wo im 20. Jahrhundert leichte Anpassungen vorgenommen wurden, um statt der Steinmaße die Achsmaße an einfachen Teilungen des Meters zu orien-

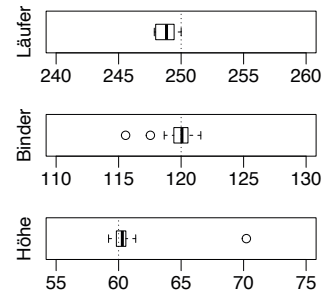
Verblendsteine wurde jedoch das deutsche Verblendsteinmaß bevorzugt. Teilweise ergab sich diese Präferenz von selbst, da die reinen Verblendsteintypen, also Langlochverblander und Spaltplättchen, mehrheitlich aus Deutschland importiert wurden.¹⁵⁷⁸ Doch auch die Verblendsteine produzierenden Schweizer Hersteller orientierten sich an dem deutschen Verblendsteinmaß, wie zeitgenössische Kataloge zeigen.¹⁵⁷⁹

Am Beispiel Zürich kann die differenzierte Formatwahl gut nachvollzogen werden. Dort kamen drei unterschiedliche Verblendsteintypen zum Einsatz: Hochlochziegel, Langlochverblander und Verblendplättchen. Das Steinformat hing in den meisten Fällen direkt mit dem Steintyp zusammen. Vollformatige, hochgelochte Steine waren im Mittel 248,8×120,1×60,3 mm groß, orientierten sich also eindeutig am Schweizer Normalmaß (Abb. 417), während die miteinander verwandten und jeweils nur als Binder vorkommenden Langlochverblander (122,5×67,5 mm, Abb. 418) und Plättchen (121,7×67,9 mm, Abb. 419) mehrheitlich dem deutschen Verblendmaß folgten. Diese Feststellung muss mit der kleinen Einschränkung versehen werden, dass die Höhen der Langlochverblander und Plättchen im Mittel etwa 1 mm unterhalb des unterstellten Idealmaßes von 69 mm lagen. Die leichte Unterschreitung der Sollmaße ist ein überall wiederkehrendes Thema.

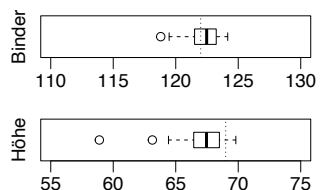
Bis jetzt beschränkte sich die Betrachtung der Steinmaße auf die in Preußen entwickelten und von dort über den Norddeutschen Bund ins Kaiserreich übernommenen Formate. Ein bis hierhin ausgeklammerter Sonderfall war Bayern. Dort wurde der Backstein-Rohbau etwa zeitgleich mit Schinkels Bauten in Berlin durch Leo von Klenze in einer spezifisch Münchener Ausprägung mit feinen Pressfugen wiederaufgenommen. Die Münchener Steine orientierten sich natürlich nicht an den preußischen Maßen von 1794, sondern leiteten sich aus dem bayerischen Schuh- beziehungsweise Zollmaß ab. Als Standard für die Münchener Verblendsteine wurden eine Läuferlänge von 14 Zoll, eine Binderlänge von 7 Zoll sowie eine Höhe von 3 Zoll angegeben.¹⁵⁸⁰ Die Steine waren also mit 34 cm Läuferlänge, 17 cm Binderbreite sowie 7,3 cm Steinhöhe¹⁵⁸¹ etwa ein Drittel länger und ein Achtel höher als die in Preußen üblichen Steine des mittleren Formates.

Die Angaben der Literatur stimmen mit den vor Ort gemessenen Werten erstaunlich gut überein (Abb. 420). Aufgrund der kleinen Fugenbreiten im Bereich weniger Millimeter wurden nicht die eigentlichen Steinmaße, sondern die durchschnittlichen Achsabstände, also Steinmaß plus Fugenmaß mit den zeitgenössischen Literaturangaben verglichen. Die Korrelation zwischen Sollmaßen und den am Bestand gemessenen mittleren Achsmaßen ist deutlich klarer als diejenige der Steinmaße bei den oben besprochenen Berliner Beispielen.

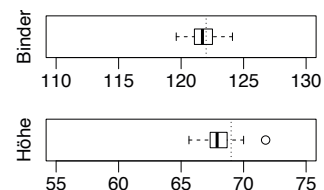
Durch ein Gesetz vom 29.04.1869 wurde auch in Bayern zum 01.01.1872 das metrische System eingeführt.¹⁵⁸² Doch auch nach der Gründung des Deutschen Reiches verweigerte sich der Südstaat einer Übernahme des ursprünglich preußischen Reichsformates. So mokierte ein 1878 in der in Berlin herausgegebenen *Deutschen Bauzeitung* erschienener Artikel, es habe »die allgemeine bayrische Bauordnung vom 20. Juli 1877 das Normalformat einfach [...] ignorieren und allen in ihr enthaltenen Bestimmungen über Mauerstärken ein Ziegelformat von 30 cm Länge zu Grunde legen können«.¹⁵⁸³ Die Bayern wehrten sich mit dem Argument, eine aus den etwas schwächeren preußischen Formaten hergestellte Mauer würde den wesentlich widrigeren Münchener Witterungsverhältnissen einfach nicht standhalten. Außerdem führten sie an, der Bayerische Mörtel wäre derart grob, dass Fugen von unter 2 cm nicht ausführbar wären.¹⁵⁸⁴ Der Autor des Beitrags vermutete jedoch als eigentlichen Grund eine bewusste Wettbewerbsverzerrung zugunsten der bayerischen Ziegeleien, da die geforderten Wandstärken mit preußischen Formaten nicht ohne Weiteres erreicht werden konnten.¹⁵⁸⁵ Die Reichweite des bayerischen Sonderweges war jedoch gering. Anders als die preußischen Verblendformate, die sich, wie das Zürcher Beispiel zeigt, im deutschsprachigen Raum besonders durch die zunehmend weiter transportierbaren Langlochverblander verbreiten konnten, blieb der Münchener Einfluss auf die Verblendsteinproduktion auf die viel rezipierten, aber selten kopierten Schneidesteine des frühen 19. Jahrhunderts beschränkt.



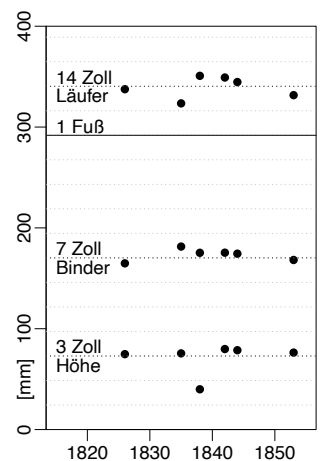
417 Boxplots der in Zürich vermessenen Hochlochziegel, die mehrheitlich dem 1883 beschlossenen Schweizerischen Normalmaß folgten.



418 Boxplots der in Zürich vermessenen Langlochverblander. Diese mehrheitlich aus Deutschland importierten Verblendziegel folgten mehrheitlich dem deutschen Verblendsteinmaß.



419 Boxplots der in Zürich vermessenen Spaltplättchen, die, wie schon die Langlochverblander, mehrheitlich aus Deutschland bezogen wurden und dem deutschen Verblendsteinmaß folgten.



420 Maße der vermessenen Münchener Keilsteinverblander, jeweils als Achsmaß, also Steinmaß plus Pressfuge, unter Angabe des Baujahres.

tieren, ist dieses Format in der Schweiz für Vollbacksteine nach wie vor gebräuchlich.

1578 Siehe das Kapitel zu Zürich in Teil I.

1579 Beispielsweise Thayngen & Hofen o. J. a, S. 10.

1580 Schweitzer 1850, S. 13; Grüder 1862, S. 15.

1581 1 bayrischer Fuß von 291,8592 mm bestand aus 12 Zoll, sodass 1 Zoll 24,3216 mm entsprach. Vgl. N. N. 1869b.

1582 N. N. 1869b.

1583 Büsing 1878, S. 190.

1584 Büsing 1878, S. 190.

1585 Büsing 1878, S. 190.

Präzision

Wie im vorherigen Kapitel gezeigt, entsprechen die am realen Objekt gemessenen Steinmaße nie ganz genau den angestrebten Sollmaßen. In manchen Fällen ist nicht einmal eine genaue Zuordnung des gemessenen Mittelwertes der Steingrößen zu einem definierten Idealmaß möglich. Häufig fiel der gemessene Mittelwert etwas kleiner als das angenommene Sollmaß aus. In der modernen Normierung wird in diesem Zusammenhang von den ›Abmaßen‹ gesprochen, womit die Abweichung des Mittelmaßes der Probe vom Sollmaß bezeichnet wird.¹⁵⁸⁶ Die korrekte Zuordnung zu einem bestimmten Sollmaß ist retrospektiv häufig nicht einfach. Sieht man vom Sonderfall München ab, konnten sich die Verblendsteine an fünf Formaten orientieren: Dem mittleren und kleinen preußischen Zollformat, dem 1872 eingeführten Deutschen Reichsformat, dem 1879 beschlossenen Verblendformat sowie im Spezialfall der Schweiz noch am Schweizerischen Normalformat. Trägt man all diese Formate in einem Diagramm ein, unter Berücksichtigung der Toleranzbereiche heutzutage erlaubter Abmaße,¹⁵⁸⁷ so sieht man, dass sich viele der Toleranzbereiche überlagern (Abb. 421). Die eingetragenen gemessenen Mittelwerte liegen zwar fast alle innerhalb irgendwelcher Toleranzbereiche, streuen dabei aber deutlich, sodass eine konkrete Zuordnung ohne zusätzliche Informationen wie Baujahr oder Region wenig sinnvoll erscheint.

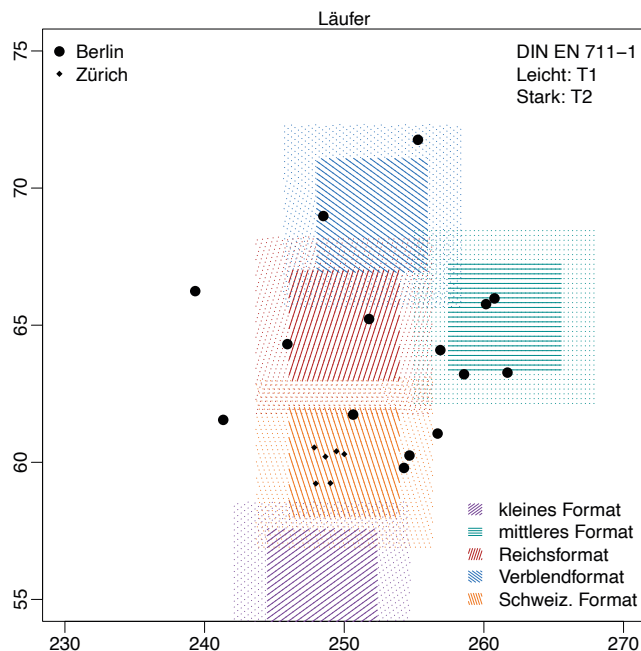
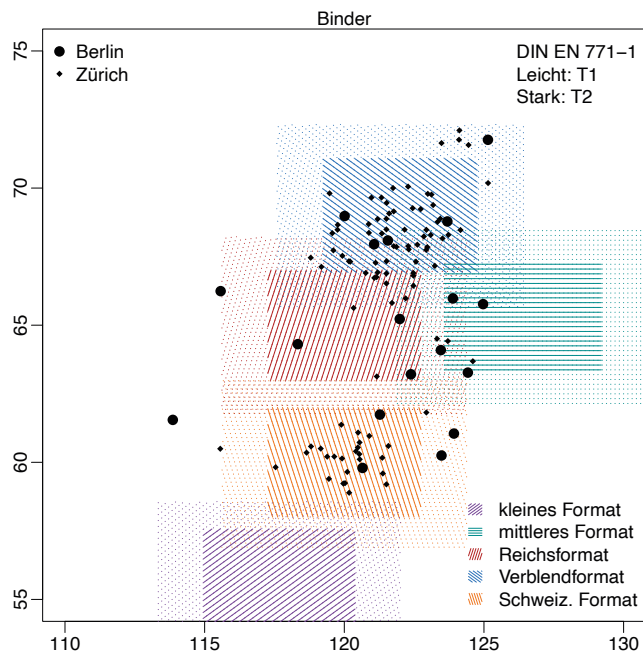
Zusätzlich zur bis jetzt besprochenen Streuung der Mittelwerte um das Idealmaß konnte es natürlich zu Streuungen innerhalb einer Steincharge kommen. Für die Fassade hatte die Präzision der einzelnen Steine direkte Auswirkungen auf die Konstruktion und Gestalt der Verblendschicht. Material- und herstellungsbedingt sind bei Backsteinen immer Streuungen zu erwarten, die sich aus Ungenauigkeiten in der Formgebung sowie Schwindungen bei Trocknung und Brand ergaben. Obwohl bessere Verblendsteine in einem letzten Schritt nach dem Brand entsprechend ihrer Maße sortiert werden konnten,¹⁵⁸⁸ blieb eine gewisse Abweichung der einzelnen Steinmaße erhalten. Diese in der modernen Normierung als ›Maßspanne‹¹⁵⁸⁹ bezeichnete Streuung wurde in der bisherigen Forschung nur selten berücksichtigt und falls doch, so meist mit dem Hintergrund, Datierungsmöglichkeiten für mittelalterliche Back-

¹⁵⁸⁶ DIN EN 771-1, 5.2.1.2.2.

¹⁵⁸⁷ Für die Klasse T1 sind das: $\pm 0,4\sqrt{\text{Sollmaß}}$ beziehungsweise mindestens 3 mm, für die Klasse T2 $\pm 0,25\sqrt{\text{Sollmaß}}$ beziehungsweise mindestens 2 mm.

¹⁵⁸⁸ Heusinger von Waldegg 1876, S. 104.

¹⁵⁸⁹ DIN EN 771-1, 5.2.1.2.3.



421 Mittelwerte der Stein-
größen der in Zürich
und Berlin vermessenen
Sichtbacksteinfassaden
des 19. Jahrhunderts.
Eingetragen sind auch die
zu dieser Zeit geltenden
Sollmaße, inklusive der
heute theoretisch erlaubten
Abmaße. Man sieht, dass
sich diverse Maßspannen
überlagern und eine genaue
Zuordnung des Mittelwertes
ohne weitere Kenntnis zu
Baujahr und -ort nur selten
möglich ist.

steinbauten zu erschließen,¹⁵⁹⁰ wobei die Autoren als Streuungsmaß mehrheitlich empirisch die Standardabweichung ermittelten. Ob die Standardabweichung ein geeignetes Streuungsmaß ist, lässt sich aus diversen Gründen hinterfragen.¹⁵⁹¹ Im Folgenden wird der Ansatz verfolgt, nicht aus der Gesamtheit der Stichprobe ein abstraktes Streuungsmaß zu extrahieren, sondern andersherum zu schauen, wie groß die Anteile der Gesamtheit sind, die bestimmte Toleranzbereiche um das Mittelmaß einhalten. Dieses Vorgehen hat zum einen den Vorteil, dass es ein sehr direktes Verständnis der erreichten Präzision erlaubt, zum anderen wurden Anforderungen an die Präzision der Verblendsteine meist als maximal zulässige Abweichung definiert,¹⁵⁹² sodass sich mit dieser Methode einfach überprüfen lässt, wie viele der vermauerten Ziegel die gestellten Anforderungen erfüllt haben.

Als anschauliches Beispiel zum Einstieg in die Frage der Maßspanne der Verblendsteine eines Bauwerks kann zum wiederholten Male die Friedrich-Werdersche Kirche dienen (Abb. 422). Da sich an den Fassaden ein Kreuzverband zeigt, finden sich hier sowohl Läufer als auch Binder. Im vorherigen Kapitel wurde gezeigt, dass

die Ziegel im Mittel $254 \times 121 \times 60$ mm messen,¹⁵⁹³ also zwischen dem kleinen und dem mittleren preußischen Format liegen. Ein Blick auf die nach Bindern und Läufern aufgeteilten Streudiagramme der Längen gegen die Höhe verdeutlicht, dass die gemessenen Werte um diese Mittelwerte ganz beträchtlich streuen. Die kürzesten Läufer sind etwa 250 mm lang, die längsten etwas über 257 mm, die Spannweite der Läuferlängen ist also 7 mm. Nur etwa ein Siebtel der Binder und Läufer bewegt sich innerhalb eines Toleranzbereiches von ± 1 mm, über die Hälfte hält jedoch einen Bereich von immerhin ± 2 mm um den Mittelwert ein. Kaum ein Ziegel weist ein um mehr als ± 4 mm vom Mittel abweichendes Maß auf.

Bezüglich ihrer Präzision ist die Friedrich-Werdersche Kirche repräsentativ für die in Berlin vermessenen Handstrichverblender (Abb. 424A).¹⁵⁹⁴ Es war typisch, dass nur etwa 10–20 % der Ziegel innerhalb eines Intervalls von ± 1 mm um den Mittelwert lagen, etwa die Hälfte erreichte eine Präzision von ± 2 mm und fast alle Steine blieben im Bereich einer Abweichung von nicht mehr als ± 4 mm um den Mittelwert.

Dass die Steingrößen innerhalb einer Fassade voneinander abweichen konnten, war auch den Zieglerherstellern und Architekten des 19. Jahrhunderts bewusst. Wie groß die Streuung der Maße sein durfte, wurde auf der 1879 abgehaltenen Generalversammlung des Deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln

1590 Schumann 2000, S. 303–304; Pittaluga/Valeriani 2003, S. 376–377.

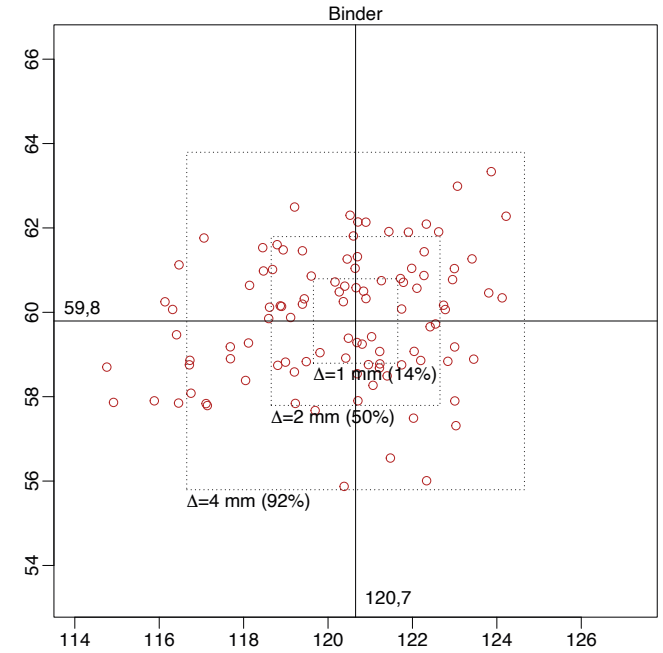
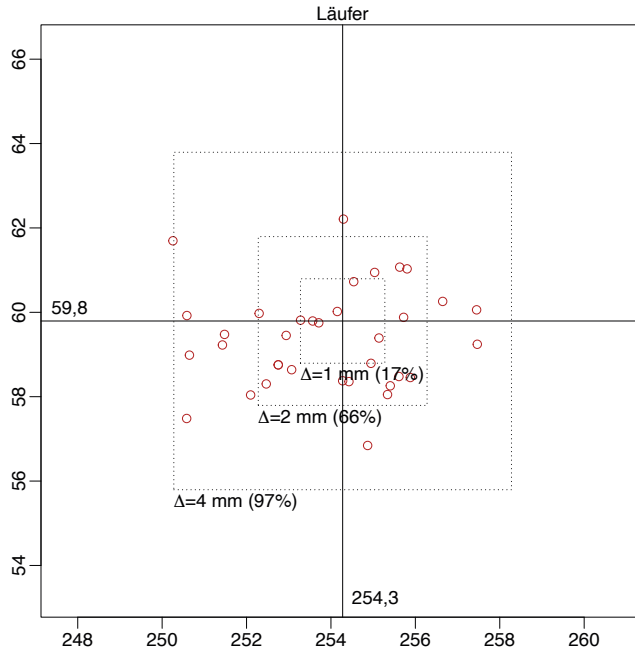
1591 Sie ist wenig robust, ihre empirische Ermittlung ist nicht genau definiert, was gerade bei kleinen Stichproben größere Abweichungen verursachen kann, sie ist meist an das unterstellte Modell einer Normalverteilung verbunden und sie ist ein eher abstraktes Maß, dessen Aussagekraft sich nur bedingt direkt erschließt.

1592 Was ja noch bis heute gilt, wie die DIN EN 771–1 zeigt.

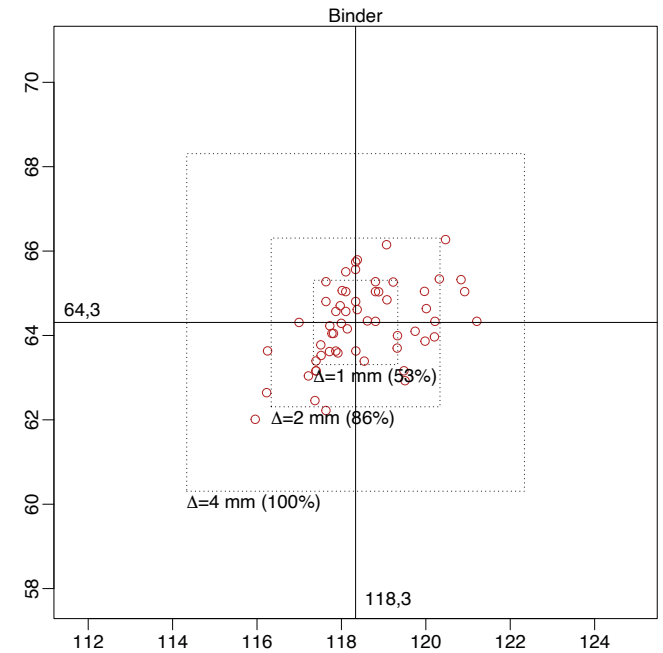
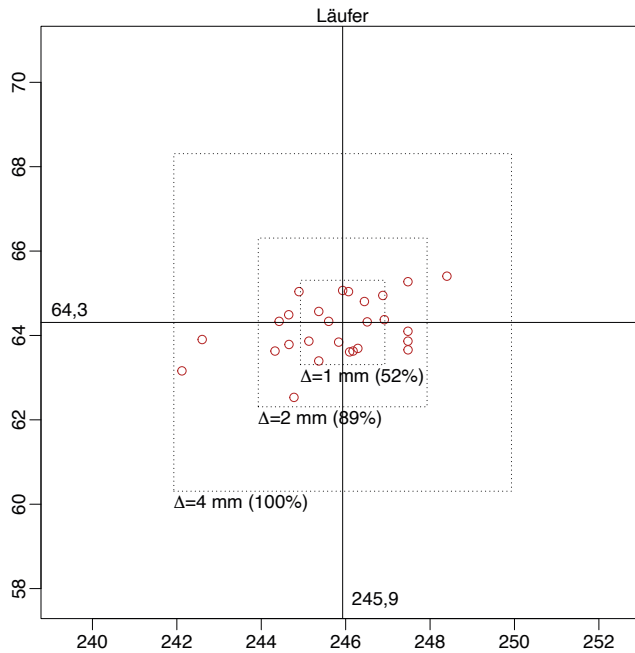
1593 Ermittelt wurde der Median, das arithmetische Mittel ergäbe leicht andere Werte von $254 \times 120 \times 60$ mm.

1594 Wasserstrich- und Ölsteine sind hier zusammengefasst, da sie sich anhand der Spurenlage auch nicht immer vollständig trennen lassen. Natürlich gab es innerhalb der Gesamtheit der Handstrichverblender unterschiedliche Qualitätsstufen.

422 Streuplot der an der Friedrich-Werderschen Kirche in Berlin (1824–1831) vermessenen vollformatigen Handstrichsichtbacksteine, aufgeteilt in Läufer und Binder.



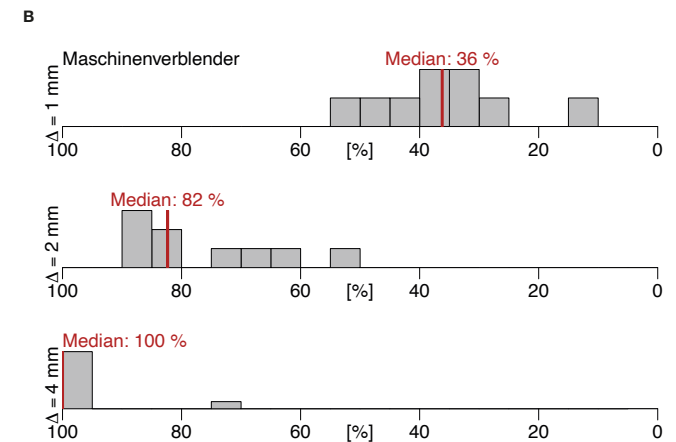
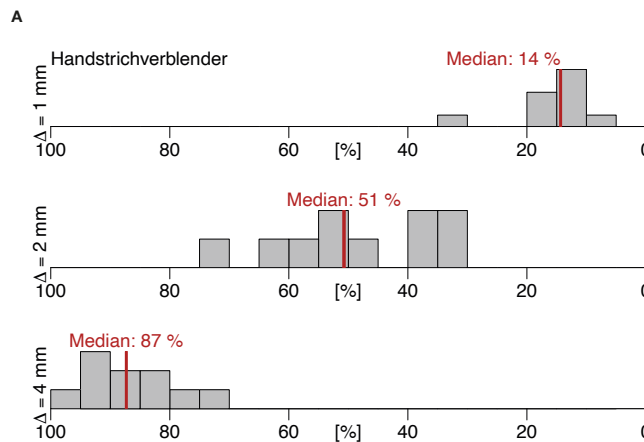
423 Streuplot der am Universitäts-Klinikum in Berlin (1878–1883) vermessenen maschinell produzierten Langlochverbinder, aufgeteilt in Läufer und Binder. Die Skalierung entspricht dem Diagramm der Friedrich-Werderschen Kirche, sodass schon rein grafisch deutlich wird, wie viel präziser die Maschinensteine ausfielen.



424 Histogramm der Anteile der Fassade, die jeweils den Toleranzbereich von ± 1 mm, ± 2 mm und ± 4 mm einhalten.

A Für alle vermessenen handgestrichenen Verbinder in Berlin. Typisch war, dass etwa 10–20% der Ziegel innerhalb von ± 1 mm, etwa 50% innerhalb von ± 2 mm und fast alle innerhalb von ± 4 mm lagen.

B Für alle vermessenen Langlochverbinder in Berlin. Maschinenverbinder waren im Mittel deutlich präziser als Handstrichverbinder mit etwa 40–50% innerhalb von ± 1 mm, knapp 80–90% innerhalb von ± 2 mm und meist 100% innerhalb von ± 4 mm.



besprochen, jener Versammlung, bei der die Standardisierung des Verblendsteinmaßes beschlossen wurde. Dabei kam man zu dem Schluss, dass »die Kommission [...] es für zulässig [erachtet], dass die 8 mm Fuge sich auf 9 mm steigern, bzw. auf 7 mm verringern kann, ohne bei dem Charakter des als Grundlage angenommenen Bauwerks die ruhige Wirkung des Mauerwerks zu beeinträchtigen«. ¹⁵⁹⁵ Man einigte sich also darauf, eine maximale Abweichung der Steinmaße von ± 1 mm festzusetzen. ¹⁵⁹⁶ Ausgehend von dem neu definierten Verblendsteinmaß ergab sich folgerichtig, »daß z. B. die Stärke eines Steines 68–70 mm, die Breite 121–123 mm und die Länge 251–253 mm betragen kann«. ¹⁵⁹⁷ Schnell wurde klar, dass die Messlatte damit hoch gesetzt war. 1884 schlug von Eckhart daher vor, »die Abweichungen wenigstens dahin auffassen, daß eine Differenz von 2 mm vom Normalformat sowohl nach der stärkeren als auch schwächeren Richtung statthaft sei«, ¹⁵⁹⁸ ein Rahmen also von ± 2 mm um das Sollmaß.

Die 1879 beschlossenen Anforderungen gingen offensichtlich von den Möglichkeiten der Maschinenziegel aus. Wie oben gezeigt, würde bei einer typischen Fassade aus Handstrichziegeln nur die Hälfte der Steine der schon stark abgeschwächten Forderung nach einer Präzision von ± 2 mm nachkommen, an die Einhaltung einer Genauigkeit von ± 1 mm war mit Handstrichziegeln nicht zu denken, sieht man einmal von den behobelten Verblendern der Bauakademie ab. Die ab den 1860er-Jahren aufkommenden Maschinenziegel, zum Großteil Langlochverblender, erreichten eine deutlich höhere Präzision. Als Beispiel soll hier das schon im Zusammenhang mit den Formaten besprochene Universitäts-Klinikum von Gropius und Schmieden angeführt werden (Abb. 423). Sowohl bei den Läufern als auch bei den Bindern bleibt etwa die Hälfte der Ziegel innerhalb eines Intervalls von ± 1 mm um den Mittelwert von $264 \times 118 \times 64$ mm, ¹⁵⁹⁹ die etwas großzügiger ausgelegte Präzision von ± 2 mm erreichen in beiden Fällen fast 90 % der vermessenen Ziegel. Die Langlochverblender des Universitäts-Klinikums sind mehr oder weniger



425 Detail der Fassade des Westflügels des Naturkundemuseums in Berlin (1883–1889). Man erkennt gut, dass die etwas unterschiedlichen Steinhöhen beim Mauern an der Oberkante ausgerichtet wurden.

repräsentativ für die bei Maschinenziegeln erreichte Präzision (Abb. 424B). Etwa 40–50 % der Ziegel hielten meist den strengeren Wert von ± 1 mm ein, etwa 80–90 % schafften eine Präzision von ± 2 mm.

Die Abweichungen der Steingrößen hatten natürlich Auswirkungen auf die Konstruktion. So empfahl von Eckhart als Maßnahme gegen Fehler durch ungleiche Längen »zur untersten Schicht möglichst Steine von verschiedenen Längen zu verwenden, um ein Durchschnittsverhältnis für die Kopflänge der folgenden Schichten zu erhalten«. ¹⁶⁰⁰ Auch ungleiche Höhen hatten einen Einfluss auf den Bauablauf. »Die Stärke der Backsteine, welche die Höhe einer Schicht bestimmt, ist bei gewöhnlichen Steinen meist um etwas verschieden«, ¹⁶⁰¹ konstatierten schon Fleischinger und Becker. Daraus folgerten die Autoren, dass die Stärke der Lagerfuge die Spannweite der Abweichungen kompensieren müsse. Da für einen sauberen Rohbau jede Schicht an ihrer Oberkante ausgerichtet werden sollte, bleibe dem Maurer nur, »die etwas stärkeren Steine tiefer in dieselbe [Lagerfuge] einzudrücken«. ¹⁶⁰² Diese Ausrichtung der Steine an der Oberkante lässt sich noch heute am Bestand ablesen. So sind beispielsweise die Langlochverblender an den Westfassaden des Naturkundemuseums in Berlin bündig an ihren Oberkanten ausgerichtet, während die Unterkante der Lagen jeweils die Toleranzen der um einige Millimeter variierenden Steinhöhen kompensieren muss (Abb. 425).

Um einen Überblick zu erhalten, ob es sich bei dieser Bauweise um eine verbreitete Mauertechnik handelt, kann die Gesamtheit der vermessenen Fassadenschnitte betrachtet werden. Jeweils für die Ober- und Unterkanten der Steine wurde dafür ein Streuungs-

¹⁵⁹⁵ Otzen 1879, S. 96.

¹⁵⁹⁶ An anderer Stelle wurde die maximale Abweichung als Verhältniszahl angegeben. So definierte eine von Neumann und Schwatlo 1893 publizierte Vertragsvorlage eine maximal zulässige Abweichung von ± 1 % (Neumann/Schwatlo 1893, S. 385), was jedoch bei den zu diesem Zeitpunkt schon überwiegenden Binderverbänden nicht allzu weit von der Forderung nach ± 1 mm abweicht.

¹⁵⁹⁷ von Eckhart 1884b, S. 42.

¹⁵⁹⁸ von Eckhart 1884b, S. 42.

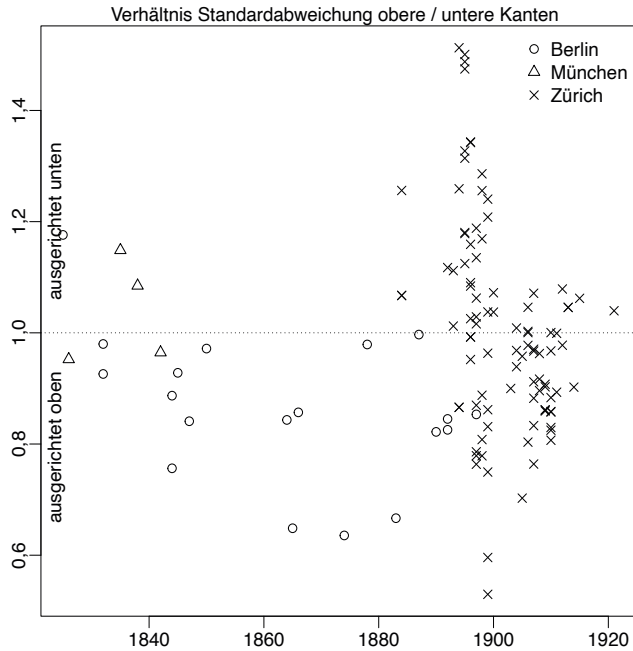
¹⁵⁹⁹ Hier zusammengefasst zu einem Wert, natürlich sind Läufer und Binder bei Langlochverblendern zwei unterschiedliche Steintypen.

¹⁶⁰⁰ von Eckhart 1884b, S. 18.

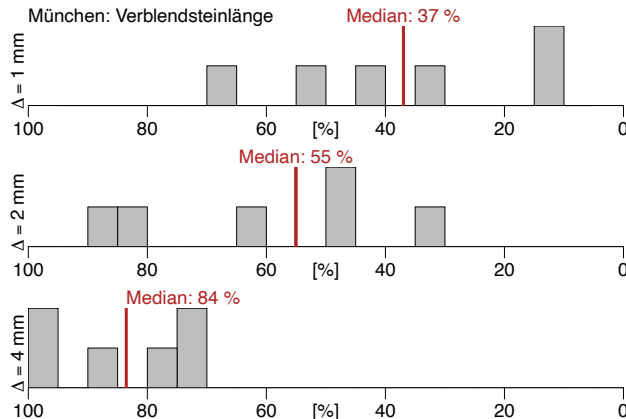
¹⁶⁰¹ Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 13.

¹⁶⁰² Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 13.

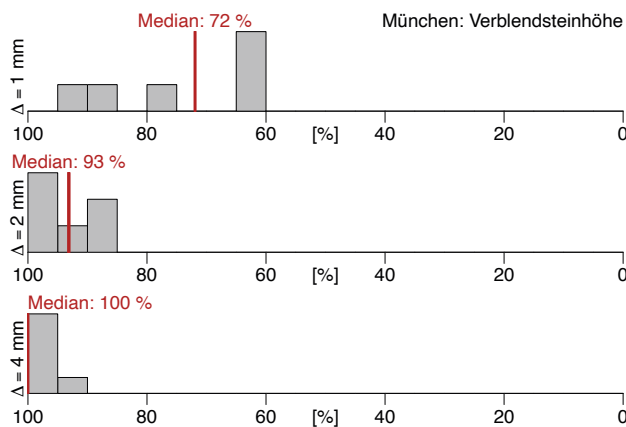
426 Übersicht des Verhältnisses der Präzision der Ober- zur Unterkante. Werte oberhalb von 1 bedeuten eine Ausrichtung eher an der Unterkante, Werte unterhalb von 1 eher an der Oberkante. In Berlin war die Ausrichtung an der Oberkante üblich; in den zwei anderen im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Städten scheint man darauf nicht so sehr geachtet zu haben.



427 Histogramm der Anteile der Münchener Fassaden, die jeweils den Toleranzbereich von ± 1 mm, ± 2 mm und ± 4 mm einhalten, hier nur für die Ziegel­längen. Die Längen sind deutlich weniger präzise, als man aufgrund der feinen Pressfugen erwarten könnte. Im Mittel erreichen die Ziegel nur eine den Maschinensteinen des späteren 19. Jahrhunderts vergleichbare Präzision.



428 Histogramm der Anteile der Münchener Fassaden, die jeweils den Toleranzbereich von ± 1 mm, ± 2 mm und ± 4 mm einhalten, hier nur für die Ziegelhöhen. Die Höhen fallen deutlich präziser aus als bei den bis jetzt dargelegten Beispielen, in vielen Fällen liegen etwa 80% der Ziegelhöhen im Bereich von ± 1 mm um den Mittelwert.



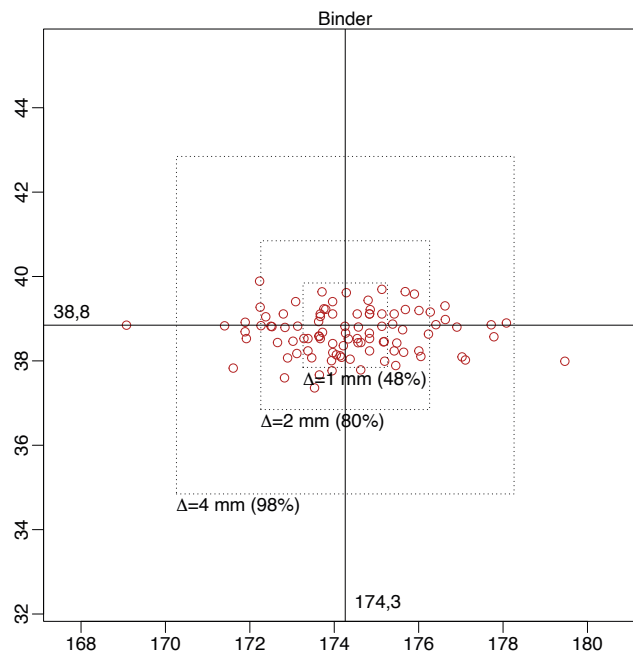
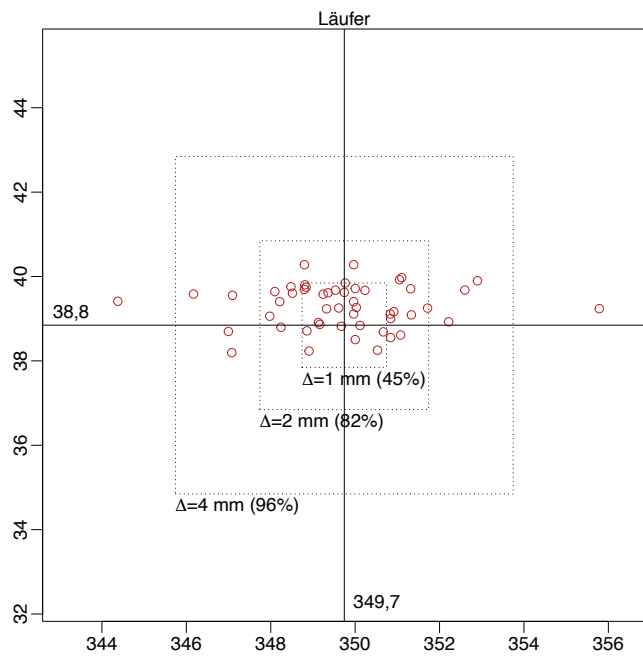
maß¹⁶⁰³ ermittelt. Man kann anschließend die Streuung der Oberkanten ins Verhältnis zu derjenigen der Unterkanten bringen und in Abhängigkeit vom Erbauungsjahr in einem Diagramm darstellen (Abb. 426). Die neutrale Achse liegt bei 1, Werte unterhalb dieser Achse zeigen eine Ausrichtung der Steine an der Oberkante an, Werte oberhalb dieser Achse entsprechend eine Ausrichtung an der Unterkante. Je stärker die Abweichung von der neutralen Achse ausfällt, desto stärker weicht die Präzision der beiden Kanten voneinander ab. Es zeigt sich, dass Fleischinger und Becker, die ihr Buch im Kontext der 1860er-Jahre in Berlin veröffentlichten, offensichtlich selbst über kleinste Details des Bauablaufes gut informiert waren. Nahezu alle in Berlin vermessenen Fassaden haben einen teilweise deutlich unter 1 liegenden Kennwert. Es sind also bei diesen Bauten, genau wie von den Autoren beschrieben, die Oberkanten präziser ausgerichtet als die Unterkanten. Bei den Münchener Schneidesteinen lässt sich diese Technik nicht nachweisen und auch die für das späte 19. Jahrhundert charakteristischen Fassaden in Zürich zeigen keine so klare Tendenz. Auch hier scheint es zwar Fälle gegeben zu haben, in denen an der Oberkante ausgerichtet wurde, es finden sich jedoch ebenfalls deutlich über 1 liegende Kennwerte, die auf eine Ausrichtung an der Unterkante hinweisen.

Ein interessanter Sonderfall bezüglich der Präzision sind die Münchener Verblendfassaden. Durch die keilförmigen Steine wurden dort mittlere Fugenbreiten von teilweise nur 1 mm erreicht,¹⁶⁰⁴ was besonders hohe Ansprüche an die Präzision der verwendeten Verblendsteine stellte. Die Steine wurden erst im lederharten Zustand geschnitten,¹⁶⁰⁵ was die Trocknungsschwindung wesentlich reduzierte. Man sollte also davon ausgehen, dass die Münchener Steine deutlich präziser hergestellt wurden als ihre Berliner Äquivalente. Interessanterweise sind die Münchener Schneidesteine zwar für ihre Zeit recht präzise, dennoch fällt die Präzision niedriger aus als man aufgrund der Feinheit der Pressfugen hätte erwarten können (Abb. 427, 428). In der Höhe sind die meisten Ziegel zwar recht präzise, hier bewegen sich fast immer etwa 80% der Verblender innerhalb eines Toleranzbereiches von ± 1 mm um den Mittelwert, in der

1603 Verwendet wurde die Standardabweichung der Residuen einer einfachen linearen Regression durch die Koordinaten der jeweiligen Punkte pro Steinschicht. Aus den pro Schicht ermittelten Werten wurde anschließend ein arithmetisches Mittel, gewichtet nach der Anzahl der Steine pro Schicht, errechnet.

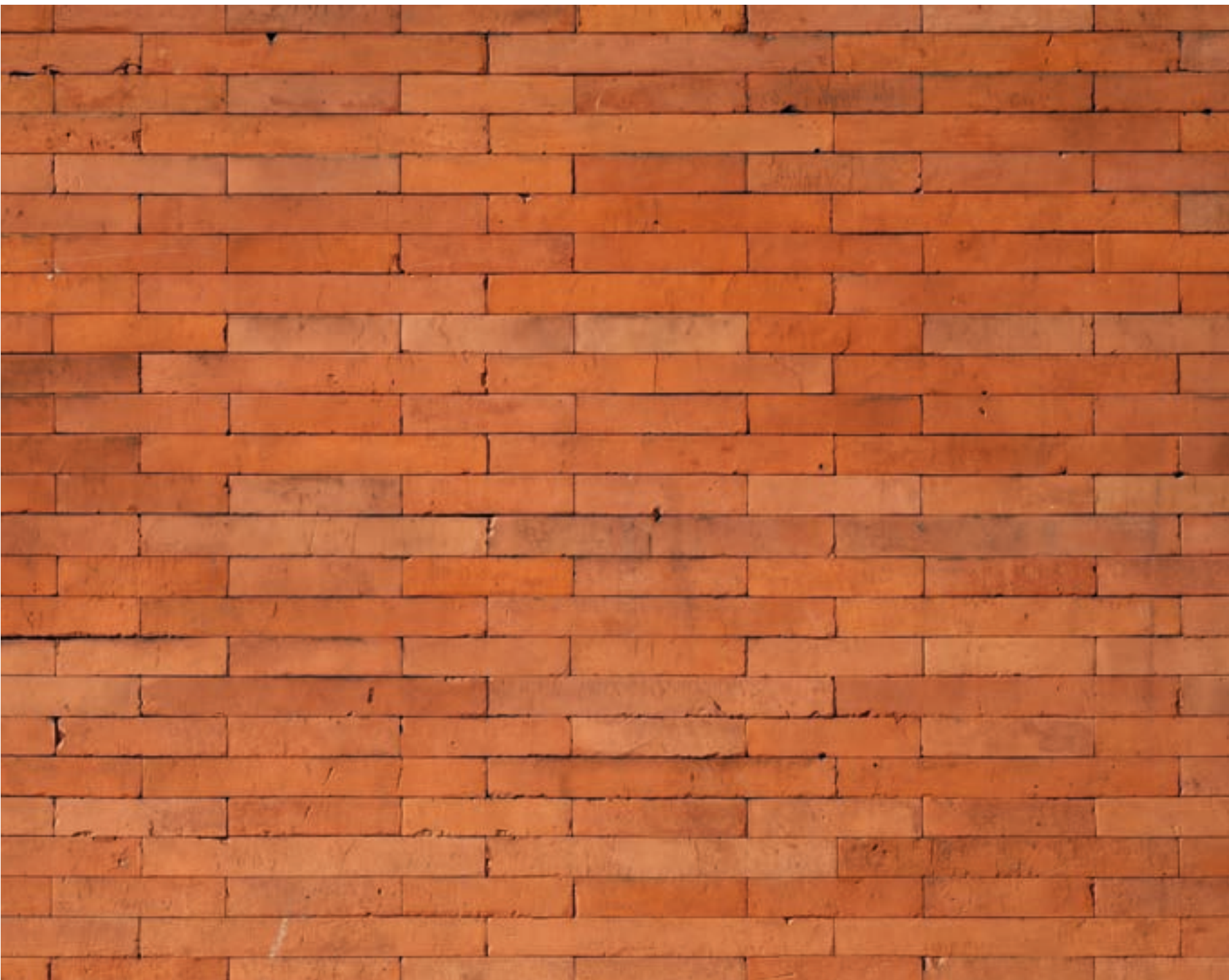
1604 Siehe das Kapitel ›Fugen‹ etwas weiter hinten.

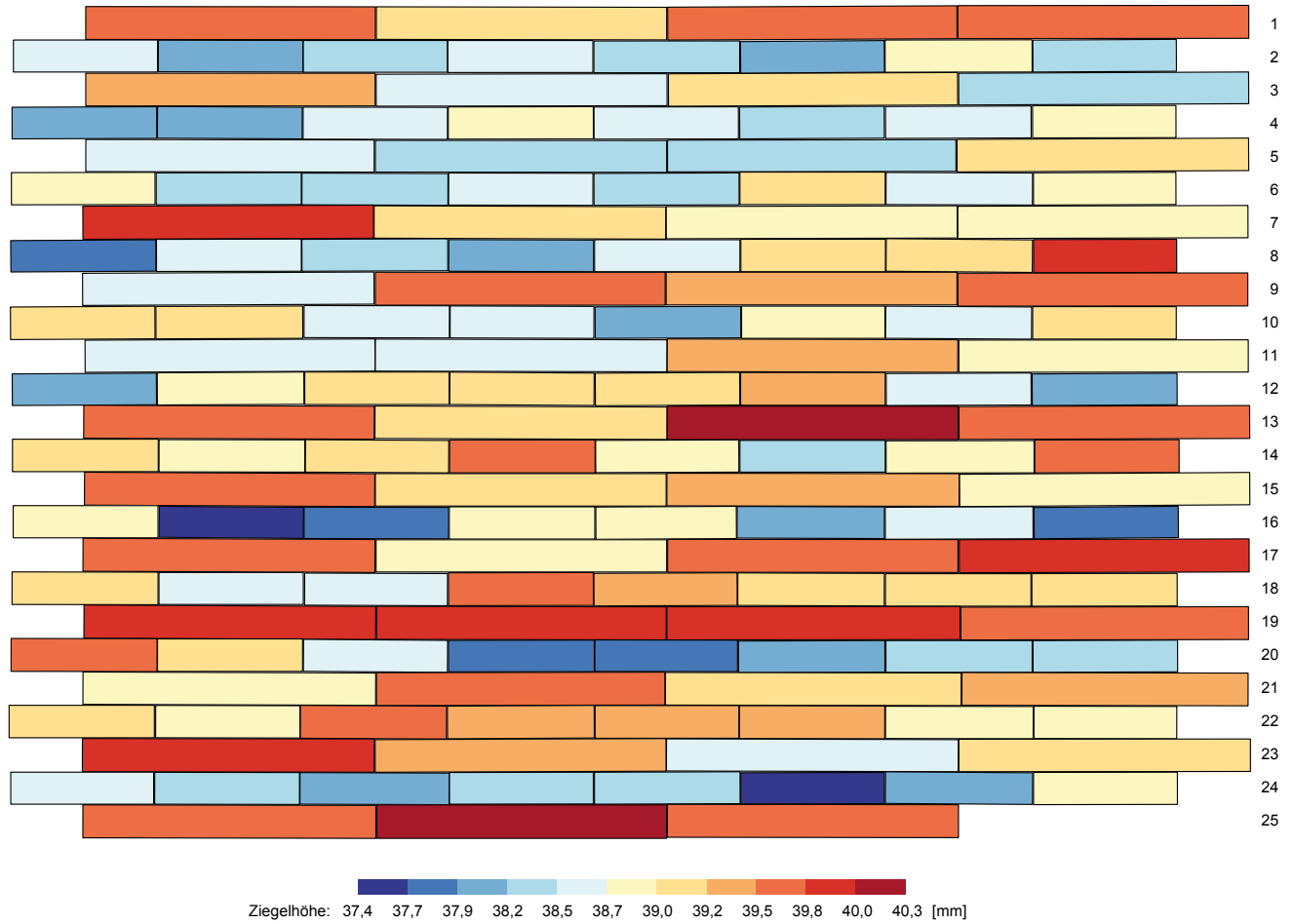
1605 Siehe den Abschnitt ›Schneidesteine‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II.



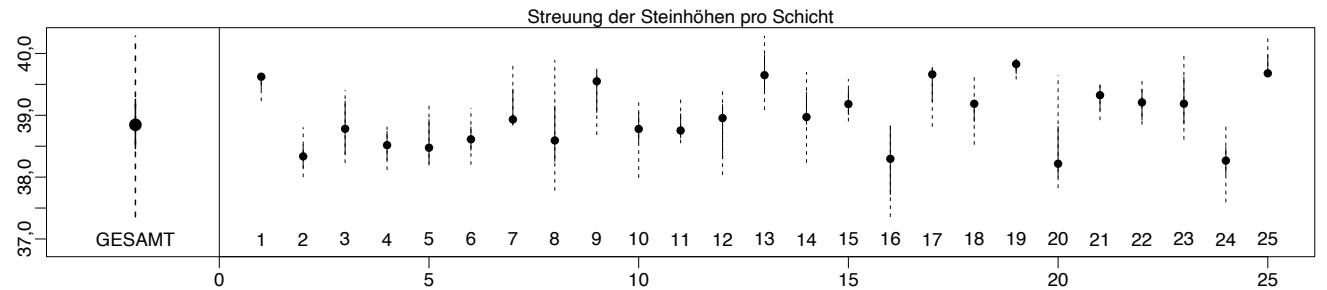
429 links Streuplot der an der Salinenadministration in München (1838–1843) vermessenen Keilsteinverbinder, aufgeteilt in Läufer und Binder. Die Skalierung entspricht dem Diagramm der Friedrich-Werderschen Kirche. Deutlich wird, dass die Ziegel zwar in der Höhe recht präzise produziert wurden, in der Breite jedoch nicht unwesentlich streuen.

430 unten Ansicht des Mauerwerks der Bergwerks- und Salinenadministration in München von Friedrich von Gärtner mit extrem feinen Pressfugen.

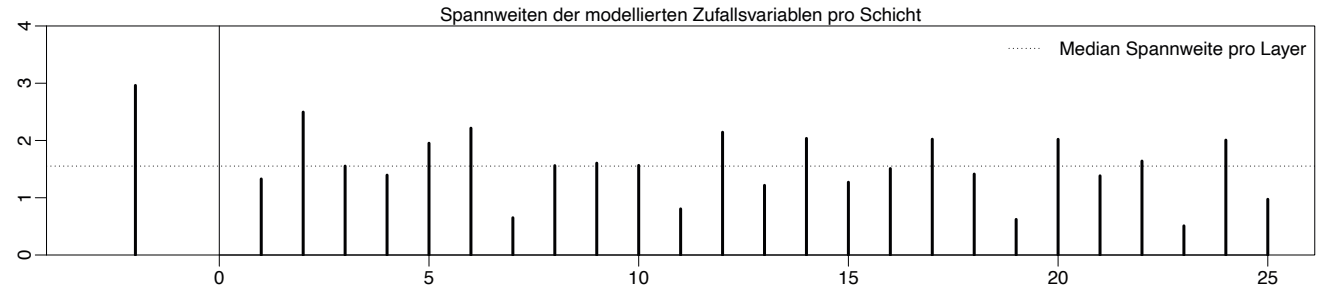
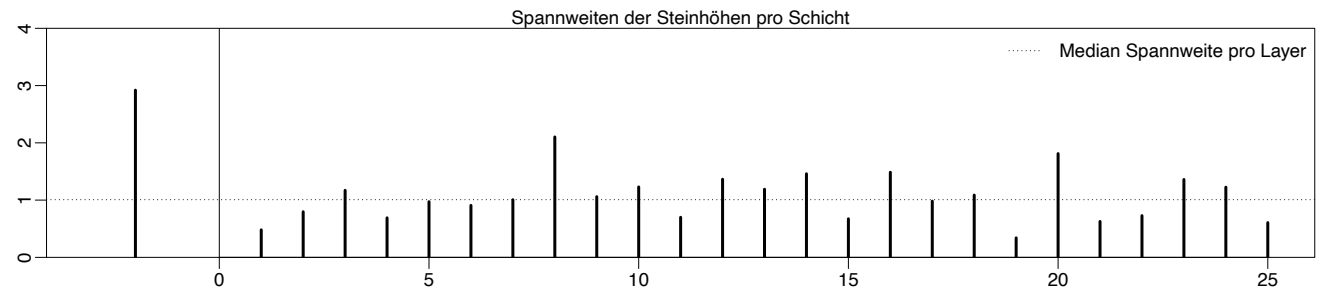


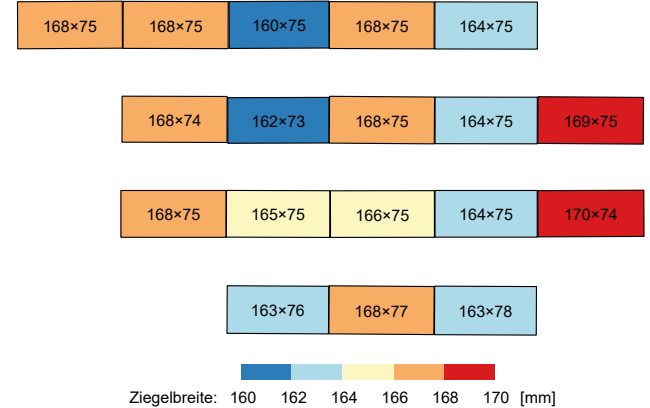


431 Farbkodierung der Verblendsteinhöhen eines durchgezeichneten Fassadenausschnittes der Bergwerks- und Salinenadministration. Sichtbar ist, dass zwar Ziegel unterschiedlicher Höhen zwischen etwa 37 mm und 40 mm verbaut wurden, innerhalb einzelner Lagen jedoch nur relativ ähnliche Höhen zum Einsatz kamen.



432 Streuung der Steinhöhen innerhalb einzelner Lagen an den vermessenen Verblendsiegeln der Salinenadministration in München. Die gesamte Spannweite von etwa 3 mm ist deutlich höher als die Spannweite der einzelnen Lagen (oben), deren mittlere Spannweite nur bei etwa 1 mm liegt (Mitte). Dass bis zu einem gewissen Grad eine Sortierung stattgefunden haben muss, zeigt der Vergleich mit einer Simulation normalverteilter Steinhöhen, die bei einer Gesamtstreuung von ebenfalls 3 mm eine deutlich höhere mittlere Streuung innerhalb der einzelnen Lagen aufweist.





433 links Fotogrammetrische Aufnahme eines Fassadenausschnitts der Frauengebäranstalt von Friedrich Bürklein (1853–1856).

434 rechts Durchzeichnung der bauzeitlichen Binder des oben abgebildeten Fassadenausschnitts der Frauengebäranstalt mit farblicher Codierung der Breiten. Man erkennt, dass die in der Breite relativ stark variierenden Binder innerhalb der einzelnen Zeilen sortiert vermauert wurden.

Länge entspricht die Präzision jedoch nur in etwa den schon dargestellten Langlochverblendern des späten 19. Jahrhunderts. Wie war es also möglich, mit deutlich stärker streuenden Steinmaßen Fugen von weniger als 2 mm zu realisieren?

Schaut man sich ein einzelnes Beispiel wie die Salinenadministration genauer an, so zeigt sich auch hier, dass die Streuung in der Höhe deutlich geringer ausfällt als in der Breite (Abb. 429). Während sowohl Läufer als auch Binder in der Breite um bis zu ± 3 mm streuen, beschränkt sich die Streuung in der Höhe auf etwa ± 1 mm. Für die Präzision des Mauerwerks waren besonders präzise Höhen notwendig, da unterschiedliche Steinlängen im Zweifel zwar das Fugenbild beeinflussen konnten, die Präzision der Stoßfugen jedoch nicht davon abhing. Dennoch spannen die Steinhöhen an der Salinenadministration von 37,5 mm bis 40,5 mm, also immerhin über 3 mm. Innerhalb einzelner Schichten fällt die Streuung jedoch deutlich geringer aus (Abb. 431), im Mittel streuen die Steinhöhen jeder Lage nur um etwa 1 mm. Zu einem Teil erklärt sich dieses Phänomen aus der Methodik der Betrachtung: Die gesamte Spannweite ist zwangsläufig größer als die Spannweiten der einzelnen Schichten. Interessant ist jedoch, dass eine mit gleichem Mittelwert und gleicher Standardabweichung modellierte zufallsgenerierte Normalverteilung der Steinhöhen bei gleicher Gesamtspannweite eine um etwa 50 % höhere mittlere Spannweite der einzelnen Schichten aufweist (Abb. 432). Der Schluss daraus ist, dass die Steine vor dem Vermauern

bewusst nach ihren Höhen sortiert wurden, sodass in einer Schicht möglichst nur etwa gleich hohe Steine verwendet wurden. Dieses Vorgehen scheint den Bauablauf zusätzlich verkompliziert zu haben, lässt sich aber auch an anderen Stellen nachweisen. So liegen beispielsweise die Längen der an der Frauengebäranstalt vermauerten Binder zwischen 160 mm und 170 mm. Tatsächlich weichen jedoch die in einer Zeile vermauerten Steine nur um wenige Millimeter voneinander ab (Abb. 434). Zeilen aus Bindern zwischen 166 mm und 168 mm liegen neben Zeilen aus Bindern zwischen 163 mm und 164 mm. Hier ist die Sortierung der Steine offenkundig auch bei den Längen durchgeführt worden. Dieses Phänomen findet sich in unterschiedlich starker Ausprägung an vielen der Münchener Bauten. Um derart präzise arbeiten zu können, kam laut zeitgenössischen Berichten eine Latte zum Einsatz, »auf welcher jede Stoßfuge genau vorgezeichnet ist, so daß sowohl die einzelnen Steinschichten genau horizontal, als auch die korrespondierenden Stoßfugen genau lothrecht übereinander liegen«.¹⁶⁰⁶

1606 Schweitzer 1850, S. 14.

Abstimmung der Bau- auf die Ziegelmaße

Die Vorstellung, dass mit dem Aufkommen standardisierter Backsteinmasse und eines einheitlichen Maßsystems auch die Gebäudemasse auf den Backsteinmodul abgestimmt werden musste, ist weitverbreitet,¹⁶⁰⁷ was sich nicht zuletzt in der modernen Unterscheidung zwischen ›Baurichtmaß‹ und ›Nennmaß‹ ausdrückt, bei der sogar die Breite der Fuge bei der Anlage der Gebäudemasse einkalkuliert werden soll.¹⁶⁰⁸ Schon historische Quellen scheinen zu belegen, dass man sich im 19. Jahrhundert bei der Anlage der Gebäudemasse an den Backsteinmaßen zu orientieren versuchte. So schrieb Marx 1891, es sollten »bei einer guten Verblendung [...] nicht nur die Fugen gleich dick und waagrecht werden, sondern sie sollen auch richtig vertheilt sein. Darauf muss nun allerdings schon im Entwurf und bei der Bearbeitung der Bauzeichnungen Rücksicht genommen werden«. ¹⁶⁰⁹

Die Abstimmung des Baus auf die Ziegelmaße, im Besonderen durch die präzise Kalkulation der sich nur durch eine Fugenbreite unterscheidenden Außen-, Öffnungs- und Vorsprungsmaße, ist aber keineswegs eine selbstverständliche Grundvoraussetzung. Frühere Forschungen haben gezeigt, dass mittelalterliche Backsteinbauten sich eher an einfachen Maßen wie ganzen Fuß orientierten und weniger an den Achsmaßen der Backsteine.¹⁶¹⁰ Besonders bei langen Wandstücken lassen sich unabgestimmte Maße durch Änderungen der Fugenbreiten leicht korrigieren. Bei kurzen Wandstücken oder Pfeilern lässt sich, je nach Abweichung, die Differenz nur bedingt durch die Fugenmaße ›verschmieren‹. Dennoch wurde selbst in diesem Fall im Mittelalter häufig das Bauteilmaß nicht auf das Backsteinmaß abgestimmt, sodass in jeder Lage Bruchstücke von Ziegeln eingefügt werden mussten.¹⁶¹¹

Auch im 19. Jahrhundert war die Abstimmung der Bau- auf die Ziegelmaße nur bedingt gegeben. So konnte beispielsweise selbst für die Bauakademie, dieses scheinbare Paradebeispiel zur Schau gestellter Konstruktionswahrheit, gezeigt werden, dass »die Hauptmaße der Fassade [...] nicht aus dem gewählten Ziegelformat entwickelt [wurden]«. ¹⁶¹² Selbst die Fenstermaße waren nicht mit dem Ziegelmodul zu vereinen.¹⁶¹³

Anders als bei einer Untersuchung der Bauakademie, die sich auf historische Quellen stützen muss, kann

1607 Siehe beispielsweise Bode 2002, S. 131.

1608 Dazu Schleicher 1953, S. 9.

1609 Marx 1891, S. 57.

1610 Perlich 2007, S. 96.

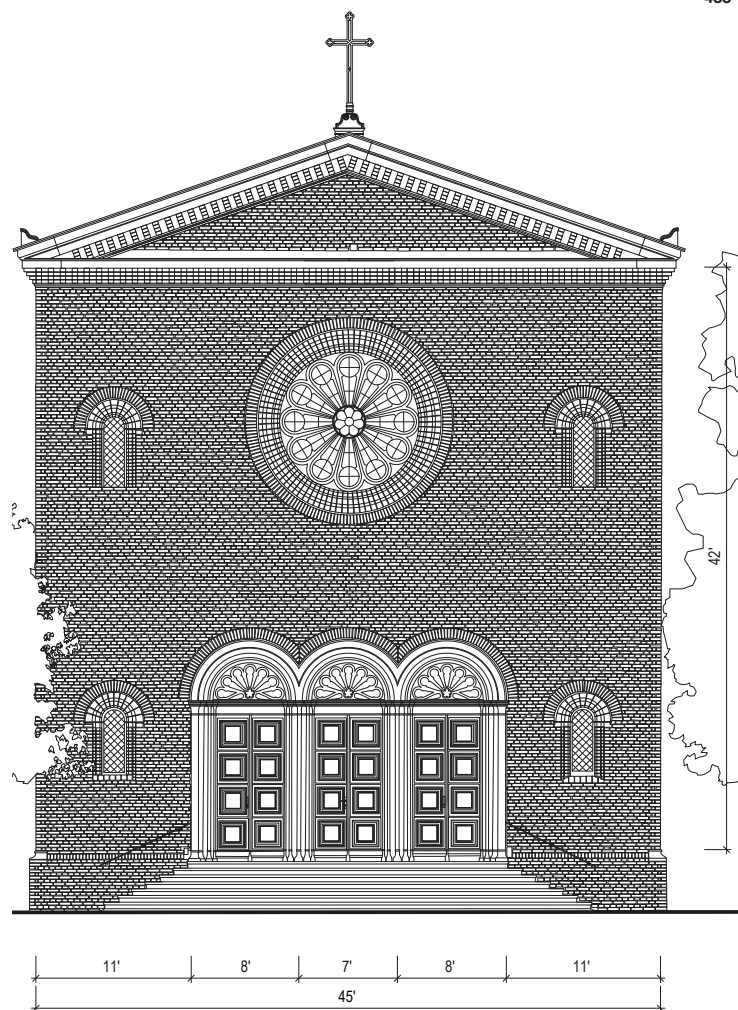
1611 Perlich 2007, S. 96.

1612 Raabe 2007, S. 174.

1613 Raabe 2007, S. 173.

am Beispiel der Hauptfassade der Nazarethkirche, die unzerstört bis heute erhalten geblieben ist, noch direkt am Objekt untersucht werden, inwieweit Planung und Ausführung auf den Backsteinmodul Rücksicht genommen haben.

Wie schon im Kapitel zu den Formaten dargestellt, kamen bei der Fassade der Nazarethkirche Steine des mittleren Formates von $10 \times 4 \frac{5}{6} \times 2 \frac{1}{2}$ Zoll ($262 \times 126 \times 65$ mm) zur Anwendung. Die tatsächlich gemessenen Steingrößen liegen minimal unterhalb der Sollmaße und betragen $259 \times 123 \times 63$ mm. Wie gut sind nun die Fassadenmaße auf diese Steinmaße abgestimmt? Die Hauptfassade des Gebäudes ist 14,15 m breit. Gehen wir zuerst von einer Ausrichtung an den durch Schinkel beschriebenen idealen Backsteinmaßen aus.¹⁶¹⁴ Bei dem mittleren Steinformat sind die Stoßfugen auf $\frac{1}{3}$ Zoll bemessen, sodass zwei Binder und eine Fuge der Breite eines Läufers entsprechen.¹⁶¹⁵ Das volle Achsmaß¹⁶¹⁶ beträgt also $10 \frac{1}{3}$ Zoll beziehungsweise 270,2 mm. Die Fassadenbreite von 14,15 m dividiert durch ein ideales Steinachsmaß von 270,2 mm ergibt die etwas krumme Anzahl von 52,4 Steinbreiten. Auf den ersten Blick scheint die Fassadenlänge also nicht direkt aus dem Steinmodul entwickelt zu sein, jedenfalls nicht aus dem ganzen Läufer.¹⁶¹⁷ Es kann also relativ sicher ausgeschlossen werden, dass Schinkel bei der Planung der Kirche hauptsächlich das Backsteinmaß vor Augen hatte und dafür gesorgt hat, dass die äußeren Maße entsprechend des Backsteinmoduls abgesteckt wurden. Eine beispielsweise 52 Steine breite Kirche wäre im idealen Maß von $52 \times 10 \frac{1}{3}$ Zoll - $\frac{1}{3}$ Zoll genau 537 Zoll, also 44 Fuß 9 Zoll breit, was im metrischen Maß 14,04 m entspricht,¹⁶¹⁸ also etwa 10 cm weniger als am Bestand gemessen. Wahrscheinlicher ist, dass die Außenmaße der Kirche am einfachen Fußmaß orientiert wurden. So ergeben 45 Fuß ein Außenmaß von 14,12 m, also nur 3 cm weniger als am Bestand gemessen.¹⁶¹⁹ Dieses Maß lässt sich noch weiter vereinfachen, wenn man von dezimalgeteilten Ruten ausgeht. Das Außenmaß der Fassade würde dann genau $41 \frac{1}{2}$ Ruten betragen. Diese Annahme wird durch den Aufriss der Nazarethkirche in Schinkels



435 Steingenaue Durchzeichnung der Frontfassade der Nazarethkirche in Berlin, Schinkel, 1832–1834. Vermaßt in den dem Entwurf zugrundeliegenden Maßen in Fuß.

Sammlung architektonischer Entwürfe bestätigt.¹⁶²⁰ Der abgedruckte grafische Maßstab geht von einer in 10 Fuß geteilten Rute aus, die Fassadenbreite in der Zeichnung entspricht exakt 4 Ruten und 5 Fuß.

Bei gegebener Fassadenbreite von 45 Fuß (540 Zoll) und einem gegebenen Steinachsmaß von $10 \frac{1}{3}$ Zoll sind etwa 52,25 Steinbreiten notwendig. Durch die Vielzahl der Fugen können die Abweichungen natürlich leicht kompensiert werden. Wie viele Steine wurden also bei der Nazarethkirche vermauert? Interessanterweise ist diese Frage weniger eindeutig zu beantworten als man denken könnte. Durchgehende Steinschichten finden sich unterhalb und oberhalb der großen Rosette (Abb. 436). Schon ohne exakte Zählung fällt auf, dass unterhalb der Rosette, etwa in der Mitte der Fassade, die durchgehenden Läufer-schichten des Kreuzverbandes durch einen einzelnen Binder unterbrochen werden, der in jeder Schicht eingefügt ist, während oberhalb der Rosette die Läufer-schichten ohne diese Anpassung

1614 Schinkel 1834b, S. 1.

1615 $4 \frac{5}{6} + \frac{1}{3} + 4 \frac{5}{6} = 10$ Zoll.

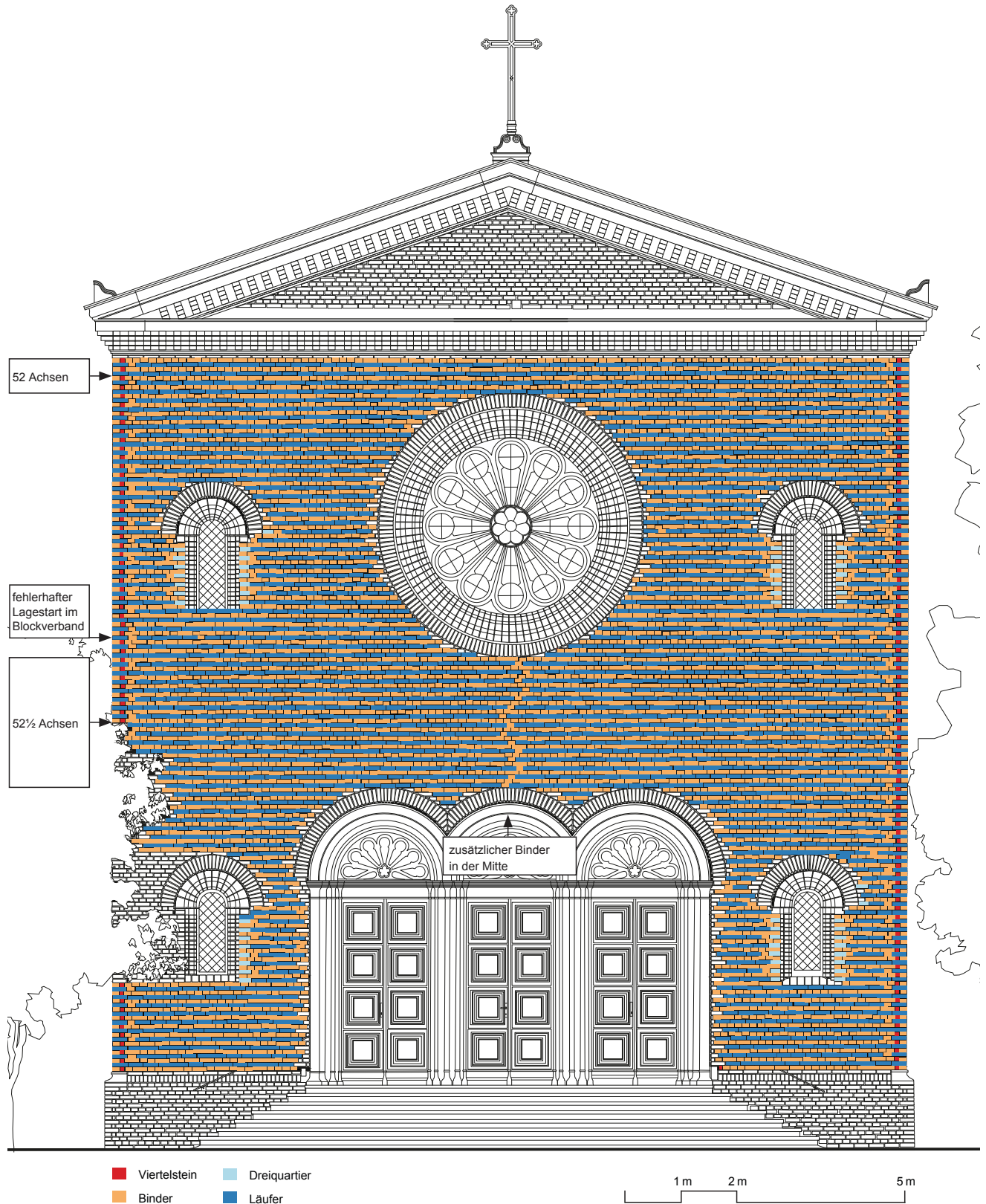
1616 Per Definition wird im Folgenden ein Achsmaß die Länge eines Läufers plus einer Stoßfuge sein, die Länge eines Binders und einer Stoßfuge entspricht also einer halben Achse.

1617 Es ändert bei diesen Dimensionen auch nichts, die fehlende Fuge des Achsmaßes mitzubedenken.

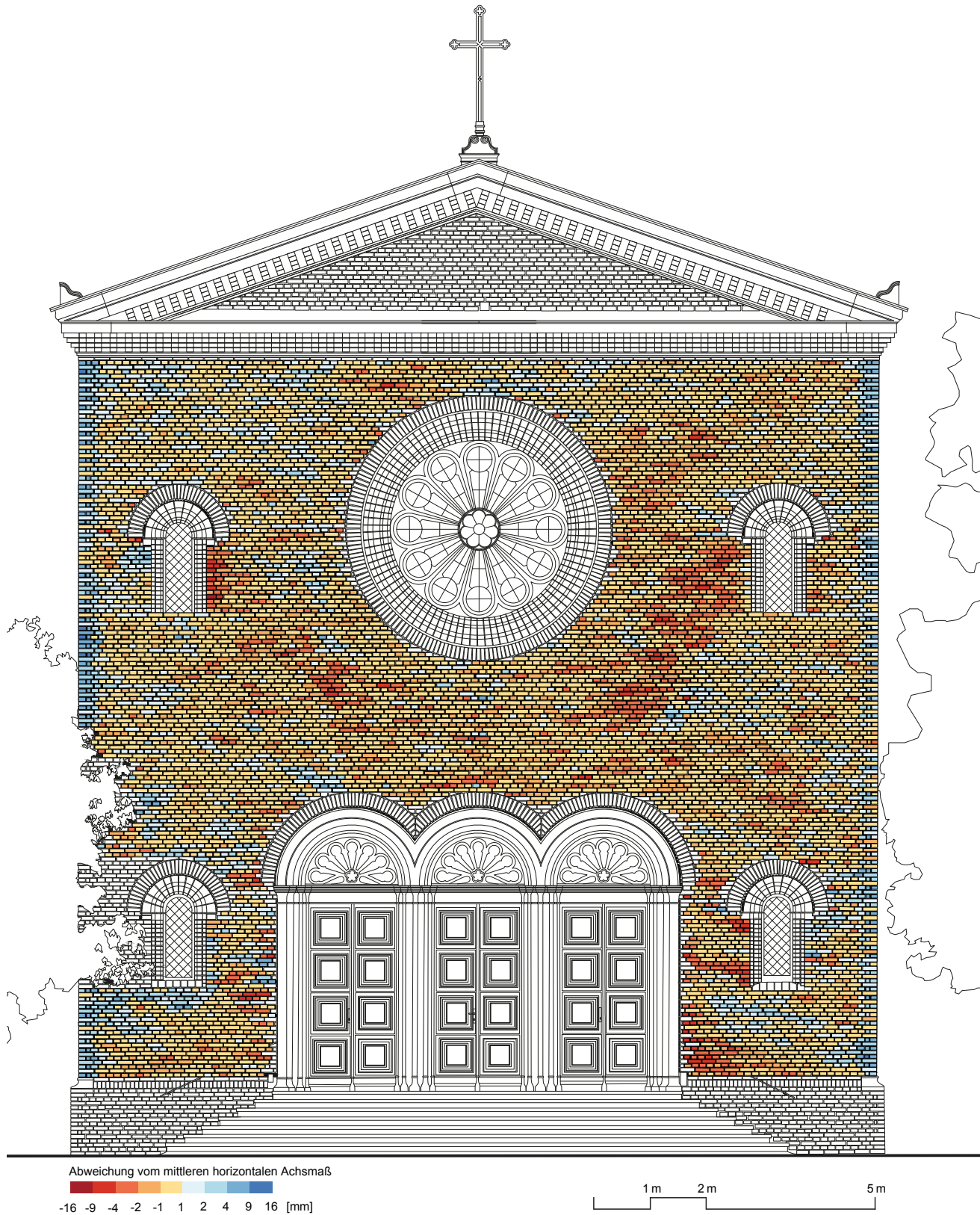
1618 1 preußischer Fuß umfasst 0,31385 m.

1619 Auch der Sockel aus Rathenower Steinen belegt die Orientierung am Fußmaß, er ist ziemlich genau 46 Fuß breit.

1620 Schinkel 1858, Bl. 162.



436 Farbliche Kodierung der sichtbaren Steinlängen der Nazarethkirche in Berlin, aufgeteilt in Viertelsteine, Binder, Dreiquartierstücke und Läufer. An einigen Stellen sind Anpassungen im Verband vorgenommen worden, beispielsweise ist unterhalb der Rosette ein zusätzlicher Binder eingefügt.



437 Farbliche Kodierung der Abweichungen vom mittleren Achsmaß der Nazarethkirche in Berlin. Besonders im Bereich oberhalb des Portals sind die Abstände zwischen den Verblendsteinen deutlich niedriger als im Schnitt, was mit der Beobachtung korrespondiert, dass dort ein Binder mehr eingefügt wurde als oberhalb der Rosette.



438 Ausschnitt eines Orthofotos der Nazarethkirche in Berlin: Unterhalb der Konsole ist eine Lage aus nur etwa halbhoher Ziegeln eingefügt, was zeigt, dass die Gesamthöhe der Fassade nicht auf das Ziegelmaß abgestimmt wurde.

durchlaufen. Zählt man die Steine pro Schicht, so zeigt sich, dass die Lagen unterhalb der Rosette 52,5 Läufern beziehungsweise 105 Bindern entsprechen, während die Lagen oberhalb der Rosette nur aus 52 Läufern beziehungsweise 104 Bindern bestehen. Das durchschnittliche Achsmaß im unteren Bereich liegt bei 269,7 mm, während es oberhalb der Rosette bei 272,7 mm liegt (Abb. 437). Die erwarteten etwa 52,25 Läuferlängen mit einem Achsmaß von 270,2 mm liegen also ziemlich genau zwischen den gemessenen Werten. Offensichtlich wurde die genaue Anzahl der Ziegel beim Bau nicht vorgegeben, sodass das aus Sicht des Steinmoduls etwas krumme Maß von 45 Fuß also einmal durch eine minimale Verbreiterung der Fugen und einmal durch eine minimale Verschmälerung der Fugen erreicht wurde.

Es stellt sich die Frage, wie genau beim Bau vorgegangen wurde. Hatte man eine Latte in der Länge des Gebäudes in die gewünschte Anzahl Backsteine unterteilt und diese Richtlehre beim Mauern der Schichten verwendet? Dagegen spricht, dass bei einer solchen Annahme die unterschiedlichen Steinmengen pro Lage unter- und oberhalb der Rosette nicht zu erklären sind. Wahrscheinlicher ist also, dass nach dem Abstecken der Gebäudeaußenkanten die Wandstücke links und rechts des Portals, die stumpf gegen die profilierte Umfassung des Portals stoßen, jeweils von der Ecke beginnend gemauert wurden. Oberhalb des Portals musste nun die erste Schicht eingefügt werden, die beide Ecken des Gebäudes miteinander verband. Über den fertigen Wandstücken konnte man nicht zu stark von den durch die schon gemauerten Stücke vorgegebenen

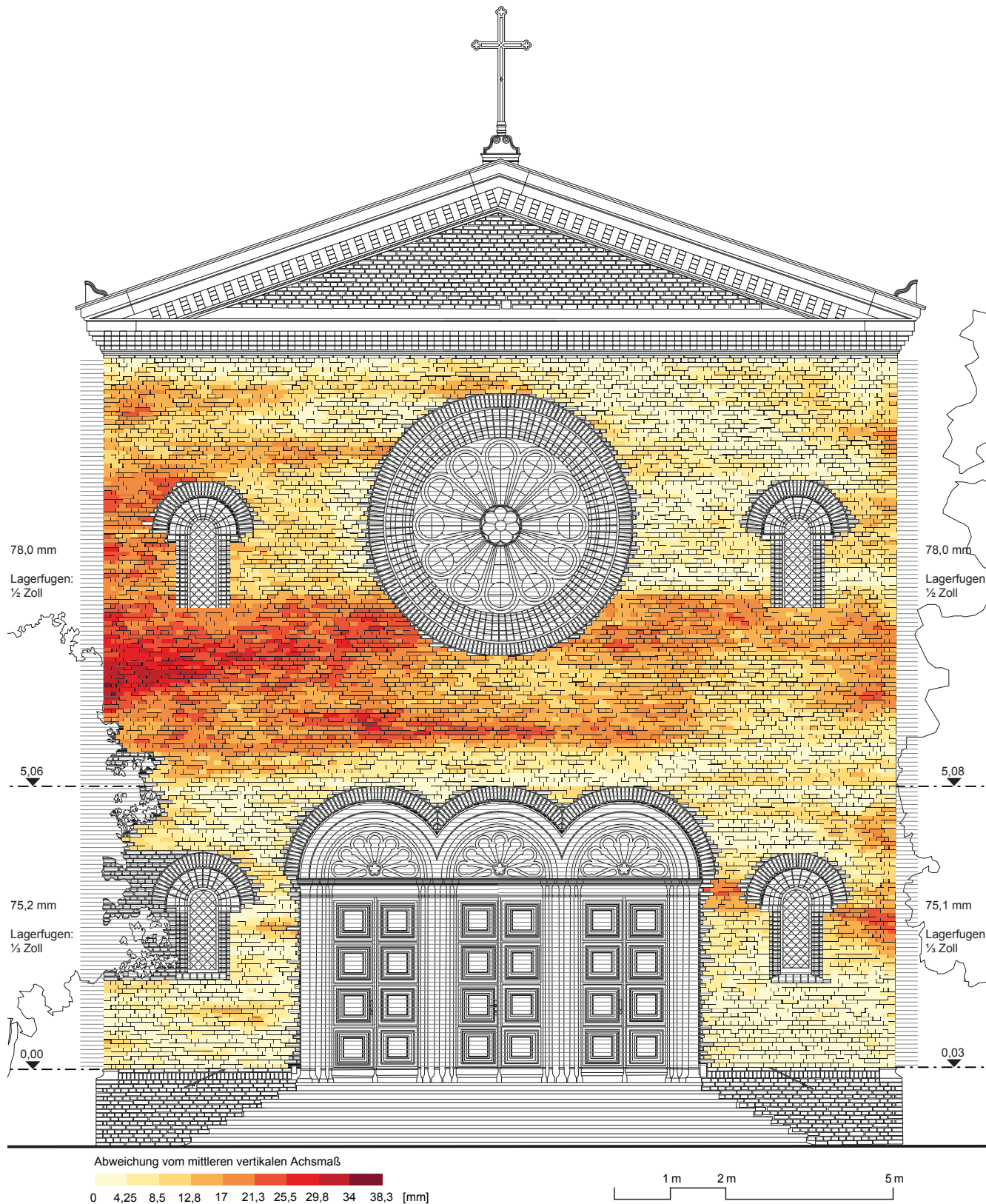
Achsen abweichen, musste jetzt aber ein Mittelstück füllen, das höchstens durch Zufall dem genauen Backsteinmaß entsprach. Dass diese These mehr als reine Spekulation ist, kann ein Blick auf eine farbliche Kodierung der Messdaten zeigen (Abb. 437). Bei den fotografisch vermessenen und anschließend durchgezeichneten Backsteinen wurde jeweils der Abstand des Mittelpunkts zu den benachbarten Mittelpunkten bestimmt.¹⁶²¹ Man sieht, dass in den Schichten zwischen Portal und Rosette besonders oberhalb des Portals der Steinabstand benachbarter Ziegel um bis zu 5 mm niedriger als im Durchschnitt ausfällt. Das deutet darauf hin, dass das Mauern mehr oder weniger frei erfolgte, wobei nach einer ersten durchgehenden Schicht diese als Richtschnur für die folgende Schicht dienen konnte. Oberhalb der Rosette setzte man das System neu an, dort finden sich keine so ausgeprägten Bereiche mit systematisch niedrigen Achsabständen, dafür gerade in der Mitte deutlich mehr Steine mit 1–4 mm über dem Durchschnitt liegenden Achsabständen.

Auch die Höhe des Gebäudes scheint in Fuß bestimmt worden zu sein. So ist der Abstand zwischen der Oberkante des Sockels und der Unterkante des auf Konsolen aus Backsteinen liegenden Geisons mit 13,18 m exakt 42 Fuß hoch. Der Konsolfries entspricht genau 1 Fuß, sodass zwischen der Oberkante des Sockels und der Oberkante des kleinen Sandsteinfrieses unterhalb der Konsolen 41 Fuß Höhe zu überbrücken waren. Dass auch dieses Maß nicht aus den Backsteinhöhen abgeleitet wurde, wird schnell ersichtlich, wenn man sich den oberen Anschlusspunkt im Detail anschaut. Die letzte Schicht der Backsteine ist offensichtlich nicht mehr aus Ziegeln in voller Höhe erstellt (Abb. 438). Diese Beobachtung ist insofern interessant, als dass sie zeigt, dass die Angabe des exakten Fußmaßes als derart wichtig angesehen wurde, dass man dafür die nur etwa 6,5 cm hohen Steine noch einmal etwa halbierte, statt eine um nur 3 cm falsche Gesamthöhe in Kauf zu nehmen.

Bei der Wahl der Schichthöhen fühlte man sich also nicht daran gebunden, das Gesamtmaß der Fassade sauber in eine Menge von Steinlagen aufzuteilen. Umso mehr sollte man erwarten, dass die Schichthöhen entsprechend an den idealen Sollmaßen orientiert sind. Bei Ziegeln mittleren Formates mit Steinhöhen von 2 ½ Zoll und einer idealen Fuge von ½ Zoll in der Höhe¹⁶²² ergibt

1621 Das Maß wurde durch die Menge der zwischen den Mittelpunkten liegenden Achsen geteilt, je nachdem, ob Binder oder Läufer aneinander stoßen.

1622 Schinkel 1834b, S. 1.



439 Farbliche Kodierung des vertikalen Abstandes des Ziegelmittelpunktes der Sichtsteine an der Nazarethkirche in Berlin zur nächsten idealen horizontalen Lage. Es lässt sich kein Achssystem finden, das einheitlich über die gesamte Fassade verläuft. Die geringste totale Abweichung erhält man mit einem System, das bis zur Oberkante der Portalbögen von 75,2 mm (links vom Portal) bzw. 75,1 mm (rechts vom Portal) ausgeht, was ziemlich genau einer idealen Lagerfuge von 1/2 Zoll entspricht. Oberhalb des Portals steigt der mittlere Lageabstand auf 78,0 mm, was einer Lagerfuge von 1/2 Zoll entspricht. Der linke Teil der Fassade ist außerdem niedriger als der rechte gestartet.



440 Ausschnitt eines Orthofotos der Nazarethkirche in Berlin: Das Öffnungsmaß der Fenster wurde nicht aus dem Backsteinmodul entwickelt, weshalb die linke Laibung nicht korrekt im Verband aufgeht und es im näheren Bereich zu Verschmierungen kommt.

sich ein Schichtabstand von 3 Zoll beziehungsweise 78,5 mm. Es lässt sich jedoch kein System aus horizontalen Achsen mit gleichem Abstand zueinander finden, das über die gesamte verblendete Fläche spannt. Tatsächlich ist das Gebäude mit zwei unterschiedlichen Lagehöhen ausgeführt worden (Abb. 439). Die Seitenwände neben dem Portal sind mit Schichtabständen von 75,2 mm links beziehungsweise 75,1 mm rechts ausgeführt. Ab der Oberkante der Portale bis zum Fries erhöhen sich die Abstände auf etwa 78,0 mm. Beide Maße lassen sich zwar nicht perfekt in Zollmaße übersetzen, näherungsweise sieht es aber aus, als würden sich die Schichthöhen des unteren Bereichs aus $2\frac{1}{2}$ Zoll Steinhöhe und $\frac{1}{3}$ Zoll Fuge, also $2\frac{5}{6}$ Zoll (74,1 mm) zusammensetzen, während der obere Bereich von einer Fugenhöhe von $\frac{1}{2}$ Zoll, also insgesamt 3 Zoll (78,5 mm) ausging. Die linke Seitenwand beginnt außerdem etwas niedriger als die rechte, weshalb die durchgehenden Lagen oberhalb des Portals ebenfalls links leicht abfallen. Da die oberste Lage unterhalb des Frieses wieder horizontal verläuft, ist davon auszugehen, dass es sich nicht um eine nachträgliche Setzung handelt, sondern dass diese leichte Schiefstellung schon während der Bauzeit beim Mauern nach und nach korrigiert wurde.

Christian Raabe verwies im Zusammenhang mit der Bauakademie darauf, dass dort die Fensteröffnungen

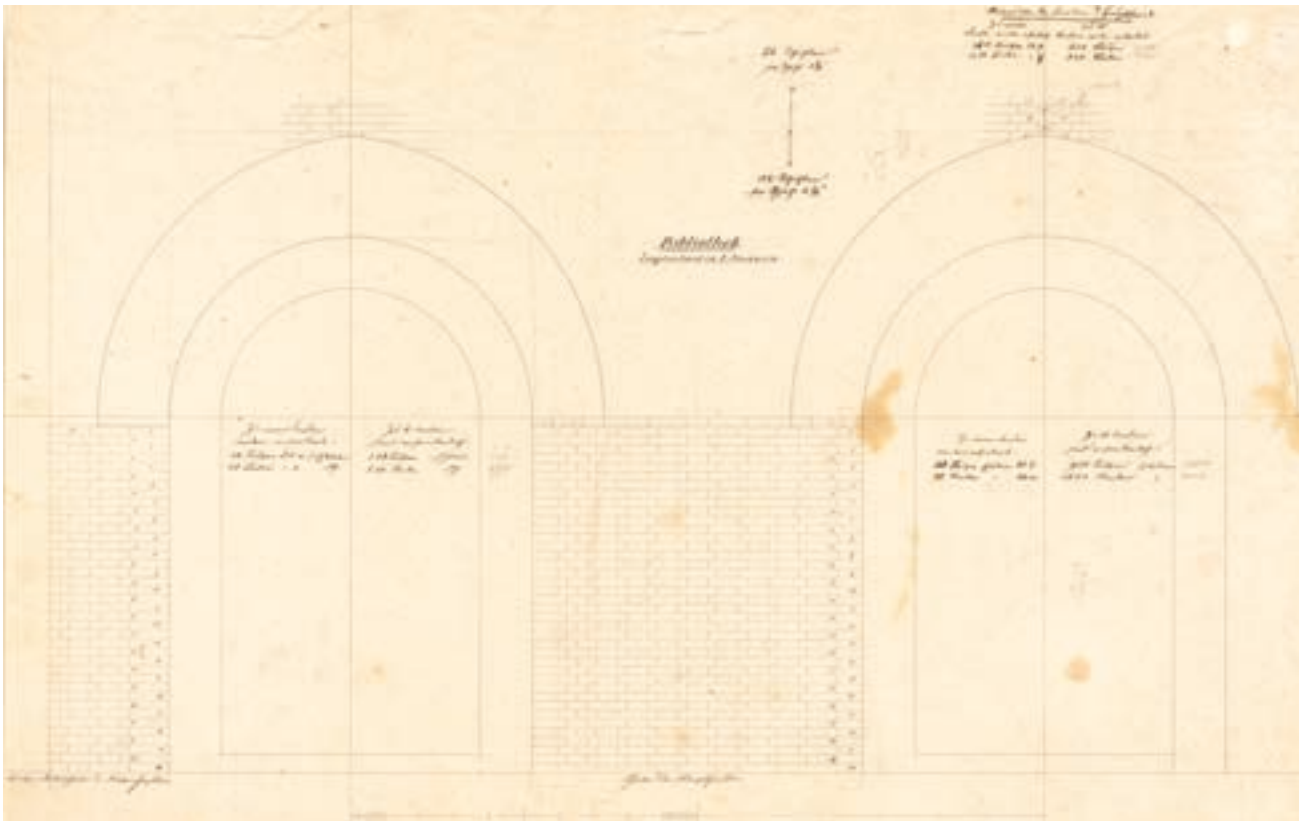
nicht aus dem Backsteinmodul entwickelt wurden.¹⁶²³ Auch bei der Nazarethkirche macht die Breite der Fenster stutzig. Anders als an den Ecken, bei denen die Anpassung im Verband mittels längsgeteilter halber Steine erfolgte, werden die Fenster durch $\frac{3}{4}$ -Steine am Ende der Läuferschichten eingeleitet. Zwischen Fenster und Wand sind vier Läufer und ein Dreiquartier beziehungsweise neun Binder und ein Quartierstück vermauert, die mittlere Breite dieses Wandstücks beträgt 1,28 m. Dieses Maß korrespondiert in etwa mit 4 Fuß (1,26 m), noch besser lässt es sich aber aus dem Steinmaß herleiten, da 4,75 Läuferlängen im mittleren Format genau 1,28 m ergeben.¹⁶²⁴ Bei nur vier Fugen in den Läuferschichten hätte man jede um 5 mm verkleinern müssen, um dem Fußmaß zu entsprechen, sodass man hier mehr oder weniger gezwungen war, sich am Backsteinmodul zu orientieren.

Anders sieht es beim Öffnungsmaß der Fenster in der Wand aus, das im Mittel bei 98 cm liegt. Dieses Maß korrespondiert weder mit dem nächstbesten ganzzahligen Fußmaß (3 Fuß = 94 cm) noch mit einem Steinmaß ($3\frac{1}{2} \times 10\frac{1}{3}$ Fuß + $\frac{1}{3}$ Fuß = $36\frac{1}{2}$ Fuß = 95 cm). Tatsächlich zeigt sich, dass das Öffnungsmaß des Fensters zu ausgeprägten Verschiebungen im Verband führte (Abb. 440). Das einzige relativ ›saubere‹ Maß am Fenster ist die lichte Öffnungsbreite zwischen den Profilsteinen, die ziemlich exakt $1\frac{3}{4}$ Fuß (55 cm) beträgt. Zwischen der lichten Öffnung und dem Verband der Wand vermitteln Profilsteine, die relativ genau der Länge von drei Vierteln des Verbandsachsabstandes von $10\frac{1}{3}$ Zoll entsprechen. Vermutlich war die Idee, ein $1\frac{3}{4}$ Zoll breites Fenster, eingerahmt von Profilsteinen, die etwa einem Dreiquartierstück entsprechen, mit einem Abstand von 4 Fuß zur Wandecke einzusetzen. Der Abstand zur Wandecke wurde um wenige Zentimeter auf das Maß des Verbandes angepasst, während die Fensterbreite durch die Fenster sowie die Profilsteine gegeben war, sodass diese auch am ausgeführten Bau nicht auf das System des Backsteinmoduls passt.

Die detaillierte Betrachtung der vermessenen Bestandsfassade der Nazarethkirche unterstützt die bei früheren Untersuchungen aus den Planungsunterlagen der Bauakademie abgeleitete These, dass die Maße der frühen Backsteinbauten Schinkels nicht aus dem idealisierten Backsteinmodul entwickelt wurden, sondern einfach ganzzahlige Vielfache von Ruthe und Fuß waren. Überhaupt scheint die genaue Verlegung der

¹⁶²³ Raabe 2007, S. 173.

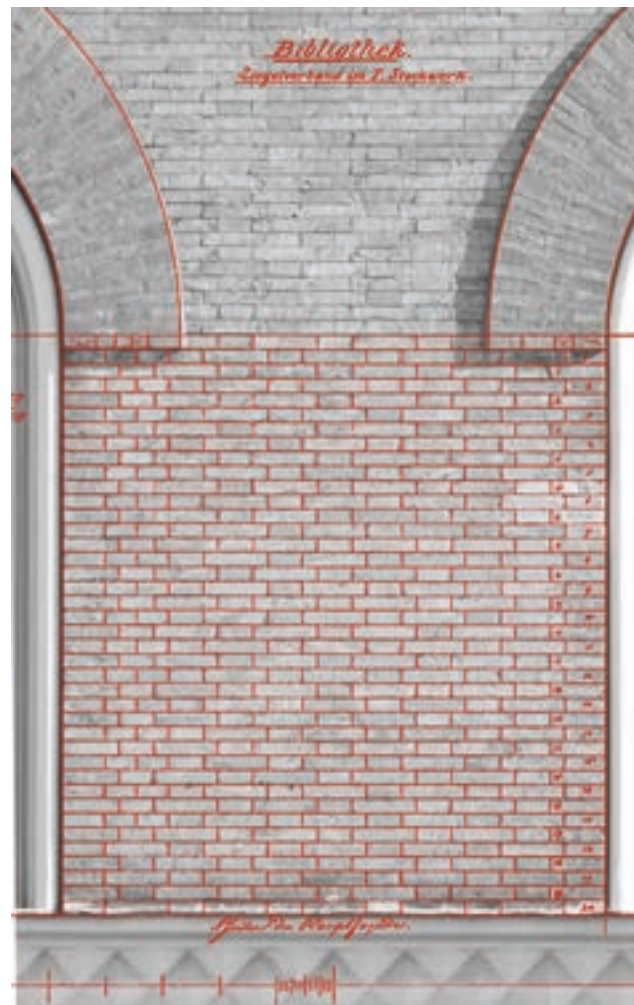
¹⁶²⁴ Abzüglich der Fugenbreite ergibt sich $4\frac{3}{4} \times 10\frac{1}{3}$ Zoll - $\frac{1}{3}$ Zoll = $48\frac{3}{4}$ Zoll, was genau 1,28 m ergibt.



441 Steingenaue Ausführungsplanung an der Staatsbibliothek durch von Gärtner in München, 1832–1842. Die Verblendungsbereiche zwischen den Fenstern sind im Detail gezeichnet, die einzelnen Lagen nummeriert.

Backsteine erst auf der Baustelle entschieden worden zu sein, was die unterschiedliche Anzahl der Steine bei gleicher Fassadenbreite ober- und unterhalb der Rosette erklärt. Auch der Wechsel der Schichthöhe von Fugen mit $\frac{1}{3}$ Zoll auf Fugen mit $\frac{1}{2}$ Zoll oberhalb des Portals zeugt von spontanen Anpassungen beim Baufortschritt. Die Fenstermaße wurden zwar ebenfalls nicht aus dem Backsteinmodul entwickelt, die schmalen Wandstücke zwischen Fenster und Gebäudeecke, bei denen ein Verschmieren der Fugen besonders auffällig gewesen wäre, jedoch an den Modul angepasst.

Gleichzeitig mit Schinkels Nazarethkirche in Berlin begann Friedrich von Gärtner den Bau der Staatsbibliothek in München.¹⁶²⁵ Von den Planungsunterlagen haben sich mehrere Detailzeichnungen zur Ausführung erhalten, darunter vier Pläne, die sich mit der genauen Ausbildung des Ziegelverbandes beschäftigen.¹⁶²⁶ Ein mit »Ziegelverband im I. Stock« betitelter Plan zeigt beispielsweise das Wandstück zwischen zwei Fenstern des 1. Obergeschosses (Abb. 441).¹⁶²⁷ Das Wandstück ist $9\frac{1}{2}$ Fuß breit und bis zum Ansatz der Archivolten 10 Fuß hoch. Der gotische Backsteinverband wurde minutiös geplant, indem jeder einzelne Stein gezeichnet



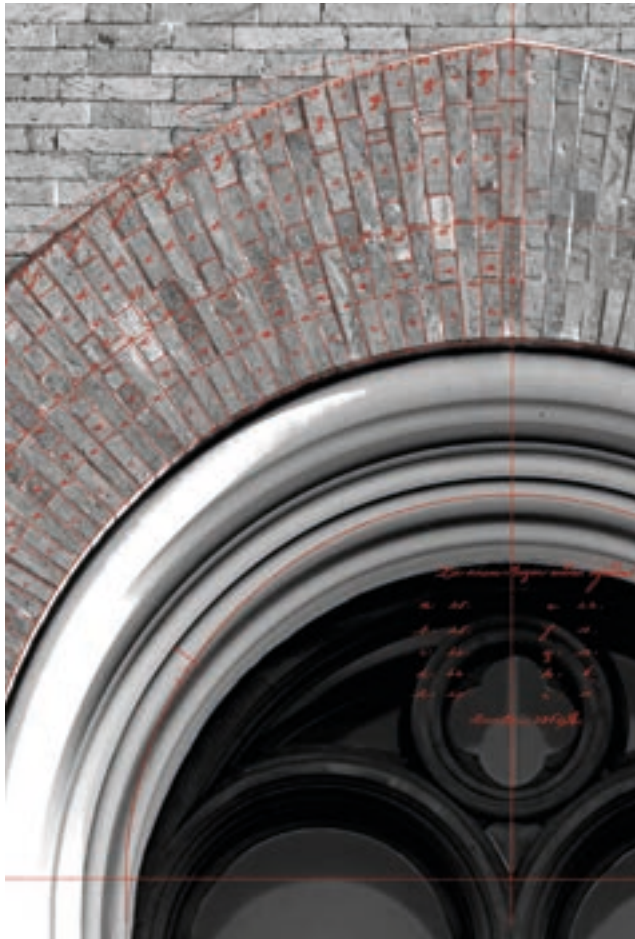
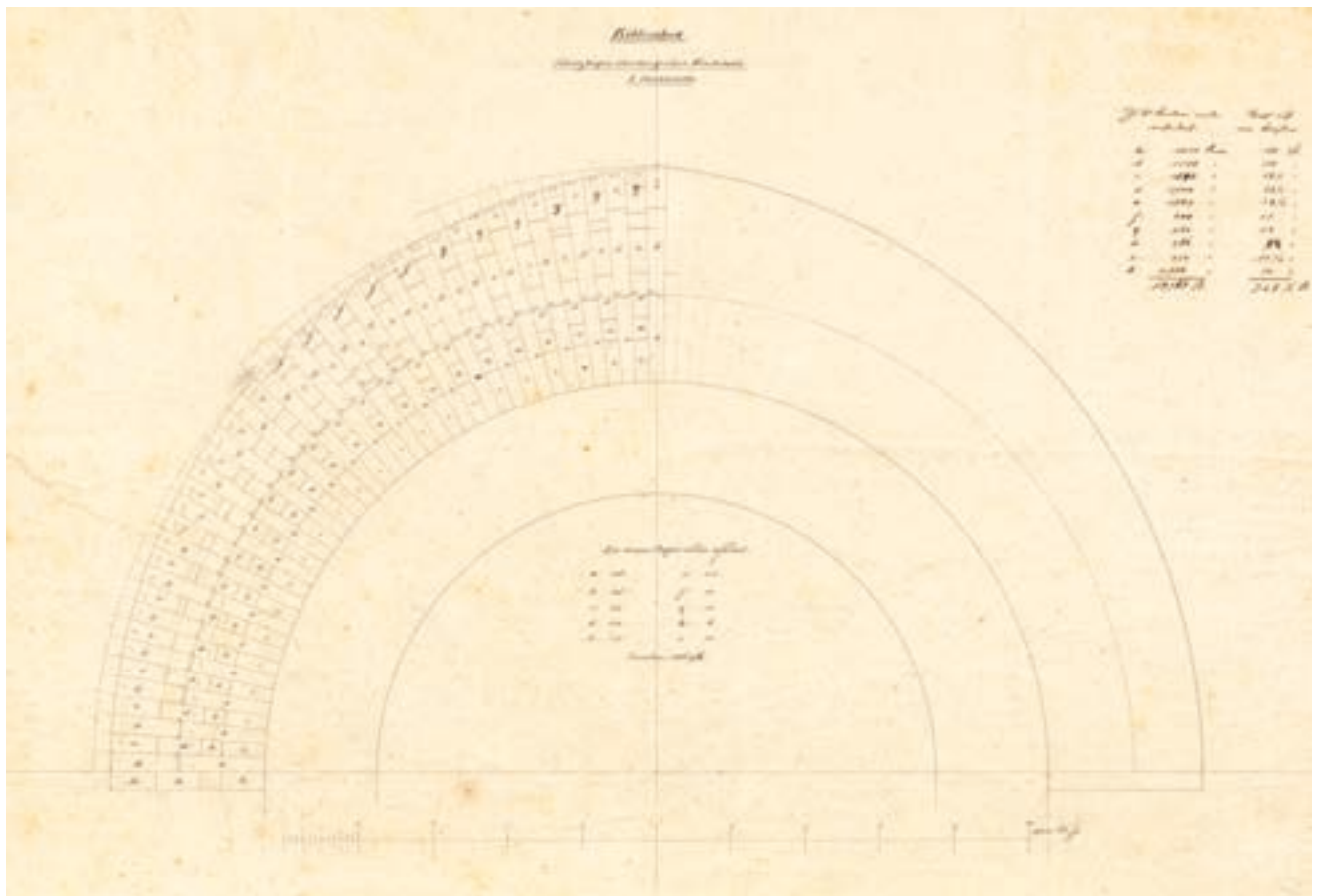
442 Überlagerung der Konstruktionszeichnung der Fassade der Staatsbibliothek in München mit einer fotogrammetrischen Aufnahme. Die Lage der Ziegel folgt exakt der Zeichnung, nur die sowieso unerklärliche Auswechslung der Läufer durch zwei Binder am linken Fensteranschluss ist in der Realität nicht umgesetzt worden.

1625 Siehe das Kapitel »Friedrich von Gärtner« in Teil I.

1626 Alle in der Sammlung des Architekturmuseums der TU München mit den Signaturen gaer_f-195-74 bis gaer_f-195-77.

1627 Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-74.

443 Steingenaue Ausführungsplanung an der Staatsbibliothek durch von Gärtner in München, 1832–1842. Für die Ausbildung der Archivolten waren zehn verschiedene keilförmige Steinformate notwendig, deren Lage und Zuschnitte präzise geplant wurden.



444 Überlagerung der Konstruktionszeichnung der Archivolten über den Fenstern im 1. Obergeschoss mit der gebauten Fassade. Die Ausführung folgte bis ins Detail der steingenaue Zeichnung.

und jede Reihe nummeriert wurde. Auch die benötigte Menge der Backsteine wurde handschriftlich errechnet und auf dem Plan vermerkt.

Wie eine Überlagerung der Zeichnung mit einer Fotografie der Fassade zeigt, stimmt die Ausführung mit der Planung exakt überein (Abb. 442).¹⁶²⁸ Auch die Archivolten über den Fenstern wurden detailliert geplant. Die besondere Krux ist eine geometrische Spielerei. Während der Intrados ein exakter Rundbogen ist, wurde der Extrados als Spitzbogen ausgeführt. Die Ausführungszeichnung zeigt, dass diese Verbreiterung des Bogens keineswegs trivial war (Abb. 443).¹⁶²⁹ Durch die schmalen Fugen mussten die Steine präzise keilförmig zugeschnitten sein, sodass für den gesamten Bogen zehn verschiedene Steintypen benötigt wurden. Die Zeichnung vermerkt nicht nur die exakte Lage jedes Steintyps, sie zeigt auch, welche Steine gekürzt werden müssen, um die Verbreiterung zur Spitze präzise ausführen zu können. Auch bei dieser Zeichnung zeigt eine Überlagerung mit der Fotografie, dass die Lage der Fugen am Bestand

1628 In der Zeichnung ist eine Zeile Läufer neben dem linken Fenster durch je zwei Binder ausgetauscht. Diese merkwürdige Abweichung vom Verband ist so nicht ausgeführt worden, stattdessen wurde dort ein Läufer eingesetzt.

1629 Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-75.



445 Ansichtszzeichnung der Chemischen Laboratorien des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich, Bluntschli & Lasius, 1884–1886. Der Bau leitete den Zürcher Sichtbacksteinboom ein.

exakt mit der Planung übereinstimmt (Abb. 444). Die Münchener Keilsteine mit ihren minimalen Fugenbreiten erforderten natürlich eine deutlich bessere Planung als die preußischen Steine. Wie der Plansatz der Staatsbibliothek zeigt, ist diese Planung tatsächlich im Detail erfolgt und auch so umgesetzt worden.

Als letztes Beispiel dieses Kapitels soll das ehemalige Chemiegebäude des Eidgenössischen Polytechnikums in Zürich betrachtet werden (Abb. 445). Ein Jahr nach der 1883 erfolgten ersten Landesausstellung der Schweiz begonnen, leitete es den Sichtbacksteinboom in Zürich ein.¹⁶³⁰ Das Gebäude, zu dem ein vermaßter Plansatz erhalten ist, wurde aus Sichtziegeln im kurz zuvor festgelegten metrischen Schweizerischen Normalformat von $250 \times 120 \times 60$ mm gebaut.¹⁶³¹ Dieser Grundmodul wird in den vermaßten Wandstärken der erhaltenen Grundrisse reflektiert (Abb. 448). Die meisten Wandstärken entsprechen den zu erwartenden Außenmaßen, also dem Achsmaß minus einer Fuge von 1 cm. Es finden sich alle zu erwartenden Stärken von 25 cm (1 Steinbreite) über 38 cm (1,5 Steinbreiten), 51 cm (2 Steinbreiten) und 64 cm (2,5 Steinbreiten) bis zur Außenwand mit 77 cm (3 Steinbreiten).¹⁶³²

Bei der Anlage der eigentlichen Gebäudemaße scheint der Steinmodul jedoch keine Rolle gespielt zu haben. So ist der Mittelrisalit im Plan mit einer Breite von

16,60 m vermaßt, was sich jedoch nicht in ein Vielfaches des halben Achsmaßes von 26 cm unterteilen lässt. Die nächste Näherung ist bei 64 Achsen à 26 cm minus einer Fuge ein Maß von 16,63 m. Und tatsächlich wurde am Bestand eine Risalitbreite von 16,63 m gemessen. Auf den ersten Blick scheint es also, als wären die Planmaße in einem späteren Schritt an den Backsteinmodul angepasst worden.

Diese These hat jedoch einen Haken. Zählt man die Steine der von Ecke zu Ecke laufenden Lagen, so ergibt sich jeweils eine Gesamtanzahl nicht von 64, sondern von 63,5 Achsen (Abb. 446). Man ist also von dem angestrebten Achsmaß von 26 cm abgewichen, obwohl sich das ausgeführte Gesamtmaß ideal hätte unterteilen lassen. Tatsächlich ist das durchschnittlich gemessene Achsmaß etwas höher als 26 cm, es liegt bei 262,3 mm (Abb. 447). Die Fenster und Pfeiler sind im Plan nur in ihren drei Achsen, nicht aber in ihren Dimensionen vermaßt. Die mittlere gemessene Fensterbreite beträgt 170 cm, was genau einem Öffnungsmaß von 6,5 Steinlängen entspricht.¹⁶³³ Die zwischen den Fenstern übrig gebliebenen Wandstücke sind mit fünf Achsen und 1,30 m nicht optimal auf das ideale Sollmaß des Formates abgestimmt, wohl aber auf das real ausgeführte Achsmaß von 262,3 mm.¹⁶³⁴

Unsauber wird es vor allem bei den im Mittel 1,45 m breiten Wandstücken zwischen den äußersten Fenstern und der Ecke. Diese Breite lässt sich in kein sauberes Maß unterteilen und tatsächlich ist hier am Bau selbst

1630 Siehe das Kapitel ›Zürich. Die Globalisierung der Verblendziegel‹ in Teil I.

1631 gta Archiv/ETH Zürich, ETH Bauten, 71–01.

1632 Nur im repräsentativen Foyer sind die Wandstärken mit aus Sicht des Backsteinmoduls etwas krummen Maßen angegeben. In die 77 cm breite Außenwand sind Hohlräume eingelassen, die mit der Labortechnik zusammenhängen.

1633 $6,5 \times 26 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 170 \text{ cm}$.

1634 $5 \times 26,23 \text{ cm} - 1 \text{ cm} = 131 \text{ cm}$.

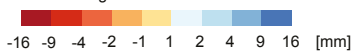
446 Durchzeichnung des Mittelrisalites der ehemaligen Chemischen Laboratorien in Zürich. Farbkodiert die Längen der Sichtflächen, aufgeteilt in Binder, Dreiquartierstücke und Läufer, Viertelsteine kommen in diesem Bereich der Fassade nicht vor. Durch die farbliche Markierung fallen die Unsauberkeiten in der Ausführung schnell auf, beispielsweise die teilweise mit 5,5 und teilweise mit 5,75 Steinbreiten ausgeführten, eigentlich gleich breiten Eckpfeiler oder die Anpassung durch Dreiquartierstücke oberhalb des rechten Erdgeschossfensters.



447 Durchzeichnung des Mittelrisalites der ehemaligen Chemischen Laboratorien in Zürich mit farblicher Kodierung der Abweichung der Steinmitten vom mittleren horizontalen Achsmaß. Besonders im Bereich der teilweise 5,5 und teilweise 5,75 Achsen breiten Eckpfeiler mit gleichem Außenmaß sind die Anpassungen der Achsabstände deutlich sichtbar.



Abweichung vom mittleren horizontalen Achsmaß





449 Fotografie der zwei linken Fenster im zweiten Obergeschoss oberhalb des durchlaufenden Werksteingesimses. Der Pfeiler zwischen den Fenstern ist fälschlicherweise mit einer Binderlage anstelle einer Läuferlage begonnen worden, weshalb es zwischen den roten Bögen zur Anpassung kommen musste, indem zwei Binderschichten direkt aufeinander folgen und der Blockverband an dieser Stelle ignoriert werden musste.

mehr oder weniger gefuscht worden. Exakt gleich breite Eckstücke sind teilweise in 5,75 Achsen – im Erdgeschoss sowie an der rechten Ecke der beiden obersten Geschosse – sowie teilweise in 5,5 Achsen – an den restlichen Ecken – aufgeteilt worden. Entsprechend zeigt die Darstellung der horizontalen Achsabstände bei den Eckstücken mit mehr Achsen einen stark verminderten Steinabstand sowie umgekehrt bei den Stücken mit nur 5,5 Achsen einen im Vergleich zum Durchschnitt klar erhöhten mittleren Abstand.

Überhaupt gibt es derart viele Anpassungen an den Verband, dass davon ausgegangen werden muss, dass viele der Entscheidungen wohl eher spontan während des Baufortschrittes getroffen wurden. So wurde der Verband über dem rechten Erdgeschossfenster verbandswidrig mit Dreiquartierstücken geschlossen. Es sieht aus, als hätte man links und rechts vom Fenster begonnen aufzumauern, sich aber nicht genau überlegt, wie die Schichten oberhalb des Fenster zusammenkommen werden. Im dritten Obergeschoss hat man den Pfeiler zwischen den beiden ersten Fenstern von links außerdem fälschlicherweise mit einer Binder-, statt mit einer Läuferlage begonnen, sodass auf Höhe der Bögen zwei Binderschichten direkt aufeinanderfolgen mussten, um den Anschluss an den Rest der Fassade herstellen zu können (Abb. 449).

Das Chemiegebäude illustriert, dass auch im späten 19. Jahrhundert der Backsteinmodul zwar in die Planung einfluss, diese aber keinesfalls dominierte. So nehmen

die Maßketten in den Plänen außer bei den Wandstärken keine Rücksicht auf die Backsteinmaße. Und auch wenn der eigentliche Bau zwar nach dem Backsteinmodul bemessen wurde, folgte daraus noch lange nicht eine saubere Ausführung. So stimmt zum einen die Anzahl der Steine nicht mit dem theoretischen Modul überein, zum anderen finden sich unterschiedlichste Abweichungen von einer idealen Ausführung.

Man kann also aus den Beispielen folgern, dass die Bauten des 19. Jahrhunderts keinesfalls genau auf die normierten Steingrößen abgestimmt wurden. Vielmehr wurden viele Unstimmigkeiten erst während des Baufortschrittes gelöst, was im Resultat häufig zu Fehlern in den Verbänden sowie ungleichen Fugenbreiten führte.

448 ◀ Vermaßter Grundriss des Mittelsrisalites der Chemischen Laboratorien. Die Wandstärken nehmen bis auf einige wenige Ausnahmen auf das Schweizerische Normalformat Rücksicht. Anders verhält es sich bei den Gebäudeaußenmaßen, die den Backsteinmodul nicht respektieren.

Bauablauf

Bei der Ausführung eines verblendetes Mauerwerks gab es zwei grundsätzlich unterschiedliche Möglichkeiten des Bauablaufes: Die Verblendung konnte entweder gleichzeitig mit der Hintermauerung aufgeführt werden oder es wurde in einem ersten Arbeitsschritt nur die Hintermauerung mit stehender Verzahnung – den oben erwähnten Schmatzen – erstellt und nachträglich die Verblendschicht eingesetzt.

In der Beschreibung der Arbeiten an der Bauakademie erläuterte Emil Flaminius die dort angewandte Praxis der nachträglichen Verblendung: »Die Ausführung des Baues mußte daher so eingerichtet werden, daß die größeren und roheren Massen bis zum Hauptgesimse vollendet, und erst dann die ganzen Fronten von oben herab fertig gemacht wurden.«¹⁶³⁵ Für die nachträgliche Ausführung der Verblendung wurden durch Flaminius wie Schinkel zwei Gründe angegeben: Zum einen sollten beim Setzen des Gebäudes auftretende Spannungen nicht auf die Fassade übertragen werden,¹⁶³⁶ zum anderen wurde so die Gefahr von Beschädigungen beim Fortschreiten des Bauprozesses minimiert. Die Ausführung der Verblendung von oben nach unten geschah bei gleichzeitigem Abbau des Gerüsts, um die Verblendung »gegen herabfallende Steine oder Beschädigungen beim Rüsten zu schützen.«¹⁶³⁷ Aus den von Schinkel und Flaminius überlieferten Quellen lässt sich nicht sicher schließen, ob die gesamte oder nur ein Teil der Verblendung nachträglich geschah, weshalb gemutmaßt wurde, dass nur die Terrakotten und Formsteine nachträglich eingesetzt wurden.¹⁶³⁸ 1833, also noch während der Bauzeit, erschien im ersten Jahrgang des neu gegründeten *Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin* in der Oktoberausgabe eine *Kurze Übersicht der Bauten in Berlin und dessen Umgebung*. Dort wurde im Detail über den Baufortschritt an der Schinkel'schen Bauschule berichtet und von den dort vermauerten Ziegeln »von einer Vollendung, wie wir sie noch nicht gesehen haben«¹⁶³⁹ geschwärmt. Wie der Artikel beschreibt, waren im Oktober 1833 zwar die Binderschichten schon ausgeführt

¹⁶³⁵ Flaminius 1836, S. 5.

¹⁶³⁶ Flaminius 1836, S. 4; Schinkel 1858, Erläuterungen zu Blatt 115–122.

¹⁶³⁷ Flaminius 1836, S. 5.

¹⁶³⁸ Christian Raabe schreibt in seiner Dissertation: »Mit den Scheiben der Außenwände wird die äußere Verblendung ohne die Formziegel aufgemauert.« Raabe 2007, S. 52. Unter Formziegeln werden hier Profilsteine und andere nicht quaderförmige Ziegel verstanden, er geht also explizit davon aus, dass die eigentliche Verblendung gleichzeitig mit der Hintermauerung ausgeführt wurde.

¹⁶³⁹ N. N. 1833, S. 7.

worden, die Läuferschichten jedoch noch ausgespart.¹⁶⁴⁰ Die bis jetzt kursierende Rekonstruktion des Baufortschrittes um 1833, bei der davon ausgegangen wird, dass zu diesem Zeitpunkt das »Mauerwerk mit Normalformat-Verblendern« schon ausgeführt war, muss also infrage gestellt werden.¹⁶⁴¹

Der Architekten-Verein ging, anders als von Flaminus und Schinkel nachträglich dargestellt, weniger von bautechnischen Begründungen für die nachträgliche Ausführung der Verblendung aus, sondern führte sie auf einen Lieferengpass bei den feinen Verblendsteinen zurück.¹⁶⁴² Nicht abschließend klären lässt sich auch, ob tatsächlich, wie von Flaminus angegeben, die gesamten Fronten nachträglich verblendet wurden, oder, was der Artikel im Notizblatt nahelegt, nur die später gelieferten, im Sichtbereich der Passanten eingesetzten behobelten Verblendläufer. Nichtsdestotrotz galt die Verblendausführung der Bauakademie noch lange als technisches Vorbild für nachträgliche Verblendungen. So besprach Marx 1891 die Vor- und Nachteile nachträglicher Verblendungen und führte als gelungenes Beispiel, das explizit nicht in Zusammenhang mit Formsteinen und Terrakotten stand, die Bauakademie Schinkels an.¹⁶⁴³

Bis in die 1870er-Jahre finden sich diverse Textstellen, die eine nachträgliche Verblendung als die bis dahin übliche Baupraxis beschreiben. Beispielsweise schrieb Neumann 1876, es habe »die Praxis immer größere Ausdehnung gewonnen, sowohl Verblendung als auch plastisch hervortretende Gliederungen erst nachträglich anzubringen«¹⁶⁴⁴ und 1879 bemerkte ein weiterer Artikel, dass die nachträgliche Verblendung »die bei reicheren Backsteinbauten bisher allgemein übliche Art der Ausführung«¹⁶⁴⁵ darstellte. Auch Wanderley ging 1878 davon aus, dass die Verblendung als Schutz gegen herabfallende Steine meist nachträglich und von oben nach unten erfolge.¹⁶⁴⁶ Wie genau die Verblendung bei dieser Technik ablief, ob die Verblendziegel tatsächlich Lage für Lage von oben nach unten eingesetzt wurden

1640 Im Artikel heißt es, man hätte sich beim Bau dafür entschieden, »bei Aufführung der Außenmauern von der Blendseite nur die Binderschichten sogleich auszuführen, während die Läufer teilweise erst später eingefügt werden sollen«. N. N. 1833, S. 7.

1641 Raabe 2007, Abb. 24, noch einmal abgedruckt in Raabe 2011, S. 54. Die Rekonstruktion ist auch deshalb fraglich, weil über die gesamte Höhe der Fassade eine gleichmäßige Schraffur die Ausführung als »Mauerwerk mit Normalformat-Verblendern« angibt. Wie in Teil I dargelegt, war die Ausführung jedoch deutlich differenzierter, indem die behobelten Verblender nur im Sichtbereich der Passanten eingesetzt wurden.

1642 N. N. 1833, S. 7.

1643 Marx 1891, S. 55.

1644 Neumann 1876–1878, Band 28, S. 576.

1645 N. N. 1879c, S. 273.

1646 Wanderley 1878, S. 66–67.

oder ob man für die nachträgliche Verblendung einfach geschossweise oder ausgehend von den Arbeitsebenen des Gerüsts vorging und jeweils einen ganzen Abschnitt letztendlich doch von unten nach oben fertigstellte, ist häufig nicht genau nachzuvollziehen. Eine erhaltene Fotografie der Baustelle vom Potsdamer Bahnhof (Quassowski, 1869–1872, Abb. 451) zeigt, dass auch die in der Ausführung einfacher erscheinende Version einer von unten nach oben nachträglich erfolgten Verblendung in Berlin angewandt wurde.¹⁶⁴⁷ Nur selten wurden die Bauabläufe in den üblichen Bauzeitschriften so detailliert besprochen, wie Flaminus dies für die Bauakademie tat. In einem vom Architekten Hermann Friedrich Waesemann konzipierten und nach seinem Tod durch seinen ehemaligen Angestellten L. A. Meyer fertiggestellten Beitrag zum Berliner Rathaus (1861–1869) findet sich allerdings der Hinweis, dass die Backsteinverblendung »zur Sicherung sowohl gegen den Einfluß des Setzens des Kernmauerwerks, als auch gegen Beschädigungen während des Baubetriebes, erst nach der Vollendung des Rohbaues ausgeführt [wurde]«. ¹⁶⁴⁸

Die nachträgliche Ausführung der Verblendung war auch bei dem mit Pressfugen ausgeführten Sichtmauerwerk in München üblich. Schon bei dem ersten Münchener Backstein-Rohbau, Leo von Klenzes Pinakothek, wurde die Verblendung aus keilförmigen Steinen deutlich später als die Hintermauerung, die aus gewöhn-

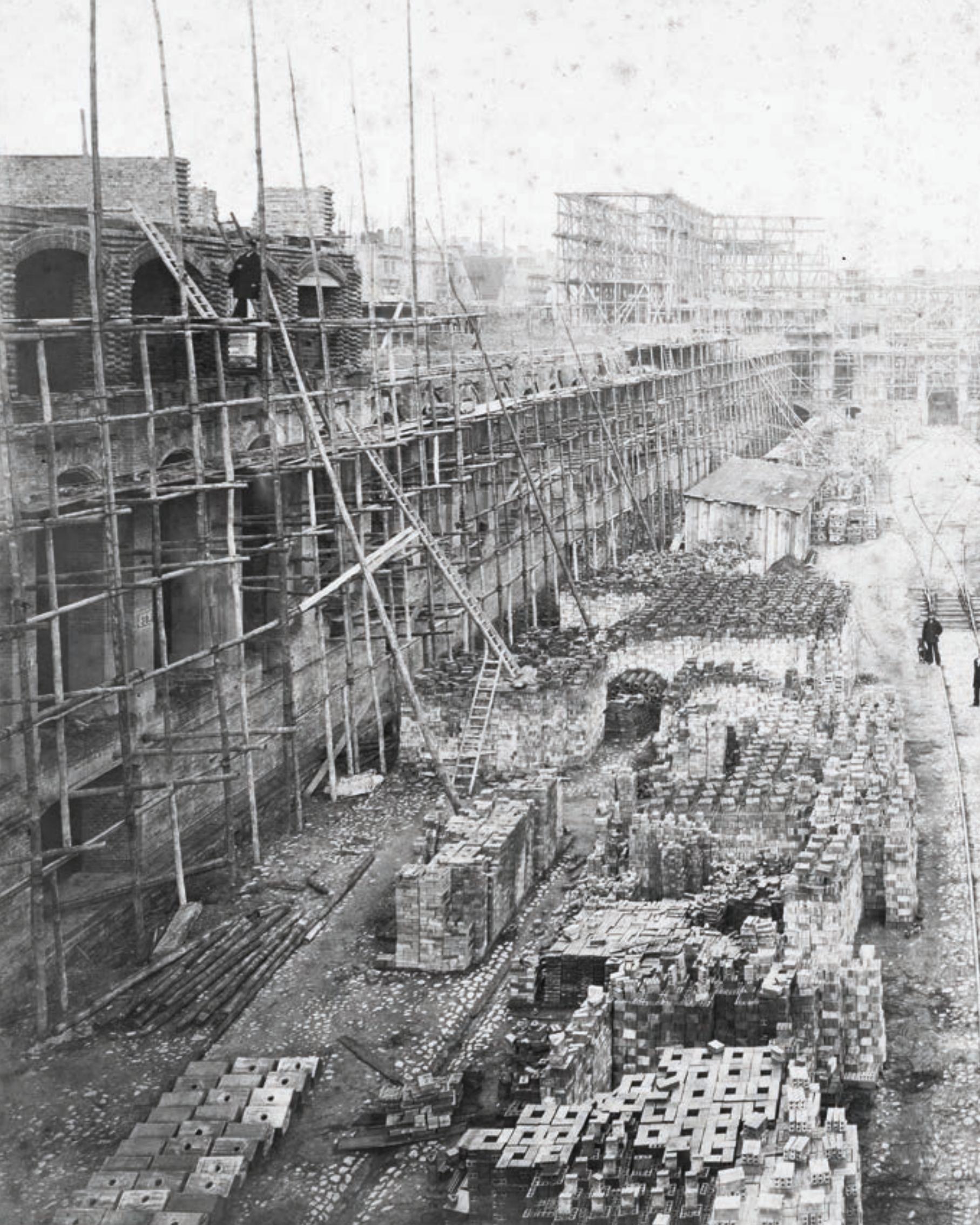
1647 Architekturmuseum der TU Berlin, F 9664. Foto: F. Albert Schwartz.

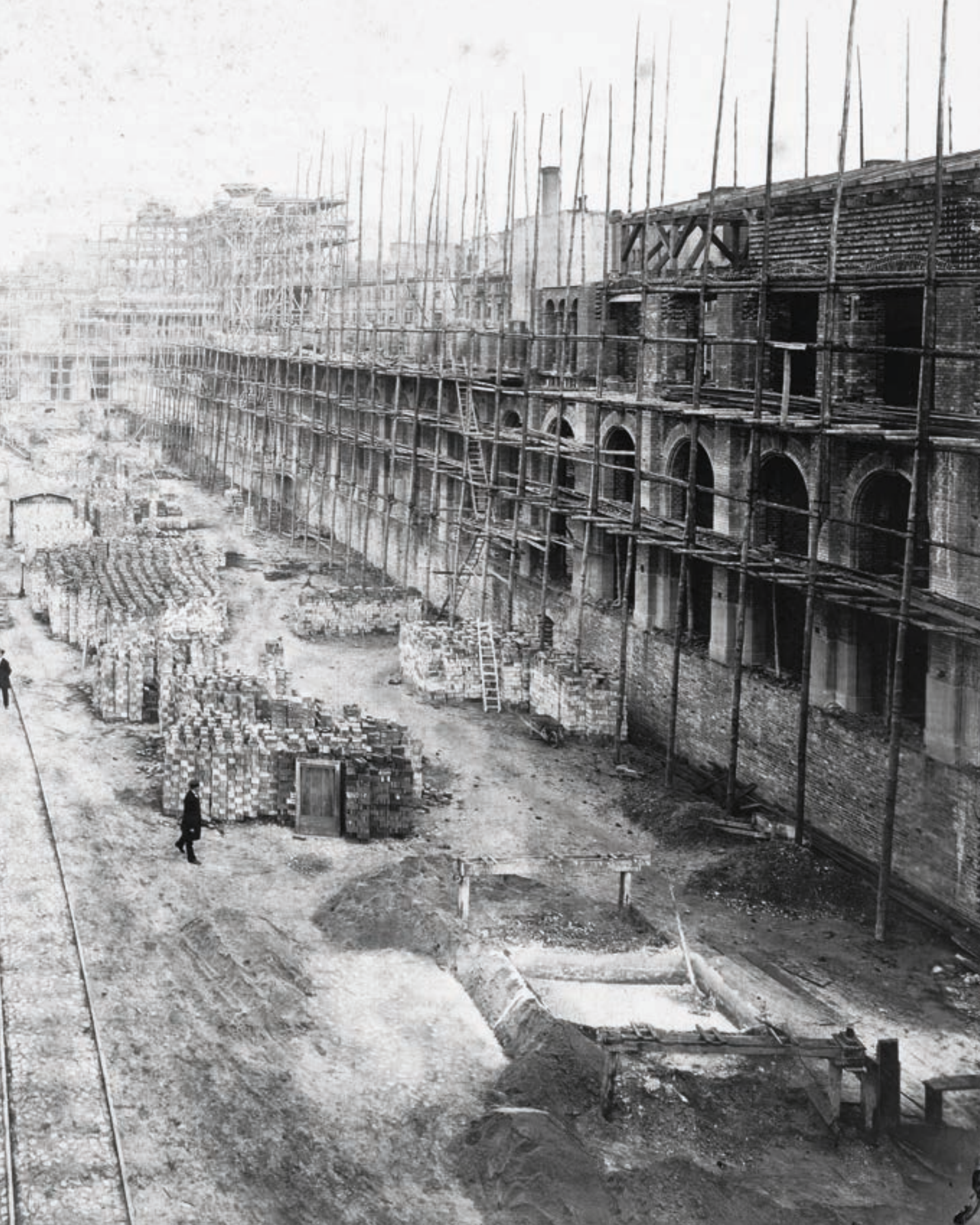
1648 Waesemann/Meyer 1882, S. 305–306. Man bemerke, dass »Rohbau« hier entsprechend unseres heutigen Verständnisses und nicht ganz im Einklang mit der im 19. Jahrhundert üblichen Terminologie den unfertigen Bauzustand meint.



450 Nachträgliche Ausführung einer Keilsteinverblendung von unten nach oben.

451 nächste Seite Baustelle des Potsdamer Bahnhofs von Quassowski, 1869–1872, Fotografie von F. Albert Schwartz. Das Verblendmaterial der Greppiner Werke aus Bitterfeld ist auf der Baustelle gestapelt und wird gerade nachträglich in die schon ausgeführte Verzahnung der Hintermauerung eingesetzt.





lichen Steinen bestand, ausgeführt.¹⁶⁴⁹ Die nachträgliche Verblendung wurde jedoch, anders als in Berlin üblich, nicht von oben nach unten, sondern von unten nach oben ausgeführt. So hieß es in dem 1862 erschienenen Artikel *Über Rohbau und Backsteinfabrikation*, das im Rohbau mit Pressfugen auszuführende Mauerwerk »wird in stehender Verzahnung bis auf das Dach aufgeführt und, nachdem das Setzen des Mauerwerks erfolgt ist, wird mit der Vermauerung, Verblendung der feineren Mauerziegel, von unten anfangend, begonnen.«¹⁶⁵⁰ Dem Artikel ist ein Schnitt durch eine mit keilförmigen Verblendsteinen verkleidete Wand beigelegt, bei der die mit stehender Verzahnung ausgeführte Hintermauerung schon vollständig aufgeführt ist und die nachträgliche Verblendung von unten beginnend eingesetzt wird (Abb. 450). Damit folgte die Münchener Bautechnik sehr direkt italienischen Vorbildern. So wurde die Fassade der Kirche Santa Cristina in Parma aus dem 18. Jahrhundert nicht vollendet und steht noch heute als Zeuge des Bauablaufes zur Verfügung.¹⁶⁵¹ Die Hintermauerung ist mit stehender Verzahnung fertig ausgeführt, die keilförmigen Verblendsteine sind jedoch nur in der unteren Hälfte eingesetzt. Hier erfolgte die Ausführung der Verblendung also ebenfalls nachträglich und von unten nach oben. Es sei noch erwähnt, dass wie schon bei der Bauakademie auch bei von Klenzes Pinakothek infrage gestellt werden muss, inwieweit die nachträgliche Ausführung aus bautechnischen Ansprüchen resultierte, da es auch bei dem Münchener Bau zu erheblichen Lieferverzögerungen der Verblendsteine gekommen war, eine gleichzeitige Ausführung der Verblendung mit der Hintermauerung also schon rein zeitlich nicht machbar war.¹⁶⁵²

Einen Sonderfall der nachträglichen Verblendung stellte der Umbau der Jerusalemer Kirche (1878–1879) in Berlin durch Edmund Knoblauch dar. Dort wurde die Fassade einer bestehenden Kirche in einen Backstein-Rohbau umgewandelt. In das bestehende Mauerwerk wurden vier Steinschichten hohe Rücksprünge gestemmt, die in Verbindung mit eingelegten Eisenankern der nachträglichen schlesischen Backsteinverblendung¹⁶⁵³ als Verzahnung dienten. Die Kirche wurde im Zweiten Weltkrieg zerstört und in den 1860er-Jahren

durch einen Neubau ersetzt, die Ausführung einer nachträglichen Backsteinverblendung bei einem Umbau erregte jedoch in den 1870er-Jahren ein so großes Interesse, dass der Architekt eine detaillierte Beschreibung zur Ausführung der Fassade in der *Deutschen Bauzeitung* veröffentlichte.¹⁶⁵⁴

Obwohl in der Literatur bis in die späten 1870er-Jahre die nachträgliche Verblendung als dominante Technik dargestellt wurde, fand die Alternative, also die gleichzeitige Aufführung von Hintermauerung und Verblendung, mit Fleischinger und Becker schon 1862 prominente Vertreter, die schrieben, beide Arbeitsschritte würden »gleichzeitig ausgeführt und es werden nur diejenigen Theile der Außenfläche ausgespart belassen, in welche nachher Verzierungsstücke, Basreliefs, Gliederungen und Einfassungen der Thür- und Fensteröffnungen u.s.w. von gebranntem Thon oder anderem Material, eingesetzt werden sollen.«¹⁶⁵⁵ Dass die gleichzeitige Ausführung der Verblendung in den frühen 1860er-Jahren keine rein theoretische Überlegung blieb, bezeugt ein Artikel, der von einem nicht näher benannten, »im Herbst des Jahres 1863 ausgeführten kleinen Kirchenbau« berichtete, bei dem die aus quer- und längsgelochten horizontalen Verblendziegeln im vollen Format bestehende Verkleidung »mit dem übrigen Mauerwerk zugleich in die Höhe genommen [wurde]«.¹⁶⁵⁶

1879 erschien in der *Thonindustrie-Zeitung* ein Artikel mit dem Titel *Eine neue Methode zur Herstellung von Verblendmauerwerk bei Backsteinbauten*, in dem auf die Ausführung der Fassaden bei den Wohnkasernen des 1. Garde-Feld-Artillerie-Regiments in Moabit (1878–1881)¹⁶⁵⁷ hingewiesen wurde. Kasernenbauten wurden in Berlin um diese Zeit generell im Rohbau ausgeführt,¹⁶⁵⁸ als die besondere Neuerung des Bauablaufes bei der Kaserne in Moabit wurde jedoch herausgestellt, »daß die Verblendung durchgehend gleichzeitig mit der Hintermauerung hergestellt wurde [...] ohne daß dadurch die Correctheit und Sauberkeit der Ausführung im Mindesten gelitten hätte.«¹⁶⁵⁹ Für die gleichzeitige Aufmauerung wurden »eine innere und eine äußere Rüstung angeordnet«,¹⁶⁶⁰ sodass von einer Seite die Hintermauerung und von der anderen die

1649 Zum Bauablauf siehe von Klenze 1831, S. 18. Dass die Hintermauerung aus gewöhnlichen Ziegeln bestand, ergibt sich aus N. N. 1841, S. 281.

1650 Gründer 1862, S. 15.

1651 Das Bauwerk wurde im Kapitel »Backstein in der Neuzeit« in der einführenden »Geschichte des (Sicht-)Backsteins« vorgestellt.

1652 von Klenze 1831, S. 18.

1653 Verblendsteine von Hersel in Ullersdorf. BusB I 1896, S. 420.

1654 Knoblauch 1879.

1655 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 12.

1656 Fritsch/Büsing 1881, S. 267.

1657 BusB II 1896, S. 379.

1658 Sie wurden besonders im Zusammenhang mit Verblendziegeln aus Birkenwerder im Kapitel »Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV.« in Teil I besprochen.

1659 N. N. 1879c, S. 273.

1660 N. N. 1879c, S. 273.

Verblendschale gemauert werden konnte. Sowohl die gleichzeitige Ausführung von Hintermauerung und Verblendung als auch der Einsatz gleichzeitig arbeitender, jedoch jeweils auf einen Steintyp spezialisierter Maurer für Hintermauerung und Verblendung etablierten sich in den letzten zwei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts.¹⁶⁶¹

Ab den 1880er-Jahren wurde die gleichzeitige Ausführung der Verblendung als konstruktiv und ökonomisch überlegen angesehen.¹⁶⁶² Wie ein bissiger Kommentator 1884 unterstellte, hatte sich die nachträgliche Verblendung in der Frühphase des Backstein-Rohbaus weniger aus konstruktiven Überlegungen heraus durchgesetzt, »sondern hauptsächlich deshalb, weil die zur sofortigen Verblendung erforderlichen Steine nicht zur Zeit beschafft werden konnten.«¹⁶⁶³ Aus Sicht der Autoren sprachen gleich zwei konstruktive Gründe für eine gleichzeitige Ausführung. Zum einen herrschte eine Skepsis bezüglich der notwendigerweise sehr sauber auszuführenden stehenden Verzahnung der Hintermauerung bei einer nachträglichen Verblendung: »Es hat seine Schwierigkeiten, die Verzahnung in der Hintermauerung so auszuführen, daß die nachträgliche Verblendung genau mit den Schichtenhöhen passt, und es kommt daher vor, dass der Verband ganzer Schichten aufgehoben wird, indem die einbindenen Schichten der Hintermauerung einfach abgehauen werden, um die Verblendung durchzuführen.«¹⁶⁶⁴

Zum anderen wurde die Verblendung bei gleichzeitiger Ausführung als statisch wirksamer Teil der Mauer betrachtet.¹⁶⁶⁵ Wurde die äußere Schicht erst nachträglich ausgeführt, konnte nur die unverzähnte Breite der Hintermauerung wirksam angesetzt werden, sodass nachträglich verblendete Wände deutlich stärker und damit teurer ausgeführt wurden.¹⁶⁶⁶ Als exemplarisches Beispiel einer gut belegten, gleichzeitig ausgeführten Verblendung kann das Polizeipräsidium am

Alexanderplatz in Berlin (1886–1890) angeführt werden, dessen Architekt Hermann Blankenstein in der *Deutschen Bauzeitung* erklärte, es seien »sämmliche Fassaden [...] mit feinen Lochverblendern, ganzen Steinen als Läufern und Viertelsteinen als Bindern, gleichzeitig mit dem Aufmauern verblendet.«¹⁶⁶⁷

1661 So taucht diese Baupraxis inklusive des Details der zweiseitigen Rüstung und der zwei verschiedenen Maurer wieder auf bei von Eckhart 1884b, S. 18.

1662 Siehe dazu besonders von Eckhart 1884b, S. 16.

1663 von Eckhart 1884b, S. 15. Diese Annahme findet sich auch bei anderen Autoren. So schrieb Marx, allerdings in enger Anlehnung an von Eckhart: »Die Nothwendigkeit der nachträglichen Verblendung ergab sich in der Anfangszeit des neuerlichen Aufblühens des Ziegelgewerbes aus dem Umstande, daß die erforderlichen Blendsteinmengen nicht rechtzeitig beschafft werden konnten.« Marx 1891, S. 56.

1664 von Eckhart 1884b, S. 16.

1665 von Eckhart 1884b, S. 16. Vgl. auch Neumann/Schwatlo 1893, S. 121, wo es heißt, bei einer nachträglichen Verblendung müsse diese auf die Wandstärken noch aufgeschlagen werden.

1666 Marx 1891, S. 55.

1667 Blankenstein 1890, S. 17.

Verbände

Die ersten Backstein-Rohbauten, einmal abgesehen vom Sonderweg der Münchener Keilsteinverblender, setzten als Verblendmaterial vollformatige Ziegel ein. Die Größe dieser Verblendsteine entsprach also einem ganzen Grundmodul, wie dies auch für die Ziegel der Hintermauerung galt. Damit ließen sich die Verblendsteine theoretisch in jeden auch für konstruktive Mauern sinnvollen Verband mit der Hintermauerung einsetzen. Der um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert wichtigste konstruktive Mauerverband war der Block- (Abb. 452) beziehungsweise Kreuzverband (Abb. 453).¹⁶⁶⁸ In früheren Epochen wechselten sich Läufer und Binder noch häufig innerhalb derselben Lage ab,¹⁶⁶⁹ während sich Block- und Kreuzverbände dadurch auszeichnen, dass innerhalb einer Schicht jeweils nur Binder oder nur Läufer vorkommen, wobei Binder- und Läuferschichten alternieren. Der Kreuzverband unterscheidet sich vom Blockverband nur geringfügig durch die jeweils um einen halben Stein versetzte Anordnung der Läuferlagen, sodass die Stoßfugen der Läufer nur in jeder zweiten Läuferschicht übereinanderstehen.¹⁶⁷⁰ Sowohl mit Block- als auch Kreuzverbänden lassen sich unter Beachtung der Regel, dass in zwei aufeinanderfolgenden Schichten keine Fugen übereinanderfallen dürfen, Mauern in der Stärke beliebiger Vielfacher eines halben Steines erstellen, ohne dass, abgesehen von den Ecken, Sonderformate wie Dreiquartier- oder Quartiersteine benötigt wurden. Besonders der Kreuzverband galt daher vielen Autoren als die »vorzüglichste Art des Verbandes«,¹⁶⁷¹ wie David Gilly bemerkte.

Schon im 18. Jahrhundert lässt sich der Kreuzverband nicht nur bei verputzten, sondern auch bei einigen ziegelsichtigen Bauten nachweisen, ein Beispiel ist das Holländische Viertel in Potsdam.¹⁶⁷² Als mit Schinkel der repräsentative Sichtbacksteinbau wieder in das Sichtfeld der Architekten geriet, setzte man auch dafür auf den Kreuzverband. »Zur Ausführung eines schönen Rohbaues bedient man sich des Kreuzverbandes«,¹⁶⁷³ schrieb Fleischinger und Becker 1862. Dass die Autoren mit ihrer Vorliebe für den Kreuzverband, den sie

¹⁶⁶⁸ Siehe dazu beispielsweise Gilly 1797, S. 231. Für eine Darstellung der im 18. Jahrhundert üblichen Verbände siehe Bode 2002, S. 105–116.

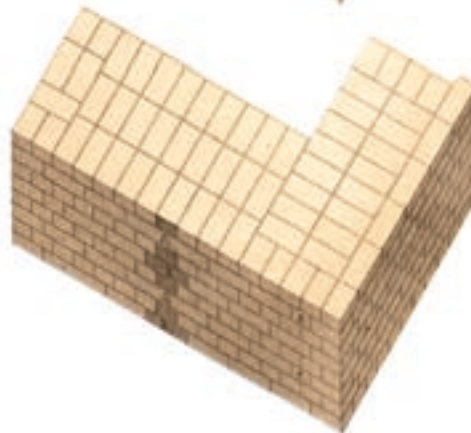
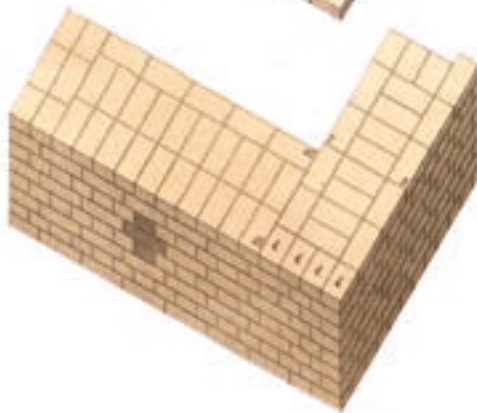
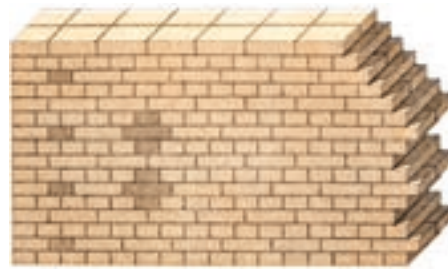
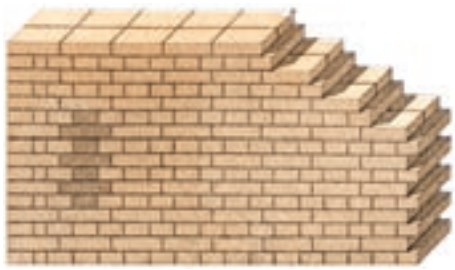
¹⁶⁶⁹ Eine Übersicht verbreiteter Verbände von der Romanik bis in die Moderne findet sich bei Kruse 1983, S. 50–51.

¹⁶⁷⁰ Die beiden Verbände voneinander zu trennen, ist mehr eine optische, denn eine konstruktive Entscheidung. Wanderley ging davon aus, »daß der Kreuzverband nur eine Vervollkommnung des Blockverbandes ist«. Wanderley 1878, S. 33.

¹⁶⁷¹ Gilly 1797, S. 235. Zum Vorzug des Kreuzverbandes vor dem Blockverband siehe auch Wolfram 1818, S. 144.

¹⁶⁷² Vgl. Bode 2002, S. 113.

¹⁶⁷³ Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 11.



452 links Ausführung eines Blockverbandes bei Mauern in der Breite von einem Stein (oben) oder 2,5 Steinen (unten).

453 rechts Ausführung eines Kreuzverbandes bei Mauern in der Breite von einem Stein (oben) oder drei Steinen (unten).

konsequenterweise auch in den meisten Zeichnungen zur Mauertechnik darstellten,¹⁶⁷⁴ nicht allein waren, lässt sich anhand nahezu aller Berliner Rohbauten aus den ersten drei Vierteln des 19. Jahrhunderts belegen. Von Schinkel über Stüler, Soller und Adler bis hin zu vielen Bauten Blankensteins dominierte der Kreuzverband den Backstein-Rohbau. Selbst nach der Etablierung der Langlochverblender und dem Aufkommen reiner Binderverbände blieb der Kreuzverband bei Vollformatverblendern eine beliebte Wahl.¹⁶⁷⁵

Auch außerhalb Berlins wurden Block- beziehungsweise Kreuzverbände für Verblendungen aus vollformatigen Steinen verwendet, selbst wenn diese industriell mittels Strangpresse hergestellt wurden. Als Beispiel können die ehemaligen Chemischen Laboratorien in Zürich angeführt werden, die, wie viele Bauten in der Stadt an der Limmat, mit vertikal gepressten Hochlochziegeln verblendet wurden. Der überwiegende Teil des sichtbaren Mauerwerks aus beigefarbenen Ziegeln

präsentiert sich im Blockverband aus abwechselnden Schichten von Bindern und Läufern.

Bei der Verwendung vollformatiger Ziegel boten sich Block- und Kreuzverband besonders an, da jegliche Alternativen mit konstruktiven Nachteilen verbunden waren. Ein Beispiel sind die Binderverbände, auch Kopfverbände genannt, bei denen sich in der Ansicht ausschließlich die kurzen Seiten der Ziegel zeigen (Abb. 456). Für konstruktive, durchgemauerte Wände eignet sich ein rein bindersichtiger Verband bei gleichen Steingrößen nur für exakt 1-Stein starkes Mauerwerk, da in jedem anderen Fall entweder die Regeln zur Fugenüberdeckung grob verletzt werden müssen oder eine Vielzahl von Steinen in Halb- oder Quartierformaten benötigt werden.

Obwohl sie bei der Ausbildung mehrschaliger Mauerwerke im 18. Jahrhundert nicht ungewöhnlich waren, besonders wenn die Schalen bei einer solchen Ausführung nicht verbunden wurden,¹⁶⁷⁶ tauchen reine Binderverbände in der Literatur des 19. Jahrhunderts,

1674 Fleischinger/Becker 1862, Bl. 37.

1675 Noch 1884 empfahl ihn von Eckhart bei einer »Verblendung aus ¼-Steinen«. von Eckhart 1884b, S. 12.

1676 Bode 2002, S. 105.



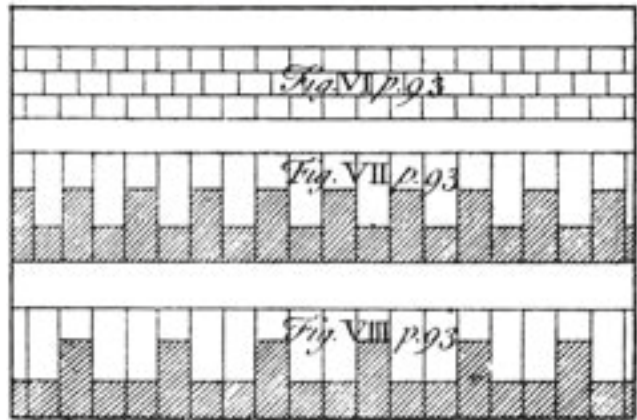
454 Kreuzverband bei den Veltener Vollformatverblendern an der Kirche St.-Jacobi in Berlin, Stüler, 1844–1845.



455 Blockverband aus vertikal gepressten Maschinensteinen an den ehemaligen Chemischen Laboratorien in Zürich, Bluntschli & Lasius, 1884–1886.



456 Binderverband aus vertikal gepressten Maschinensteinen an einem Gebäude in der Weberstrasse in Zürich, 1908.



457 Vorschlag zur Ausführung eines Binderverbandes bei Sichtmauerwerk aus einem Mitte des 18. Jahrhunderts erschienenen Handbuch zur Kostenberechnung. Der abgebildete, stark verzahnte Verband erfordert allerdings sowohl in der Hintermauerung als auch in der Verblendschicht diverse halbe Steine.

außer im Zusammenhang mit Langlochverblendern und für 1-Stein starke Wände, nicht auf.¹⁶⁷⁷ Eine sehr seltene Ausnahme stellt ein allerdings schon im 18. Jahrhundert in London veröffentlichtes Handbuch zur Kostenkalkulation dar, das reine Binderverbände zeigte und diese sogar als die schönsten und stärksten Verbände für Sichtmauerwerk anpries (Abb. 457).¹⁶⁷⁸ Der abgebildete Vorschlag zur Ausführung eines Sichtmauerwerks im Binderverband ließ sich jedoch nur mit einer großen Menge halbiertes Ziegel umsetzen, was zwangsläufig die Kosten in die Höhe trieb, egal ob die Backsteine auf der Baustelle geteilt oder als halbierte Formate von der Ziegelei bestellt wurden.

Da es keine konstruktiv einwandfreie Lösung für die Ausführung eines Binderverbandes bei Wandstärken von mehr als einem Stein gab, wurden sie für Mauern aus vollformatigen Ziegeln auch im Zusammenhang mit Verblendmauerwerk durch die Literatur des 19. Jahrhunderts nie empfohlen. Dennoch finden sich sowohl in Berlin als auch besonders in Zürich einige Bauwerke, bei denen die eigentlich erst mit dem Aufkommen der Langlochverblender populär werdenden Binderverbände auch bei Fassaden aus eigentlich vollformatigen Verblendsteintypen eingesetzt wurden.

Ein sehr frühes Bauwerk ist die schon weiter oben im Zusammenhang mit der Einführung stehender Luftschichten in die Außenwandkonstruktion besprochene Stresow-Kaserne in Spandau, die Fleischinger 1862 fertigstellte (Abb. 458). Der Wandaufbau mit der durchgehenden, $\frac{1}{4}$ -Stein breiten Luftschicht hinter der $\frac{1}{2}$ -Stein breiten Fassadenschicht ist nur begrenzt repräsentativ, da sich die Konstruktion einer derartigen Wand von den durchgehend gemauerten Wänden im Kreuzverband signifikant unterschied. Interessant ist das Beispiel dennoch, da die $\frac{1}{2}$ -Stein breite äußere Verblendschicht im reinen Binderverband ausgeführt wurde. Für die Ausbildung im Binderverband war eine große Anzahl halber Steine notwendig, was die nicht abschließend zu klärende Frage aufwirft, warum zwei benachbarte $\frac{1}{2}$ -Stein-Binder nicht einfach durch einen Läufer ersetzt wurden, sodass sich die Fassade beispielsweise im Läuferverband gezeigt hätte. Eine mögliche Antwort ist eventuell in den die Verblendschale mit der Hintermauerung verbindenden vollformatigen Bindern zu finden. Eine sonst unverzahnte Fassadenschicht im reinen

1677 Ein seltenes Beispiel für die Darstellung eines Binderverbandes, allerdings einer 1-Stein starken Wand, ist Chabat 1881, Pl. I, Fig. II.

1678 »If the Front Courses be laid all Headers, with whole and half Bricks. [...] [this is] the most beautiful, and, I think, the strongest [bond]«. Langley 1750, S. 93.

Läuferverband, die der gewünschten Dicke von $\frac{1}{2}$ -Stein entsprechen würde, wäre durch die unvermeidlich als Köpfe auftretenden Binder gestört worden, wie dies an einem Gebäude an der Konradstrasse in Zürich aus dem Jahr 1881 zu beobachten ist (Abb. 459). Vielleicht hat man daher, um diesem ästhetischen Missstand vorzubeugen, beschlossen, die gesamte Außenschale ausschließlich aus Köpfen zu bilden, auch wenn man dafür eine hohe Anzahl halbiertes Ziegel auf die Baustelle schaffen musste. Diese These wird unterstützt durch eine von Fleischinger und Becker publizierte Zeichnung einer zweischaligen Wand mit durchgehender, $\frac{1}{4}$ -Stein breiter Hohl-schicht, bei der die zwei Schalen wie bei der Stresow-Kaserne durch einzelne Binder zusammengehalten werden (Abb. 460). Die $\frac{1}{2}$ -Stein starke Außenschale zeigt sich im Kreuzverband, die zwangsläufig sichtbaren Köpfe der für die Rückverankerung notwendigen Binder sind in den Binderlagen versteckt. Auch für diesen Verband wurde eine große Menge halbiertes Ziegel benötigt, er kann als Fleischingers theoretisches Äquivalent zur praktischen Umsetzung bei der Stresow-Kaserne gesehen werden.

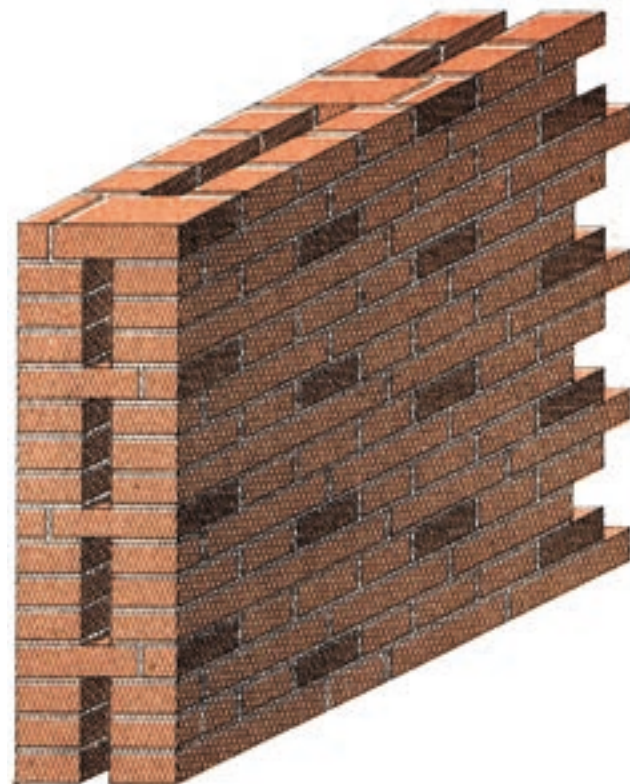
Interessant ist auch ein weiteres militärisches Bauwerk in Spandau, nämlich die neue Bohrwerkstatt der Geschützgießerei (1868–1874, Abb. 461),¹⁶⁷⁹ die ebenfalls ein Rohbau-Mauerwerk im Binderverband zeigt. Der Bau wurde im Gegensatz zur Stresow-Kaserne ohne stehende Luftschicht errichtet, stattdessen ist das Sichtziegelmauerwerk in der für Verblendungen im Kreuzverband üblichen Form in die lageweise alternierend vor- und zurückspringende Hintermauerung eingesetzt. Trotz dieser eigentlich auf einen anderen Verbandstyp abgestimmten Hintermauerung sind auch in die Lagen der vorspringenden Hintermauerschichten, die bei einem Kreuzverband durch Läufer verdeckt würden, halbierte Ziegel eingesetzt worden. Diese Ziegel sind offensichtlich nachträglich auf der Baustelle zugehauen worden, wie sich an der hinteren Bruchkante zeigt, die sichtlich unsauber ausfällt und viele Risse aufweist (Abb. 462). Interessant ist auch, dass hinter der gelben Verblendung rotes Material in der Hintermauerung sichtbar ist, ein Befund, der noch einmal belegt, dass selbst bei militärischen Zweckbauten der sichtbare Backstein häufig ein reines Verblendmaterial darstellte.¹⁶⁸⁰ Warum die Verblendung bei diesem Bau im Binderver-



458 Großflächig eingesetzter Binderverband an der Stresow-Kaserne in Spandau, ausgeführt durch Fleischinger, 1860–1862. An einer Fehlstelle ist sichtbar, dass die äußere Fassade-schicht nur $\frac{1}{2}$ -Stein breit ist. Dahinter liegt eine $\frac{1}{4}$ -Stein breite Luftschicht.



459 Verblendschale im Läuferverband. Die einzelnen für die Rückbindung der Verkleidung benötigten Binder heben sich deutlich vom Rest der Mauer ab. Zürich, Konradstrasse 6, 1881.



460 Von Fleischinger und Becker vorgeschlagener Verband mit durchgehender Hohl-schicht und Kreuz-verband an der Außenseite. Die Binder zwischen den beiden Schalen sind in den Binderlagen des Kreuz-verbandes versteckt. Für den Verband wird eine hohe Anzahl halbiertes Ziegel benötigt.

1679 BusB II 1877, S. 164–165, Fig. 119, Nr. 78 sowie Klinkott 1988, S. 199–204, hier allerdings falsch datiert auf 1854. Die neue Bohrwerkstatt, abgebildet als Abb. 88, entstand erst in der zweiten Bauphase.

1680 Siehe dazu auch die Bemerkungen im Kapitel ›Schinkel-Schüler unter Friedrich Wilhelm IV.‹ in Teil I.

461 Neue Bohrwerkstatt der Geschützgießerei in Spandau, 1868–1874. Das Gebäude ist im Binderverband aus gelben Verblendziegeln ausgeführt.



462 Halbierete Verblender im Binderverband an der Fassade der neuen Bohrwerkstatt der Geschützgießerei in Spandau. Die unsaubere hintere Seite sowie die Risse zeigen, dass die Ziegel erst auf der Baustelle mit einem Maurerhammer halbiert wurden. Sichtbar auch die teilweise rote Hintermauerung des gelben Verblendmauerwerks.



band und nicht, wie es einfacher erscheint, im Kreuzverband ausgeführt wurde, bleibt aus konstruktiver Sicht jedoch ein Rätsel.

Grundsätzlich blieb der Binderverband bei vollformatigen Steintypen in der Umgebung von Berlin jedoch die Ausnahme. Anders sah es interessanterweise in Zürich aus, wo die Ausführung der Backstein-Rohbauten mit vertikal gepressten, vollformatigen Hochlochziegeln relativ verbreitet war und sich viele der auf diese Weise ausgeführten Bauten im Binderverband zeigen.¹⁶⁸¹ Dort ist davon auszugehen, dass ein signifikanter Anteil der Wände von im Binderverband errichteten Bauten aus Hochlochziegeln tatsächlich nur einen Stein breit ausgeführt wurden, sodass sich aus der Wahl des Binderverbandes keine konstruktiven Nachteile ergaben und die Unterscheidung in Verblendung und konstruktive Wand obsolet wurde. Besonders bei eingeschossigen Gewerbebauten wurden die Außenwände häufig nur 25 cm breit gemauert, wie auf dem vollständig im Backstein-Rohbau ausgeführten Gelände der Hauptwerkstätte der Schweizerischen Bundesbahnen an diversen Gebäuden nachvollzogen werden kann. Interessant ist jedoch eine Beobachtung an der ab 1906 errichteten Halle für den Wagenunterhalt (Abb. 463).

1681 Siehe das Kapitel ›Zürich. Die Globalisierung der Verblendziegel‹ in Teil I.

Von außen zeigt sich hier, wie bei allen anderen Gebäuden der Hauptwerkstätte, ein sauber ausgeführter Binderverband. Im Inneren ist die Halle verputzt, an einer Fehlstelle lässt sich jedoch ein wesentlich weniger sauber gemauerter Block- bzw. Kreuzverband entdecken (Abb. 464). Die Wandstärke von 51 cm entspricht zwei Steinen. Nicht ohne Weiteres feststellen lässt sich, ob zwei vollkommen unabhängige Schalen in Breiten von jeweils einem Stein errichtet wurden, oder ob der außen sichtbare Binderverband nur unter Einsatz einer großen Menge geteilter Steinformate hergestellt werden konnte, dafür aber konstruktiv mit der Hintermauerung verzahnt ist. So lässt sich im Bereich eines schadhaften Pfeilers hinter einer Schicht aus mit dem Maurerhammer halbierten gelben Verblendziegeln der rötliche Stein der Hintermauerung erkennen, was auf eine Ausführung mit Verzahnung hindeutet (Abb. 465). Auch wenn bei diesem konkreten Beispiel fraglich bleibt, ob die Situation am Pfeiler, noch dazu in nächster Nähe zur Ecke, repräsentativ für den gesamten Wandaufbau steht, lässt sich bei rückgebauten, etwa gleichzeitig errichteten Gewerbebauten tatsächlich nachweisen, dass der sichtbare Binderverband durch den Einsatz einer hohen Zahl halbiertes Ziegel erreicht wurde.¹⁶⁸²

Bei den vollformatigen Hochlochverblendern waren in Zürich nicht nur Block- und Binderverband, sondern auch der gotische Verband verbreitet, bei dem sich Läufer und Binder in jeder Lage abwechseln, wobei die Binder der einen Lage jeweils mittig unter den Läufern der angrenzenden Schichten zum Liegen kommen (Abb. 466).¹⁶⁸³ Eigentlicher Hintergrund dieses in Berlin selten angewandten Verbandes war es, eine Verzahnung der äußeren Schale mit einem inneren Gussmauerwerk zu erreichen, wie dies exemplarisch in David Gillys *Handbuch der Landbaukunst* von 1797 erklärt wurde.¹⁶⁸⁴ Aufgrund der unvermeidlichen Überlappungen der Fugen bei Wandstärken von mehr als einem Stein wurde der gotische Verband als etwas mangelhaft

1682 Diese These wird unterstützt durch Beobachtungen am 2013 abgerissenen Güterbahnhof in Zürich (erbaut ab 1896). Der Abriss ist in Form des 2020 erschienenen Films »Nemesis« des Regisseurs Thomas Imbach dokumentiert. Die Aufnahmen des Rückbaus der Außenwände gewähren einen Einblick in die Konstruktion. Der außen sichtbare Binderverband aus gelben Hochlochziegeln wurde durch halbierte Ziegel in jeder zweiten Lage gebildet, die eine Verzahnung mit dem inneren, deutlich rötlicheren Ziegelmaterial ermöglichten.

1683 Die Benennung eines Verbandes aus in jeder Schicht abwechselnden Läufern und Bindern ist nicht immer ganz gleichförmig. In dieser Arbeit folgt die Bezeichnung den gängigen Traktaten des 19. Jahrhunderts, in dem der Verband als »gothisch« oder manchmal als »polnisch« bezeichnet wurde. Wolfram 1818, S. 145.

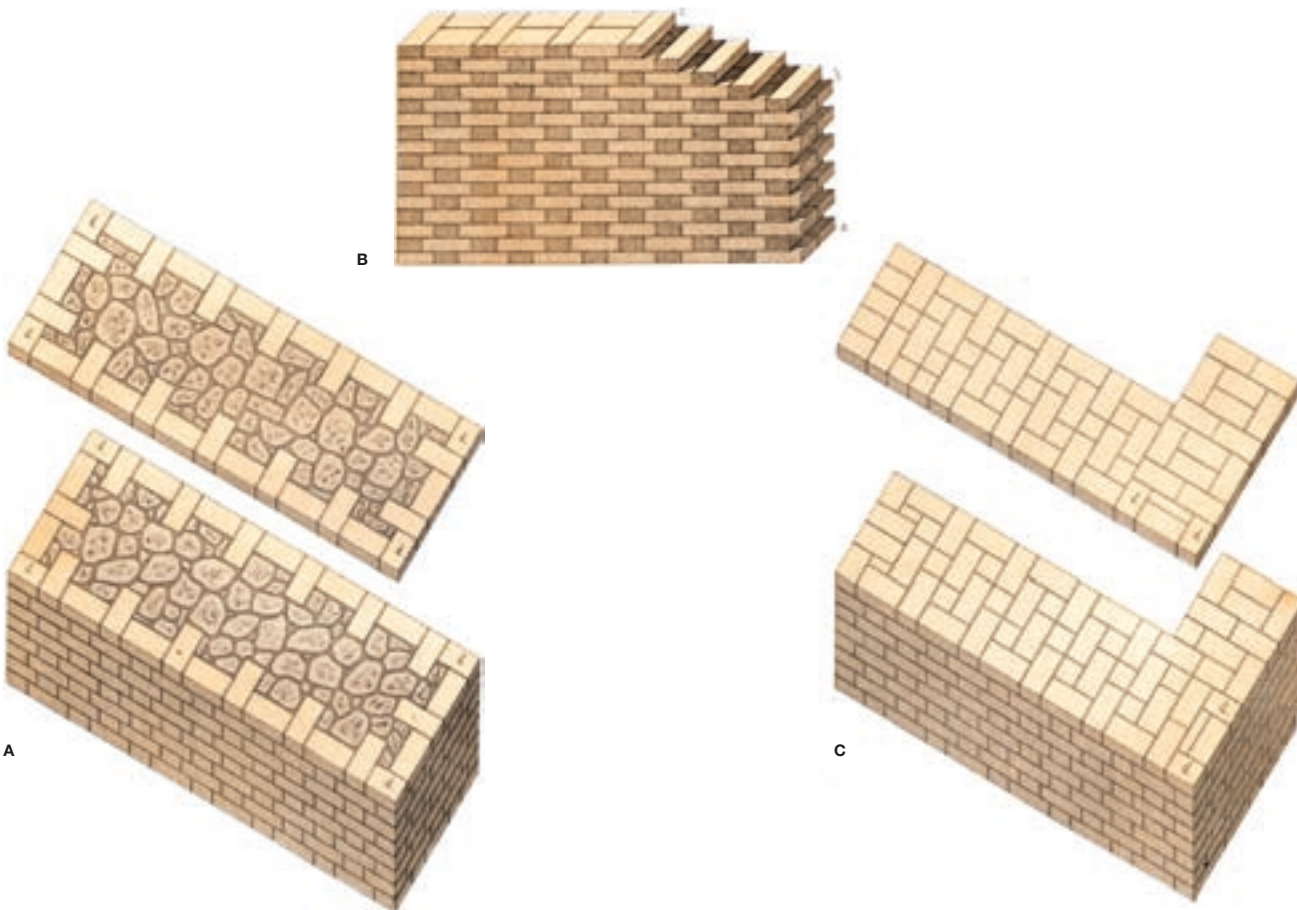
1684 Gilly 1797, S. 238–239.



463 links Die ab 1906 errichtete Halle für den Wagenunterhalt auf dem Gelände der SBB Hauptwerkstätte in Zürich. Von außen zeigt sich das Gebäude im Binderverband aus beigefarbenen, vertikal gepressten Hochlochziegeln.

464 rechts oben Die oben abgebildete Halle von innen an einer unverputzten Stelle. Die 2-Stein starke Wand zeigt sich an der Innenseite als relativ unsauber ausgeführter Blockbeziehungsweise Kreuzverband aus teils rötlichen, teils gelben Ziegeln.

465 rechts unten Fehlstelle im Bereich eines Pfeilers von außen: Der gelbe Binderverband ist zumindest teilweise aus halbierten Hochlochziegeln hergestellt, hinter denen an dieser Stelle rotes Material der Hintermauerung sichtbar ist.

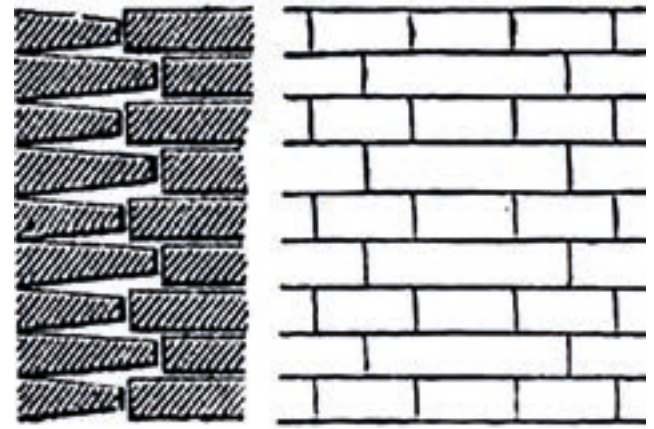


466 Ausführung eines gotischen Verbandes aus Backsteinen. **A** Der Ursprung des gotischen Verbandes lag darin, eine aus einem anderen Material bestehende dicke Mauer an der Außenseite mit Backsteinen zu bekleiden. **B** Nur bei einer Wand in der Stärke von genau einem Stein konnte man durchgehende Fugen vermeiden. **C** Bei breiteren Ausführungen, wie einer 2,5-Stein breiten Wand, verkomplizierte sich der Verband, es kam zu vertikal durchgehenden Fugenabschnitten und es wurde häufig eine hohe Menge geteilter Ziegel benötigt, weshalb dieser Verbandstyp zwar als optisch ansprechend, jedoch konstruktiv mangelhaft galt.

467 links Der aus in jeder Lage abwechselnd verlegten Bindern und Läufern bestehende gotische Verband. Riedtlistrasse 2 in Zürich, 1894.



468 rechts Von Gottgetreu abgebildete Zeichnung einer mit Keilsteinverblendern verkleideten Wand im Blockverband. Für die Verblendung mit schmaler Pressfuge waren zwei unterschiedliche Verblendstein-typen notwendig: keilförmig zulaufende Binder sowie Läufer.



angesehen, weshalb für die Ausführung konstruktiver Mauern regelmäßig von seiner Verwendung abgeraten wurde. Noch Mitte des 19. Jahrhunderts ging beispielsweise Breymanns *Bau-Constructions-Lehre* davon aus, dass »Mauern aus ganzen Steinen (Ziegeln) bestehend, [...] selten nach diesem Verbands angeordnet werden; vielmehr wendet man ihn wohl nur an, um eine aus anderen Steinen im Innern bestehende, starke Mauer mit Backsteinen zu bekleiden.«¹⁶⁸⁵ Aus ästhetischen Gründen konnte man jedoch, wie Breymann fortfuhr, konstruktive Abstriche in Kauf nehmen: »Der Verband steht dem Kreuzverbande in jeder Beziehung nach, und man wird denselben daher auch wohl nur da etwa anwenden, wo man durch die äußere Ansicht des Verbandes irgend einen Zweck beabsichtigt.«¹⁶⁸⁶ Auch Fleischinger und Becker zeigten den gotischen Verband im Zusammenhang mit Backstein-Rohbauten, da »die bei diesem Verbands in jeder Schicht regelmäßig nebeneinander abwechselnden und lothrecht übereinander treffenden Läufer und Binder [...] dem Mauerwerk ein gutes Ansehen [geben]«.¹⁶⁸⁷ Ohne größere Probleme lässt sich der gotische Verband bei 1-Stein starken Wänden ausführen, die Autoren schlugen jedoch sogar die Ausführung einer 2,5-Stein starken Mauer in diesem Verband vor, auch wenn der dargestellte Verband die Regeln zur Fugenüberdeckung teilweise verletzt und eine hohe Anzahl geteilter Ziegel benötigt wird.

Bei der Wahl des Verbandes mag zu den konstruktiven und ästhetischen Argumenten noch die ökonomische Komponente gestoßen sein. Man könnte davon ausgehen, dass konstruktive Einschränkungen in Kauf genommen wurden, um die Menge der relativ teu-

ren Verblendsteine pro Fassadenfläche zu reduzieren. Da allen Verbänden ein unterschiedliches Verhältnis von Bindern zu Läufern zugrunde liegt, benötigt man pro Flächeneinheit je nach Verband unterschiedliche viele Ziegel.¹⁶⁸⁸ Am effektivsten ist der Läuferverband, der jedoch aus sich selbst heraus keinerlei Rückbindung mit der Hintermauerung erzeugt, gefolgt vom gotischen Verband (33 % mehr Verbrauch) und dem Kreuzbeziehungsweise Blockverband (50 % mehr Verbrauch). Vollkommen ineffektiv ist der reine Binderverband, der doppelt so viele Verblendsteine verschlingt wie ein reiner Läuferverband, was selbstverständlich nur gilt, falls auch wirklich volle Steine und nicht – wie in den obigen Beispielen – geteilte halbe Steine verwendet wurden.¹⁶⁸⁹

Die bis jetzt beschriebenen Konstruktionen gehen, zumindest im Prinzip, davon aus, dass der Verband aus einheitlichen Steinformaten besteht, die maximal nachträglich durch Spaltung unterteilt werden. Eine vollkommen andere Situation ergibt sich bei Verblendsystemen, die auf der Ausführung einer Hintermauerung mit stehender Verzahnung basieren, die mit einer Schicht aus Verblendsteinen verkleidet wird, bei denen Produkte verwendet werden, die keine zwei orthogonal zueinanderstehenden Sichtflächen haben. Die zwei typischen Fälle waren Fassaden aus Münchener Schneidsteinen beziehungsweise aus Langlochverblendern.

Für die in München üblichen Verblendungen aus keilförmigen Steinen wurden immer mindestens zwei unterschiedliche Steintypen benötigt (Abb. 468). Die abwechselnd tief einbindenden Lagen erforderten unterschiedlich tiefe Keilsteine, deren Länge jedoch unabhängig von Einschränkungen durch den Verband gewählt werden konnte. Bei einer im scheinbaren Blockverband ausgeführten Fassade wurden für den

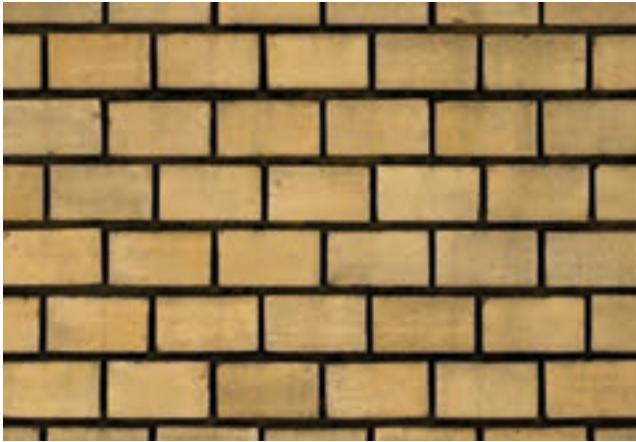
1685 Beispielsweise in der 1. Auflage, siehe Breymann 1849, S. 8. Schon Gilly ging vertrat eine ähnliche Sicht, siehe Gilly 1797, S. 238.

1686 Breymann 1849, S. 8.

1687 Fleischinger/Becker 1862, »Mauer-Verbände von künstlichen Steinen«, S. 3.

1688 Eine Übersicht gibt Spingler 1948, S. 318.

1689 Wobei für das Teilen der Steine auf die eine oder andere Art zusätzliche Kosten angefallen sein dürften.



469 links Langlochverblender im gegen Ende des Jahrhunderts weitverbreiteten Binderverband an einem Gebäude in der Weberstrasse 21 in Zürich, 1895.

470 rechts Plättchenfassade im Binderverband am Block in der Zentralstrasse 72–78 in Zürich, 1911.

Flächenverband nur zwei Steintypen benötigt, einmal Läufer und einmal Binder mit jeweils unterschiedlichen Einbindetiefen. Komplizierter gestaltete sich die Ausführung eines gotischen Verbandes in der Außenfläche, wie er allerdings in München häufig zur Ausführung kam. Auch in diesem Fall war die Verblendschicht mit der Hintermauerung mittels durchgehender stehender Verzahnung verbunden. Ein dem Münchener Backstein-Rohbau gewidmeter Artikel in der *Zeitschrift für Bauhandwerker* beschrieb die Konstruktion einer derartigen, in jeder Lage unterschiedlich tief einbindenden Verblendschicht aus keilförmigen Ziegeln und schlug aus optischen Gründen die Ausführung im gotischen Verband vor.¹⁶⁹⁰ Für eine derartige Ausführung der Fassade mit innerhalb der einzelnen Lagen abwechselnden Läufern und Bindern bei gleichzeitig lageweise alternierender Einbindetiefe waren schon für einfache Fassadenflächen vier verschiedene Verblendziegel notwendig, die sich jeweils als Kombinationen aus Läufer/Binder und tief einbindend/wenig einbindend ergaben.

Eine ähnliche Fragestellung ergab sich bei Verkleidungen aus Langlochverblendern, bei denen aufgrund der horizontalen Lochung in jedem Fall zwei unterschiedliche Steinformate für die Verblendung benötigt wurden. Wie oben ausführlich gezeigt, gingen die ersten Überlegungen zur Einführung von Langlochverblendern wie selbstverständlich von quer- und längsgelochten vollformatigen Ziegeln aus, die damit ohne weitere Anpassung in den bekannten konstruktiven Verbänden verwendet werden konnten.¹⁶⁹¹ Mit dem Wechsel hin zu ½- und ¼-Verblendern zeigte sich, dass die Übernahme der Ästhetik konstruktiver Verbände keineswegs alternativlos war und aus herstellungstechnischen Über-

legungen begannen reine Binderverbände die vorher auch bei Langlochverblendern verbreiteten Kreuzverbände abzulösen. Während sich in Berlin Langlochverblendfassaden sowohl im Kreuz- als auch im Binderverband finden lassen, zeigt sich am Beispiel Zürich, wo der Backstein-Rohbau erst spät im 19. Jahrhundert aufkam, dass gegen Ende des Jahrhunderts der Binderverband immer beliebter wurde. Die mit importierten Langlochverblendern aus Deutschland verkleideten Fassaden zeigten sich in der Stadt an der Limmat sämtlich im reinen Binderverband (Abb. 469).¹⁶⁹² Diese Beobachtung deckt sich mit der Literatur des späten 19. Jahrhunderts, da es beispielsweise in einem 1893 erschienenen *Handbuch zur Beurteilung und Anfertigung von Bauanschlügen* hieß, bei Fassaden aus Langlochverblendern verdiene die Verblendung im Binderverband den Vorzug vor dem Kreuzverband.¹⁶⁹³

Die in Zürich ebenfalls verbreiteten Fassaden aus reinen Plättchen tauchen ausschließlich im Binderverband auf (Abb. 470). Dafür spricht nicht nur der Befund an den Objekten, die keine anderen Verbände zeigen, sondern auch die – wenn auch spärliche – Literatur. Plättchen finden sich nur in wenigen zeitgenössischen Katalogen. Wenn eine entsprechende Verkleidung angeboten wurde, wie beispielsweise in einem um 1900 herausgegebenen Katalog der Dampfziegelei Waiblingen, wurde die Plättchenverblendung im Binderverband dargestellt.¹⁶⁹⁴ Überhaupt finden sich Abbildungen von Plättchen in der zeitgenössischen Literatur – falls überhaupt erwähnt – immer nur in den Maßen typischer Binder.¹⁶⁹⁵

1690 Grüder 1862, S. 15.

1691 Detaillierter dargestellt im Kapitel ›Die Übergangszeit. Von der hohlen Wand zum standardisierten Langlochverblender‹ in Teil I.

1692 Die einzige bekannte Ausnahme ist ein Gebäude an der Langstrasse/Ecke Sihlhallenstrasse aus dem Jahr 1890, bei der die Fassade aus Langlochverblendern im Kreuzverband besteht.

1693 Neumann/Schwatlo 1893, S. 24.

1694 Waiblingen 1910, S. 34.

1695 Rauls 1926, S. 84.

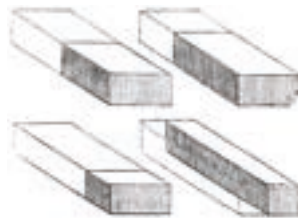
Ecken

Ein Sonderproblem eines jeden Backsteinverbandes stellt die Herstellung der Ecken dar. Da in den nach den Regeln der Bautechnik erstellten Verbänden aus vollformatigen Ziegeln die Steinlagen untereinander um ein Maß versetzt wurden, das sich nicht durch eine der Längen des Grundmoduls überbrücken lässt, sind für jede Form von Eckverband bei Mauerstärken größer als $\frac{1}{2}$ -Stein-Anpassungen der Steinformate erforderlich.

Bei reinen Verblendverbänden übertreffen die konstruktiven Implikationen häufig noch die der Verbände aus vollformatigen Steinen, bei denen die notwendigen Ecksteine Teilungen der Normalsteine darstellen, die im Zweifel auf der Baustelle mit einem Hammer produziert werden können. Bei reinen Verblendverbänden führten die Zwänge an der Ecke häufig zur Notwendigkeit, spezielle, sich von den Normalsteinen deutlich unterscheidende Ecksteine herzustellen und in ausreichender Zahl an die Baustelle zu liefern.

Das ›klassische‹ Eckproblem stellte sich bei Verbänden aus vollformatigen Ziegeln. »Zur Herstellung eines regelrechten Verbandes bei Backstein-Mauern sind außer den ganzen Steinen häufig auch Theile eines ganzen Steins [...] erforderlich«,¹⁶⁹⁶ erklärten Fleischinger und Becker. Mögliche Teilungen eines ganzen Steines waren bei gleicher Breite Dreiquartierstücke (drei Viertel der Länge), halbe Steine (Hälfte der Länge) sowie Quartierstücke (ein Viertel der Länge), dazu kam der längsgeteilte halbe Stein (Abb. 471). Betreffend der Terminologie herrschte bei den zeitgenössischen Autoren keine Einigkeit. So nannte David Gilly den halben Stein auch ›Kopfstück‹ und alle schmaleren Teilungen, also auch den längsgeteilten halben Stein, ›Quartierstücke‹,¹⁶⁹⁷ eine Systematik, die sein Schüler Schinkel übernahm.¹⁶⁹⁸ Breymann nutzte ebenfalls den Begriff ›Kopfstück‹, meinte damit jedoch einen längsgeteilten halben Stein, während der halbe Stein bei ihm zu einem ›Zweiquartier‹ wurde.¹⁶⁹⁹ Fleischinger und Becker wiederum griffen auf die Gilly'sche Definition des ›Kopfstücks‹ als halbem Stein zurück und bezeichneten den längsgeteilten Stein als ›Riemstück‹.¹⁷⁰⁰

Eine Grundforderung bei der Wahl des Mauerwerksverbandes war, dass dafür »nur die unumgänglich nötigen Quartierstücke zugehauen werden sollen«. ¹⁷⁰¹ Der



471 Mögliche Teilungen eines ganzen Steins: halber Stein, Dreiquartierstück, Quartierstück und längsgeteilter halber Stein.

1696 Fleischinger/Becker 1862, ›Mauer-Verbände von künstlichen Steinen‹, S. 1.

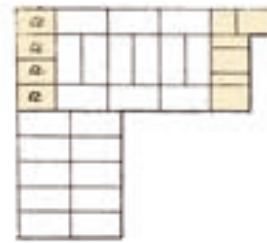
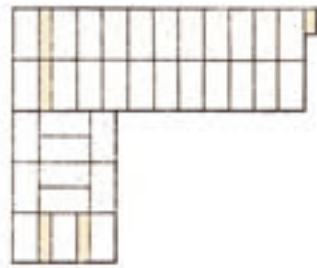
1697 Gilly 1797, S. 231.

1698 Schinkel 1834b, S. 1.

1699 Breymann 1849, S. 5.

1700 Fleischinger/Becker 1862, ›Mauer-Verbände von künstlichen Steinen‹, S. 1.

1701 Gilly 1797, S. 233.



472 links ECKAusbildung mittels längsgeteiltem halbem Stein für eine 1,5-Stein und eine 2-Stein breite Wand nach Gilly, eingefärbt alle benötigten Sonderformate. Der stumpfe Abschluss ist bei der 1,5-Stein starken Wand etwas inkonsequent mit Dreiquartierstücken gelöst.

473 rechts ECKAusbildung mittels Dreiquartierstücken für eine 1,5-Stein und eine 2-Stein breite Wand nach Gilly, eingefärbt alle benötigten Sonderformate.



474 links Ausbildung der von Schinkel präferierten Ecke mit längsgeteiltem halbem Stein, hier an der Nazarethkirche im Wedding.

475 rechts ECKAusbildung mit Dreiquartierstücken an einer Fassade mit Vollformatverblendern. Königliches Leihamt in Berlin.

Einsatz der Teilstücke beschränkte sich daher üblicherweise auf Bereiche in direkter Nähe zur Ecke.¹⁷⁰² Überlegungen zur korrekten Ecklösung gingen meist von den verbreiteten Block- beziehungsweise Kreuzverbänden aus. Schon Ende des 18. Jahrhunderts hatte sich die Forderung etabliert, dass an der Ecke innerhalb einer Lage immer ein Wechsel von Läufer- zu Binderschicht stattfinden solle.¹⁷⁰³ Da außerdem gefordert wurde, dass »alle Stoßfugen durch die ganze Dicke der Mauer durchgehen müssen«,¹⁷⁰⁴ setzten sich letztendlich zwei Lösungen durch, die sich beide schon bei David Gilly finden lassen¹⁷⁰⁵ und die häufig kopiert wurden.¹⁷⁰⁶

Die erste Lösung nutzte längsgeteilte halbe Steine (Abb. 472, 473). In einer auf die Ecke zulaufenden Binderschicht wurde dazu vor dem letzten Binder ein längsgeteilter halber Stein eingefügt. Bei ungeraden Wandstärken, also Wänden in der Stärke von $n+0,5$ Steinlängen, waren zusätzlich zu den längsgeteilten halben Steinen im Inneren der Ecke noch Dreiquartierstücke an den Enden der rückseitigen Läufernichten notwendig. Ein Verfechter der ECKAusbildung mit längsgeteiltem halbem Stein war Schinkel selbst. Sowohl bei der Friedrich-Werderschen Kirche als auch bei der Nazarethkirche kam dieser Verband zur Ausführung.

Die Alternative zur Verwendung von längsgeteilten halben Steinen war der Einsatz von Dreiquartierstücken (Abb. 474, 475). Dafür wurde das Wandstück, an dessen Außenseite sich in dieser Lage die Läufernichten zeigte, mit einer Reihe von Dreiquartierstücken abgeschlossen. Sieht man von den Schinkelbauten ab, war diese Form der Ecklösung in den folgenden Generationen der Schinkel-Schule deutlich weiter verbreitet. Von Stülers Kirchen der 1840er-Jahre bis zu Blankenstein etablierten sich bei Fassaden aus vollformatigen Verblendsteinen

1702 Gilly stellte auch Verbände mit Dreiquartierstücken in der gerade verlaufenden Mauer dar, merkte jedoch an, dass diese aus pragmatischen Gründen wohl nie zur Ausführung kommen würden. Gilly 1797, S. 233.

1703 Gilly 1797, S. 232.

1704 Gilly 1797, S. 232. In abgewandelter Form wurde diese Regel ein halbes Jahrhundert später bei Breymann aufgegriffen und findet sich von da an häufig in der Breymann'schen Version zitiert. Breymann 1849, S. 6.

1705 Gilly 1797, Fig. 95–106.

1706 Das berühmteste Beispiel dürften Schinkels *Vorlegeblätter für Maurer* sein. Schinkel 1834b, Taf. 1–3.

476 Dreiquartierecke aus höchstwahrscheinlich vorproduzierten Ecksteinen an der Kirche St. Michael von Soller. Alle vertikalen Kanten der Eckziegel sind extrem scharf, außerdem setzen sie sich farblich vom eigentlichen Verblendmaterial der Fassade leicht ab.



477 Dreiquartierecke aus mit dem Maurerhammer zugehauenen Eckziegeln an der Stresow-Kaserne von Fleischinger in Spandau. Die unsaubere Bruchkante weist konsequent von der Ecke weg.



die Dreiquartierecke. Auch Fleischinger und Becker waren der Auffassung, es verdienten für die Eckausbildung »Dreiquartiere im Allgemeinen den Vorzug«. ¹⁷⁰⁷

Die Herstellung der Teilungen konnte entweder gleich beim Formen oder im Nachhinein mit dem Maurerhammer auf der Baustelle erfolgen. ¹⁷⁰⁸ Die meisten Autoren forderten bei der Ausführung eines sauberen Backstein-Rohbaus, »daß sämtliche zum Mauerverband nöthigen Dreiquartierstücke und Kopfsteine [...] besonders geformt und nicht verhauen werden«. ¹⁷⁰⁹ Tatsächlich scheint die Herstellung besonderer Dreiquartiere für die Ecken bei Verblendfassaden aus vollformatigen Ziegeln um die Mitte des 19. Jahrhunderts weitverbreitet gewesen zu sein. Zumindest an den in Berlin untersuchten Kirchenbauten dieser Zeit wurden überwiegend Ecksteine mit sehr präzisen Kanten verwendet, die sich in dieser Präzision nicht durch Behauen hätten erreichen lassen (Abb. 476). Einzig Fleischinger

1707 Fleischinger/Becker 1862, »Mauer-Verbände von künstlichen Steinen«, S. 2.

1708 Beides ist schon erwähnt bei Gilly 1797, S. 231, der als die gewöhnliche Form – allerdings natürlich nicht für die noch nicht etablierten Rohbauten – das Zuhauen mit dem Maurerhammer ansah.

1709 Raschdorf 1855, S. 570. Vgl. auch Marx 1891, S. 45.

und Becker hegten Sympathien für den pragmatischen Weg und gingen davon aus, dass die notwendigen Teilungen »meist aus freier Hand zugehauen« würden. ¹⁷¹⁰ Entsprechend konsequent sind an der von Fleischinger ausgeführte Stresow-Kaserne in Spandau die in den Ecken verbauten Dreiquartierstücke offensichtlich nach dem Brand und damit wahrscheinlich auf der Baustelle zugehauen worden, wie sich an den unsauberen Bruchkanten gut ablesen lässt (Abb. 477). Bei der Ausrichtung wurde jedoch penibel darauf geachtet, die Bruchkante nicht zur Ecke, sondern zur Stoßfuge mit dem Nachbarstein zu orientieren.

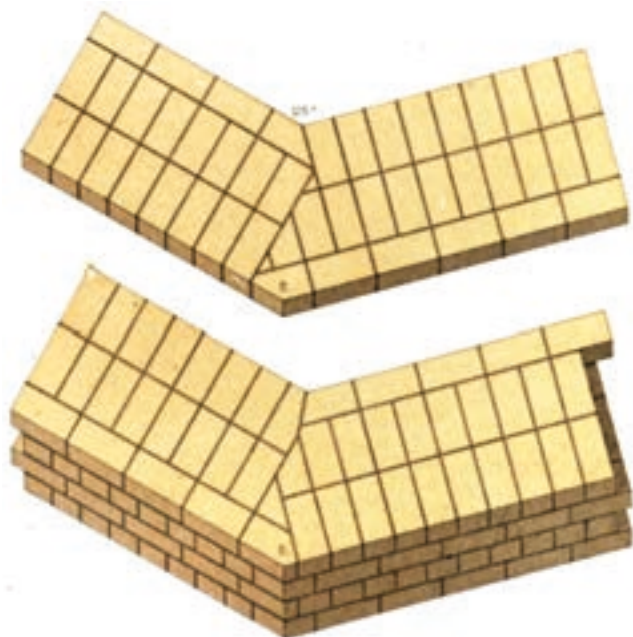
Ein nicht selten auftretender Sonderfall waren Ecken, bei denen die zwei Wandstücke in einem Winkel von 135° zueinander standen. Stumpfwinklige Ecken ließen sich nicht mehr sauber ausführen, ohne dass im Inneren der Wand unzählige polygonale Bruchstücke erforderlich wurden, selbst wenn verschiedene Autoren versuchten, Ordnung in das Chaos zu bringen (Abb. 478). ¹⁷¹¹ Der für Rohbauten wichtigste Sonderstein waren die außen sichtbaren Ecksteine. Interessanterweise entsprach deren Ausführung nur selten den in den Traktaten abgebildeten Vorschlägen. Beispielsweise findet sich bei Fleischinger und Becker der Vorschlag, bei einer stumpfwinkligen Ecke einen Sonderstein mit Schenkeln in der Länge von ½-Stein und ¾-Stein herzustellen, der in jeder Schicht gespiegelt verwendet werden kann, ¹⁷¹² eine Strategie, die auch andere Autoren präferierten. ¹⁷¹³ Am Bestand finden sich gerade um die Jahrhundertmitte, also der Hochzeit der Vollformatverblender, allerdings hauptsächlich Lösungen, die zwei unterschiedliche Sondersteine verwenden. Beide Sondersteine haben jeweils gleichlange Schenkel, wobei diese in einer der Schichten ½-Stein entsprechen, während sie in der nächsten Schicht entweder ¼-Stein oder ¾-Stein lange Ansichten zeigen. Ein Beispiel für den ersten Fall ist Stülers Bartholomäuskirche (Abb. 480), während die ¾-Stein langen Ecksteine beispielsweise am Krankenhaus Bethanien eingesetzt wurden (Abb. 479). In beiden Fällen lässt sich am Bestand zeigen, dass die notwendigen Sondersteine offensichtlich als Formsteine in einem von der eigentlichen Verblendung abweichenden Verfahren hergestellt wurden. Bei der Bartholomäuskirche zeigt sich

1710 Fleischinger/Becker 1862, »Mauer-Verbände von künstlichen Steinen«, S. 1.

1711 Vgl. Harres 1860, S. 74–75 oder Wanderley 1878, S. 40.

1712 Fleischinger/Becker 1862, Bl. 4, Fig. 4–5. In Fig. 6 stellen die Autoren eine auf zwei unterschiedlichen Steinen basierende Lösung für eine 135°-Ecke dar, die jedoch ebenfalls nicht am Bestand beobachtet werden konnte.

1713 Harres 1860, S. 77; Wanderley 1878, S. 40; Gottgetreu 1880, Taf. 4, Fig. 6–7.



478 links Vorschlag von Fleischinger und Becker für die Ausbildung einer stumpfwinkligen 135°-Ecke. Als sichtbarer Eckstein sollen zwei unterschiedliche Formate zum Einsatz kommen: Ein abgewinkeltes Profil, das auf der Sichtseite jeweils einem 1/2-Stein entspricht, sowie ein Profil, das auf den Sichtseiten einem 1/4-Stein und einem 3/4-Stein entspricht.

479 rechts 135°-Ecke am Krankenhaus Bethanien in Berlin. Zum Einsatz kamen zwei unterschiedliche 135°-Eckziegel, die jeweils zwei gleich lange Schenkel haben. Die als Sondersteine produzierten Eckziegel setzen sich deutlich ab.

im Streiflicht, dass die Oberfläche der Ecksteine, jedoch nur der 135°-Ecken, deutlich glatter ausfällt als diejenige der angrenzenden Normalverblender (Abb. 481). Am Krankenhaus Bethanien mit seinen eher unsaubereren Birkenwerder'schen Verblendern stechen die sich schon durch den leuchtenderen Gelbton hervorhebenden 135°-Ecksteine auch durch ihre glattere Oberfläche deutlich hervor.

Einen Sonderfall stellte, wie so häufig, die in München verbreitete Pressfugenverblendtechnik dar. Die keilförmig zugeschnittenen Ziegel verfügt im Normalfall natürlich nicht über zwei orthogonal aufeinander-treffende Sichtseiten. Entsprechend war die Herstellung schon der Ziegel für normale 90°-Ecken deutlich komplexer als bei den gleichzeitigen Berliner Fassaden aus vollformatigen, quaderförmigen Verblendern. Einige der frühen Bauten, wie von Klenzes Pinakothek oder von Gärtners Staatsbibliothek, versuchten vielleicht auch deshalb, den Einsatz von Eckziegeln mehrheitlich zu vermeiden, indem an Ecken und Fensterlaibungen Werksteinstücke eingesetzt wurden, gegen die die Verblendschicht stumpf stoßen konnte. Bei seinen späteren Bauwerken scheute von Gärtner jedoch nicht vor dem großzügigen Einsatz von Eckziegeln zurück. Schon die vollständig ziegelsichtig ausgeführte Salinen-administration benötigte diverse 90°-Ecksteine, ein in Hinsicht auf die Eckziegel besonders eindruckliches Bauwerk war aber der etwas später ausgeführte Münchener Südfriedhof. Sowohl die Pfeiler der Vorhalle als auch die Pilaster der Loggien des *campo santo* erhielten ein achteckiges Profil, sodass relativ komplizierte Ziegel mit zweifach im 135°-Winkel abknickender Sichtseite



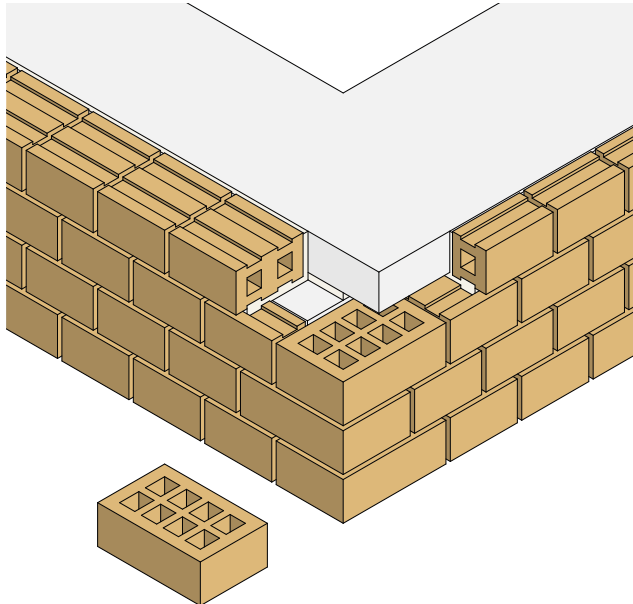
480 135°-Ecken an einem oktogonalen Pfeiler der Bartholomäuskirche in Berlin. Auch hier kamen zwei unterschiedliche Sondersteine mit gleichlangen Schenkeln zum Einsatz, allerdings in den Längen von 1/2- und 1/4-Stein.



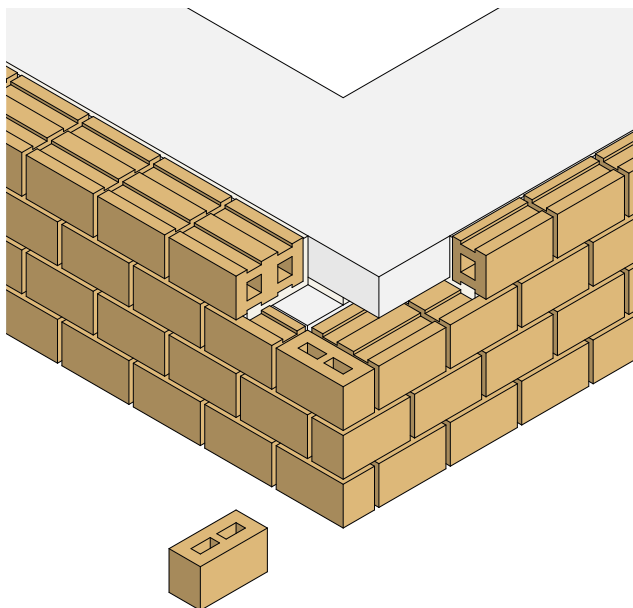
481 Detail des oben rechts abgebildeten oktogonalen Pfeilers der Bartholomäuskirche. Wie die Beleuchtung mit Streiflicht zeigt, setzen sich die 135°-Ecksteine durch ihre glattere Oberfläche deutlich vom normalen Ölstein-Verblendmaterial ab.



482 Einblick in die Konstruktion der oktagonalen Pilaster am Münchener Südfriedhof. Man erkennt den etwa 1–1,5 cm breiten Streifen des orthogonalen Anschnittes, dahinter den Ansatz der freihändig zugeschnittenen Keilform.



483 Ausbildung einer Dreiquartierecke mit Langlochverblendern. Die $\frac{1}{2}$ -Stein starken Schichten stoßen gegen die entsprechend breite Seite des Ecksteins.



484 Ausbildung einer Viertelsteinecke mit Langlochverblendern. Die $\frac{1}{2}$ -Stein starken Schichten stoßen gegen die entsprechend breite Seite des Ecksteins.

benötigt wurden. Dass auch diese Steine keilförmig einbinden, zeigt ein Befund im Bereich eines zerstörten Pfeilers am Bestand (Abb. 482). Unter Streiflicht kann man gut erkennen, dass auch die Ecksteine, wie die gewöhnlichen Keilsteine,¹⁷¹⁴ über einen etwa 1–2 cm breiten Streifen orthogonalen Anschnittes verfügen und erst dahinter freihändig in eine Keilform gebracht wurden.

Anders als bei Verbänden aus vollformatigen Verblendziegeln ergab sich bei Langlochverblendfasaden eine ähnliche Problematik wie bei den Münchener Schneidesteinen. Da Langlochverblender im vermaurten Zustand eine horizontal ausgerichtete Lochung aufwiesen, ergaben sich keine zwei rechtwinklig aufeinandertreffenden möglichen Ansichtsseiten. Eine aus Langlochverblendern erstellte Ecke würde also zwangsläufig an einer Seite die Lochung zeigen. Daher erforderte bei dieser Form von Verblendung »die Anlage der Mauerecken, Pfeiler etc. noch besonders hergestellte Ecksteine, welche je zwei aneinander stoßende Verblendflächen besitzen und daher rechtwinklig zur Lagerfläche der Steine durchlocht sind.«¹⁷¹⁵ Diese Problematik wurde schon bei den frühesten Vorschlägen für Langlochverblender erkannt. In den Darstellungen zu den Häusern für Arbeiter in England, für die Henry Roberts schon 1850 ein Konstruktionssystem aus horizontal gelochten Backsteinen entwickelt hat,¹⁷¹⁶ stellte der Autor heraus, »dass die Backsteine der Ecken und Pfosten entweder voll oder vertikal gelocht sein müssen.«¹⁷¹⁷

Für die Ausbildung rechtwinkliger Ecken sowie stumpfer Anschlüsse etablierte sich ein Kanon vertikal gelochter Ziegel, die jedes Verblendsteinwerk als Lagerware vorrätig hielt. Dazu gehörten Quartiersteine, halbe Steine, Dreiquartiersteine sowie ganze Steine mit meist rechtwinkligen vertikalen Lochungen.¹⁷¹⁸ Der gerade zu Beginn des Langlochverblendbaus typischste Fall war der Einsatz von Dreiquartierstücken (Abb. 483). Die $\frac{1}{2}$ -Stein breite Seite des Ecksteins schloss dabei die entsprechend tiefe Lage der Langlochsteine an der Ecke ab, während die $\frac{1}{4}$ -Stein tiefe Lage gegen die $\frac{3}{4}$ -Stein breite Seite stieß. Auf diese Weise konnten aufwendige

1714 Siehe den Abschnitt »Schneidesteine« im Kapitel »Formgebung« Teil II.

1715 von Eckhart 1884b, S. 4.

1716 Siehe das Kapitel »Die Übergangszeit. Von der hohlen Wand zum standardisierten Langlochverblender« in Teil I.

1717 »It should be added, that the bricks for the quoins and jambs may be either solid or perforated perpendicularly.« Roberts 1850a, S. 25.

1718 Siehe dazu beispielsweise von Eckhart 1884b, S. 4 oder Marx 1891, S. 52.

Anpassungen in der Hintermauerung vermieden werden. Das Beispiel des Berliner Universitätsklinikums von Gropius und Schmieden verdeutlicht dies (Abb. 485). An einer beschädigten Stelle ist die Ausrichtung der Lochung sowohl der Ecksteine als auch der Langlochverblander gut sichtbar. Die Dreiquartierecksteine schließen jeweils die Lagen aus Läufern ab, die üblicherweise $\frac{1}{2}$ -Stein stark waren.

Auch wenn die Fassade keine Beschädigungen aufweist, lassen sich die Ecksteine häufig leicht als solche identifizieren, da die Spuren des Strangpressens, beispielsweise das im Streiflicht sichtbare Oberflächenrelief, eine im Gegensatz zu den in der Fläche vermauerten Steinen um 90° verdrehte Ausrichtung aufweisen, wie das Beispiel der 133. und 149. Gemeindedoppelschule in Berlin-Kreuzberg veranschaulicht (Abb. 486). Die notwendigen hochgelochten Ecksteine wurden, genau wie die in der Fläche verwendeten Verblendsteine, auf Lager gehalten und nicht speziell für einen Bau produziert. So konnte es passieren, dass die Farbe der eventuell in einer anderen Charge produzierten Ecksteine nicht exakt mit derjenigen der Normalsteine übereinstimmte, wie das Beispiel eines Hauses in der Bremgartnerstrasse in Zürich zeigen kann (Abb. 487).¹⁷¹⁹ Der Dreiquartierstein konnte auch durch einen Quartierstein ersetzt werden. In diesem Fall stießen die $\frac{1}{2}$ -Stein und $\frac{1}{4}$ -Stein starken Schichten jeweils an die entsprechend breite Seite des Ecksteins (Abb. 484). Die Ausführung derartiger Ecken etablierte sich erst im Zusammenhang mit reinen Binderverbänden und war lokal unterschiedlich. Während in Berlin kein Beispiel für eine derartige Ecklösung gefunden werden konnte, wurde die $\frac{1}{4}$ -Stein-Ecke in Zürich um 1900 immer populärer.

Eine auch bei Langlochverbblendfassaden häufige Sonderform der Eckausbildung war die 135° -Ecke. Hierfür verwendete man einen fünfeckigen Eckstein, der speziell für diesen Ecktypus produziert wurde und zum üblichen Formsteinrepertoire der Ziegeleien gehörte (Abb. 491).¹⁷²⁰ In der Fläche stellte sich eine solche Ecke wie aus Dreiquartierstücken ausgebildet dar. Die mit fixem Winkel als Massenware hergestellten Formsteine wurden häufig auch dann verwendet, wenn die Fassaden selbst nicht exakt im 135° -Winkel zueinander standen. In diesen Fällen kam es zu einem leichten Abknicken zwischen Formstein und Fassadenfläche, wie das Beispiel



485 Einblick in die Ausbildung der Ecke an einem beschädigten Wandstück des Universitätsklinikums an der Ziegelstraße in Berlin. Gut sichtbar die horizontale Lochung des normalen Verblendmaterials und die vertikale Lochung der Ecksteine.



486 Im Streiflicht wird sichtbar, dass die Verblender in der Fläche horizontal, die Ecksteine aber vertikal gepresst wurden. Ansicht einer Ecksituation an der 133. und 149. Gemeindedoppelschule in Berlin-Kreuzberg.



487 Farblich nicht genau auf das Verblendmaterial abgestimmte Dreiquartierecksteine in der Bremgartnerstrasse 59 in Zürich, 1894.

1719 Manchmal wurde dieser Effekt auch bewusst überhöht, indem Ecksteine einer ganz anderen Farbe als derjenigen des eigentlichen Verblendmaterials eingesetzt wurden.

1720 Er wurde entsprechend im Zusammenhang mit der Standardisierung der Langlochverblander in das normierte Formsteinrepertoire aufgenommen. Otzen 1879, S. 97.



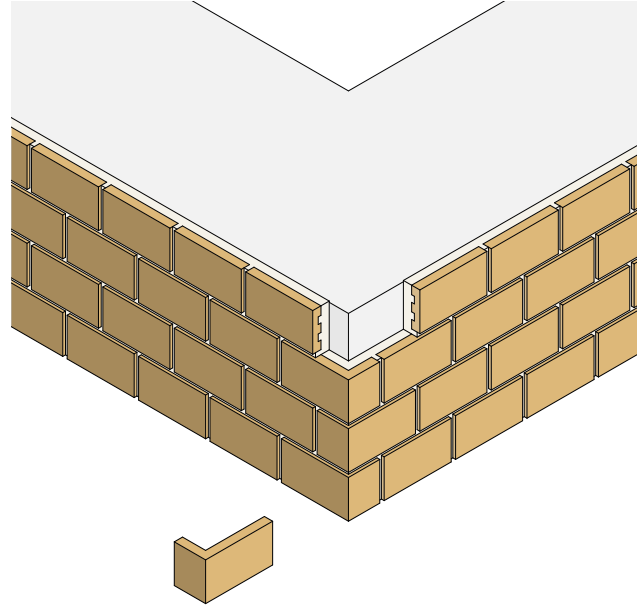
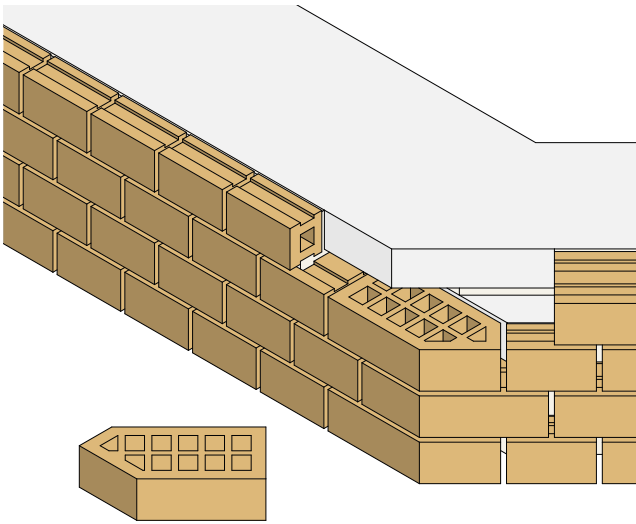
489 links 135°-Ecke mit Fünfeckstein. Die Winkel des Formsteins stimmen nicht mit dem Winkel des Hausgrundrisses überein. Zürich, Zweierstrasse 169, 1899.



490 rechts 135°-Ecke mit nachträglich hergestellten Formsteinen. Zürich, Luisenstrasse 43, 1895.



488 135°-Ecken kamen gerade bei Blockranddecken häufig vor. An diesem Gebäude aus dem Jahr 1895 an der Luisenstrasse/Ecke Heinrichstrasse in Zürich wurde die Ecke durch die Überhöhung noch besonders betont.



491 Ausbildung einer 135°-Ecke mit Langlochverblendern und dem speziell für diesen Ecktypus in den Formsteinkanon aufgenommenen Fünfeckstein.

eines Hauses aus dem Jahr 1899 an der Zweierstrasse in Zürich zeigt (Abb. 488). Der fünfeckige 135°-Eckstein musste nicht zwangsläufig vorgefertigt und standardisiert sein, sondern konnte in Einzelfällen auch für den jeweiligen Bau gesondert gefertigt werden. Die Ecksteine an einem Haus aus dem Jahr 1895 in der Luisenstrasse in Zürich sehen beispielsweise aus, als wären sie erst nach dem Brand aus einem Vollstein gearbeitet worden (Abb. 489). In der Regel wurden 135°-Ecken jedoch mit den normierten, vorgefertigten und hochgelochten Fünfecksteinen bewältigt.

Ähnlich der Situation bei den Langlochverblendern ergaben sich auch bei der Verwendung von Plättchen Sondersituationen an den Ecken, wobei zwischen 90°- und 135°-Ecken unterschieden werden muss. Verblendfassaden aus Plättchen bildeten an 90°-Ecken im Regelfall eine ¼-Stein-Ecke aus, sodass sich rein äußerlich keine Unterschiede zu einer ¼-Stein-Ecke an einer Langlochfassade ergaben. Um in einer Befestigungsebene mit den Fassadenplättchen um die Ecke zu gehen, war jedoch als Eckstück ein Winkelplättchen notwendig (Abb. 492), wie es in einem der sehr wenigen Kataloge mit Plättchen auch dargestellt ist.¹⁷²¹ Die 135°-Ecke wurde bei Plättchenfassaden durch den Stoß zweier normaler Fassadenplättchen gebildet, die auf Gehrung geschnitten wurden (Abb. 493). Theoretisch denkbare 135°-Formsteinecken für Plättchen sind bis jetzt weder durch die Literatur noch durch Befunde belegt.

492 Ausbildung einer Ecke mit Verblendplättchen und dem dafür notwendigen Eckplättchen



493 Ausbildung einer 135°-Ecke mit auf Gehrung geschnittenen Plättchen an der Zentralstrasse 72-78 in Zürich, 1911.

1721 Waiblingen 1910, S. 34, auch ein anderer Katalog enthält ein solches Eckplättchen, siehe Stadtarchiv Zürich, S. 8.

Öffnungen

Neben der Ausführung der Ecken war die Einfügung von Öffnungen in die Wand eine in jeder Fassade vorkommende Sondersituation für die Backsteinverblendung. Der Anschluss der Fassadenverkleidung an Fenster und Türen erforderte die Ausbildung einer Laibung mit den jeweils unterschiedlichen Situationen für die Gewände, den Sturz und die Sohlbank. Zwei grundsätzlich unterschiedliche Herangehensweisen müssen unterschieden werden: Entweder wurde die Einfassung des Fensters durch großformatige Werk- oder Kunststeinelemente bewältigt oder unter Verwendung von Eck- beziehungsweise Formsteinen im Verband gemauert.

Die Einfassung des Fensters mit großformatigen behauenen Steinen scheint dem reinen Backsteinbau im ersten Moment fremd zu sein, war jedoch eine schon im Mittelalter angewandte Technik.¹⁷²² In den Traktaten des 19. Jahrhunderts wurde diese Form der Konstruktion eher mit Putz- oder Werksteinfassaden in Verbindung gebracht und nicht als genuin dem Backstein-Rohbau immanent angesehen, tauchte jedoch auch im konkreten Zusammenhang mit Ziegelbauten auf. So schrieb Marx im 1891 erschienenen Band zu den *Wänden und Öffnungen* von Josef Durms *Handbuch der Architektur*, dass Werksteineinfassungen »der Bequemlichkeit und der leichter zu ermöglichenden, sauberen Ausführung von Gliederungen wegen, sehr beliebt [sind] und [...] auch bei Backstein-Rohbauten [...] sehr häufig benutzt [werden]«.¹⁷²³ Die von Marx erwähnte Bequemlichkeit lässt sich leicht nachvollziehen. Unabhängig vom verwendeten Verblendsteintyp konnte eine derartige Fenstereinfassung immer ohne besonderen Aufwand ausgeführt werden, indem man die eigentliche Verblendschicht einfach stumpf gegen die in Laibungsstärke erstellte Fenstereinfassung aus Werkstein stoßen ließ.

Die Einfassung des Fensters wurde als ›Fenstergestell‹ bezeichnet¹⁷²⁴ und bestand aus drei unterschiedlichen Elementen: Der Sohlbank, dem Sturz sowie den seitlichen Gewänden (Abb. 494).¹⁷²⁵ »Die Sohlbank ist der wichtigste Theil des Fenstergestells«, ¹⁷²⁶ schrieb Breymann in seiner Baukonstruktionslehre. Die Sohlbank war ein kompliziert profiliertes Werksteinstück, da es besonderen Anforderungen an die Wasserführung und konstruktiven Anschlüsse gerecht werden musste.

¹⁷²² Perlich 2007, S. 108.

¹⁷²³ Marx 1891, S. 491.

¹⁷²⁴ Harres 1860, S. 108.

¹⁷²⁵ Harres 1860, S. 110.

¹⁷²⁶ Breymann 1849, S. 87.

Die auf der Sohlbank stehenden Gewände ließen sich im Vergleich dazu relativ einfach herstellen. Diskutiert wurde in der zeitgenössischen Literatur nur, ob sie aus einem ganzen Stück bestehen durften, oder ob diese Form der Ausführung zu anfällig für unterschiedliche Setzungen war, sodass zusätzliche, tiefer in die seitlichen Mauern einbindende Steine hinzugefügt werden sollten.¹⁷²⁷ Die Öffnung wurde durch den Sturz überspannt. Da dieser eine Biegebelastung erfuhr, führte man ihn üblicherweise entweder etwas dicker als die Gewändesteine aus¹⁷²⁸ oder er wurde von einem gemauerten Entlastungsbogen überspannt.¹⁷²⁹ Ein solcher Bogen war konstruktiv vor allem in der Hintermauerung relevant, konnte jedoch als gestalterisches Element auch in der Verblendschicht abgebildet werden (Abb. 495).

Aus konstruktiver Sicht ergab sich bei dem Einsatz von Werksteineinfassungen keine Notwendigkeit, die Fensterbreiten auf die Backsteinmaße abzustimmen, auch wenn sich derartige Bemühungen häufig finden lassen. Als illustratives Beispiel sei hier auf den abgebildeten Fensteranschluss des Hauses in der Kanzleistrasse in Zürich hingewiesen (Abb. 496). Offensichtlich orientierte man sich bei dem eigentlichen Fenster an den Maßen der Backsteine. Das leicht verbreiterte Postament unterhalb der Sohlbank fügte sich jedoch nicht mehr in dieses System, sodass die daran anschließenden Verblendsteine jeweils angepasst werden mussten. Hierbei handelt es sich um ein rein ästhetisches Problem, aus konstruktiver Sicht war diese Anpassung aufgrund des stumpf erfolgenden Stoßes unkompliziert. Besonders die teilweise sehr elaboriert entworfenen Sohlbänke und Stürze der historistischen Fenstereinfassungen passten sich selten den Maßen des Backsteins an. Ähnlich wie im vorherigen Beispiel wurden die eigentlichen Fensterbreiten bei einem Bau in der Zeunerstrasse in Zürich auf das Maß der Fassadenplättchen abgestimmt (Abb. 497). Das verwinkelte Profil der Sohlbank erforderte jedoch vielfache Anpassungen. Da sich die benötigten negativen Ecken nur schlecht aus den Plättchen arbeiten ließen, kam es zu starken Zerstückelungen der eigentlichen Fassadenbekleidung.

Die Alternative zu einem Fenstergestell aus Werkstein war die Ausführung entweder einzelner oder sogar aller Begrenzungen der Öffnung aus Backstein. »Werden im Backstein-Rohbau die Einfassungen nicht aus Haustein ausgeführt, so benutzt man hierfür bei einfachen Bauten gewöhnliche Backsteine oder Verblender und



494 Fenstereinfassung in Werkstein bei einer LangloCHFassade: sechsteiliges eigentliches Fenstergestell, ergänzt um ein profiliertes Abdeckgesims an der Zentralstrasse 63–69 in Zürich, 1894. Der auf Biegung belastete Sturz wurde stärker als die Gewände ausgeführt.



495 In der Verblendschicht betonter Entlastungsbogen über dem Fenstersturz aus Werkstein. Zürich, Sandstrasse 2, 1897.



496 Der eigentliche Fensteranschluss ist relativ sauber in den Backsteinverband eingeführt, das Postament jedoch nicht auf die Fugenlage abgestimmt. Zürich, Kanzleistrasse 109, 1899.



497 Zugeschnittene Plättchen im Bereich einer mangelhaft auf die Backsteinmaße abgestimmten Sohlbank. Zürich, Zeunerstrasse 11, 1907.

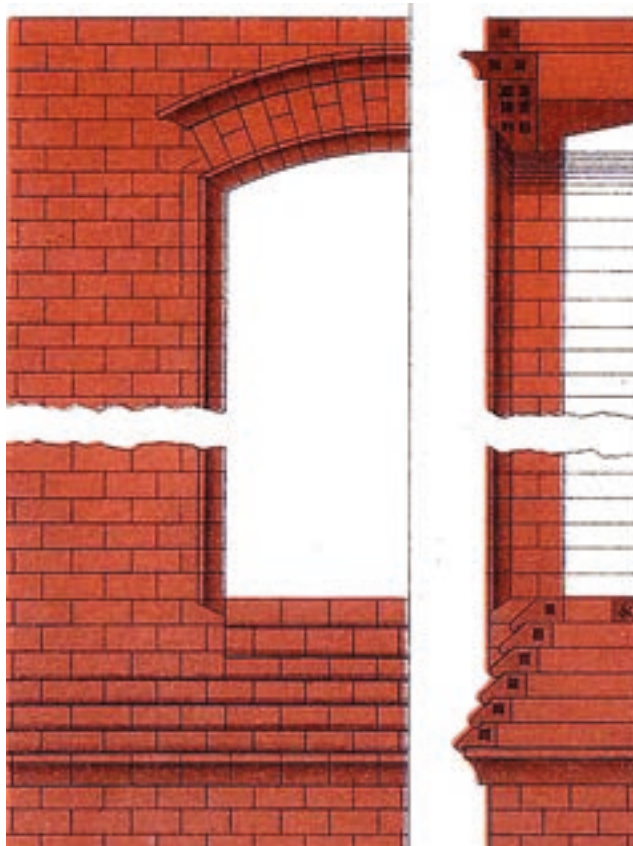
1727 Marx 1891, S. 491.

1728 Marx 1891, S. 499.

1729 Breymann 1849, S. 89; Marx 1891, S. 469–470.



498 Im Verband gemauertes Fenster mit Laibungen aus quaderförmigen Backsteinen am Zeughaus der Zitadelle Spandau, 1856–1857. Der ebenfalls in Backstein ausgeführte Bogen über dem Fenster ist aus keilförmigen Ziegeln gemauert.



499 Herstellerempfehlung für die Ausbildung eines Fensters ganz im Backstein-Rohbau: Fenster mit Einfassung aus Formsteinen und einer Sohlbank aus Schrägsteinen mit überlappenden Nasen.

bei reicheren Gebäuden Formsteine oder Terracotten«,¹⁷³⁰ schrieb Marx 1891.

Am einfachsten gestaltete sich die Ausführung der Gewände aus gewöhnlichen Backsteinen (Abb. 498). Die seitlichen Laibungen mussten dafür als Mauerenden aufgefasst werden, für deren Ausführung Regeln äquivalent zur Ausbildung der Ecken galten. Die Besonderheit stellte der ebenfalls aus Backstein herzustellende Anschlag für das eigentliche Fenster dar.¹⁷³¹ Ein gewichtiger Unterschied zur Einfassung der Fenster mit einem Hausteingestell war die Notwendigkeit, die Fenstermaße auf den Grundmodul des verwendeten Sichtbacksteins abzustimmen. Sollten die Verbände sauber aufgehen, war es ratsam, das Öffnungsmaß des Fensters beziehungsweise die Breite der zwischen den Fenstern liegenden Wandstücke im Modul zu denken, wobei idealerweise die Fugenstärke mitbedacht wurde. Auch bei der Laibungstiefe orientierte man sich wenn möglich am Backsteinmodul.¹⁷³² Dass diesem theoretischen Ideal nicht alle Bauten gerecht werden konnten und das Material Backstein durch ›Verschmieren‹ der Fugen auch größere Abweichungen tolerierte, hat das Kapitel ›Abstimmung der Bau- auf die Ziegelmaße‹ auf den Backsteinmodul weiter oben gezeigt.

Anders als bei Werksteineinfassungen wurden die Öffnungen bei der Ausführung von Backsteinlaibungen nicht mit einem horizontalen Sturz überspannt, sondern mussten als Bogen ausgeführt werden. Sollte trotzdem ein horizontaler Abschluss erreicht werden, konnte der Bogen scheinrecht gemauert werden.¹⁷³³ Um Mauerbögen aus Backstein herzustellen, wurden entweder gewöhnliche quaderförmige Backsteine im Zusammenspiel mit keilförmigen Fugen verwendet, oder spezielle Ziegel »nach dem der Wölblinie entsprechenden Fugenschnitte mit keilförmigen Lagerflächen dazu besonders geformt«.¹⁷³⁴

Wenn auch die Sohlbank aus quaderförmigen Backsteinen ausgeführt werden sollte, so musste diese als Rollschicht konstruiert werden. Aufgrund der hohen Belastung durch Feuchtigkeit war es notwendig, »dazu die bestgebrannten Steine zu verwenden, und auf recht enge, wohlgefüllte Stoßfugen zu sehen«.¹⁷³⁵ Außerdem sollte die Rollschicht deutlich geneigt sein, um einen

1730 Marx 1891, S. 491.

1731 Breymann 1849, S. 91.

1732 Breymann 1849, S. 91.

1733 Breymann 1849, S. 92; Harres 1860, S. 110.

1734 Harres 1860, S. 123. Vgl. auch Marx 1891, S. 474. Die Herstellung der Bogensteine ist bei der Herstellung der Formsteine im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II besprochen worden.

1735 Breymann 1849, S. 91.

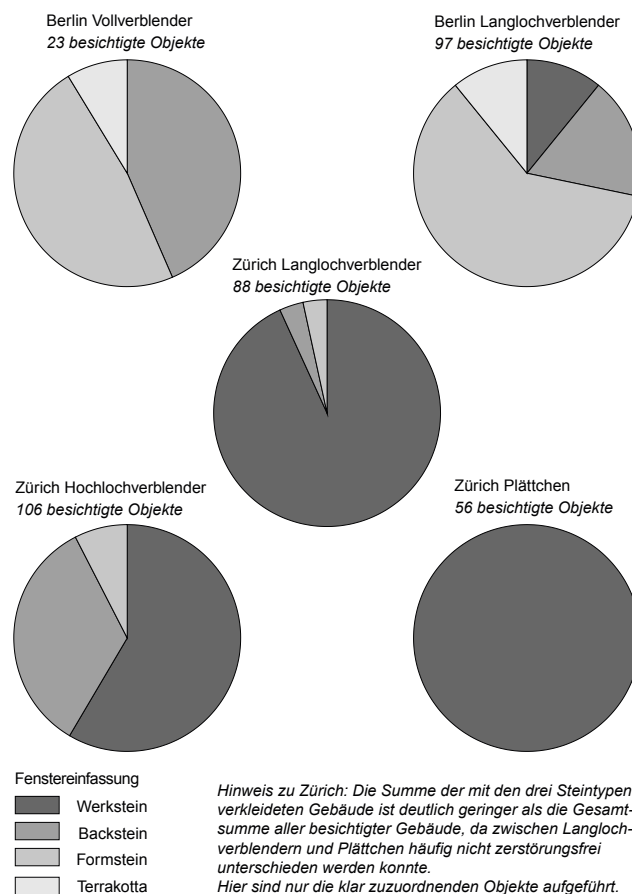
schnellen Abfluss des Wassers zu gewährleisten, sowie etwas über die Wand herausstehen, um eine Tropfnase auszubilden. Besonders für die Sohlbank war es möglich, speziell auf die Abführung des Wassers optimierte Formsteine zu produzieren.¹⁷³⁶ Mit der Standardisierung der Verblendsteinmaße wurde 1879 auch die Einführung normierter Schrägsteine vorgeschlagen.¹⁷³⁷ Das Profil dieser Steine war mehr oder weniger stark abgeschrägt und sie konnten mit einer Nase versehen werden, die zum einen als Tropfkante fungierte und zum anderen bei gestapelten Schrägsteinen die Lagerfuge überdecken konnte (Abb. 500). Ob »der Schrägstein das einzige, wirklich konstruktiv richtige Mittel zur gemauerten Abdeckung vortretender Mauertheile« darstellte oder die häufig eingesetzten »bewährten künstlichen Abdeckungen aus anderen Materialien« sich besser eigneten, blieb umstritten.¹⁷³⁸

Anstelle normaler Verblend- beziehungsweise Ecksteine war auch die Ausführung der Fenstereinfassungen mit Formsteinen und Terrakotten beliebt. Dabei reichte das Spektrum von einfachen undekorierten Profilsteinen bis zu den komplizierten Terrakottakonstruktionen bei Schinkels Bauakademie.¹⁷³⁹ Die Formsteine und Terrakotten sollen hier nicht im Detail besprochen werden, sie sind Gegenstand des nächsten Kapitels.

Die Ausführung der Fenstereinfassungen war sowohl abhängig von der verwendeten Verblendstein-konstruktion als auch lokal sehr verschieden (Abb. 501). So wurden bei Vollformatverblendern in Berlin beispielsweise die Fenster in den meisten Fällen entweder im normalen Eckverband oder mittels Formsteinen hergestellt, während in Zürich Werksteineinfassungen auch bei vollformatigen Verblendungen – die hier aus stranggepressten Hochlochverblendern bestanden – überwogen. Mit dem Aufkommen der Langlochverblendfassaden nahm die Menge an Fassadenschmuck in den letzten Jahrzehnten in Berlin deutlich zu, als nahezu drei Viertel aller Fenstereinfassungen mit Formsteinen oder Terrakotten geschmückt wurden. In Zürich wiederum dominierte bei Langlochverblendern mit deutlichem Abstand die Einfassung der Fenster mit Gestellen aus Werkstein. Bei den dort ebenfalls verbreiteten Plättchenfassaden war dies sogar die einzige angewandte Technik.



500 Fenster an der Lutherkirche in Berlin von Johannes Otzen, 1891–1894, eingefasst mit Rundstab-Profilziegeln und einer Sohlbank aus Schrägsteinen.



501 links Ausführung der Fenstereinfassungen in den Städten Zürich und Berlin.

502 nächste Doppelseite In jedem Geschoss zunehmender Fensterschmuck an der 1. Realschule in Berlin. Im ersten Geschoss: Einfassung mit quaderförmigen Verblendziegeln in der Farbe der eigentlichen Fassade und einer Laibung aus Profilsteinen. Im zweiten Geschoss: Einfassung mit Profilsteinen und Terrakotten. Im obersten Geschoss: Einfassung mit Profilsteinen auch in der Farbe des eigentlichen Verblendmaterials, überspannt mit Rundbögen und darüber großflächiger Einsatz von Terrakotta.

1736 Marx 1891, S. 491.

1737 Otzen 1879, S. 96.

1738 Otzen 1879, S. 96.

1739 Siehe dazu beispielsweise Raabe 2011, S. 132.





Formsteine

Die Einfassung der Öffnungen, aber auch die Ausbildung von Gesimszonen eigneten sich auch im Backstein-Rohbau für besondere Ausschmückungen.¹⁷⁴⁰ Schon im Mittelalter wurden an diesen Stellen häufig Formsteine zur besonderen Auszeichnung verwendet.¹⁷⁴¹ Auch bei den ersten Rohbauten des 19. Jahrhunderts wurde die Etablierung des scheinbar unedlen Materials Backstein durch den großzügigen Einsatz besonders elaborierten Dekors aus gebranntem Ton unterstützt.¹⁷⁴² Für die Friedrich-Werdersche Kirche schrieb Schinkel, es verlange »der Bau hier nach einer bedeutenden Menge in sehr verschiedener Gestalt und Größe geformter Ziegel zu den Säulchen, Capitälern, Gliederungen, Fensterstöcken, Gesimsen und Ornamenten«,¹⁷⁴³ ganz zu schweigen von dem aus nur drei Teilen von gewaltigen Ausmaßen zusammengesetzten Erzengel Michael über dem Portal.¹⁷⁴⁴ Für die Umsetzung des komplexen Formziegelprogramms setzte Schinkel auf den Töpfermeister Feilner, für den er schon 20 Jahre vor dem Bau der Friedrich-Werderschen Kirche begonnen hatte, Musterzeichnungen für keramische Öfen zu liefern.¹⁷⁴⁵

Feilners technisches Können erlaubte es, extrem komplexe Formen aus Ton zu brennen. Derart aufwendige, meist plastische Baukeramik, wie Skulpturen, Reliefs oder Kapitelle, lassen sich im Kontext der Bautechnikgeschichte unter dem Begriff ›Terrakotta‹ zusammenfassen.¹⁷⁴⁶ Mit dem Begriff bleibt eine gewisse Unschärfe erhalten, er erlaubt jedoch eine in der Praxis des 19. Jahrhunderts übliche Trennung zwischen komplexer Baukeramik und den relativ einfachen Formsteinen. Anhand der Friedrich-Werderschen Kirche kann diese Unterscheidung gut nachvollzogen werden (Abb. 503). Feilners Auftrag beschränkte sich auf die Herstellung aller kompliziert verzierten Bauteile, während die Königliche Ziegelei zu Joachimsthal zusätzlich zu den normalen Verblendsteinen auch die einfachen Formsteine lieferte.¹⁷⁴⁷ Einfache Formsteine waren all diejenigen Produkte, deren Produktion sich nicht wesentlich von der Herstellung der normalen Verblendsteine unterschied. Dies war der Fall bei allen Ziegeln,

1740 Für eine Übersicht der Entwicklungen der Formsteine und Terrakotten vgl. das Buch zum *Ornament en serie* von Valérie Nègre (Nègre 2006).

1741 Perlich 2007, S. 54–62.

1742 Siehe dazu auch Lippold 2010, S. 11.

1743 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

1744 1914 wurde die schon 1840 noch durch die Feilner'sche Fabrik ausgebesserte Figur durch eine Replika aus Kupfer ersetzt. Lippold 2010, S. 63, Anm. 36.

1745 Lippold 2010, S. 52.

1746 Zur unklaren Bedeutung des Begriffs ›Terrakotta‹ siehe Lippold 2010, S. 9–11.

1747 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 85–90.

die als Extrusion eines, wenn auch komplexen, Profils hergestellt werden konnten. Sowohl im Handstrich- als auch im Strangpressverfahren waren dafür hauptsächlich eine gute Aufbereitung sowie relativ einfache Modifikationen in der Formgebung notwendig.¹⁷⁴⁸ Ein Katalog der Greppiner Werke zeigt die unklare Abgrenzung aller verwendeten Begriffe. Auf der ersten Seite präsentiert sich das Dokument als *Mustersammlung gangbarer Profil-, Formsteine und Terrakotten*, unterteilt jedoch im Hauptteil das Angebot nur in ›Glatte Profile‹ sowie ›Decorierte Profile und Bauornamente‹.¹⁷⁴⁹ Im Folgenden werden die Begriffe ›Profilstein‹ beziehungsweise ›Formstein‹ für einfachere Sondersteine sowie ›Terrakotta‹ für komplexere Bauplastiken verwendet, ohne eine klare Trennung im unscharfen Mittelbereich der dekorierten Profilsteine vorzunehmen.¹⁷⁵⁰

Nicht nur die Friedrich-Werdersche Kirche, auch die Bauakademie war reich geschmückt (Abb. 504). Von einfacheren Formsteinen, wie beispielsweise der Abschlüsse der Gesimse, bis zu den komplexen Terrakotten der Portale kam auch an diesem Bau eine große Bandbreite an Schmuck aus gebranntem Ton zum Einsatz.¹⁷⁵¹ Für den Architekten war die Herstellung der für die Verzierungen notwendigen Steine ein besonderer Grund zur Sorge, wie er in einem Brief an Leo von Klenze beschrieb: »Der Bau der allgemeinen Bauschule hat in dem letzten Monat noch die vollständige Architektur einiger Fenster erhalten, so daß wenigstens meine Neugierde über den Eindruck dieser feinen Arbeit in Terrakotta befriedigt ist, wenn leider das Ganze noch etwas wüst dasteht. So schwierig ist das ein solches Unternehmen in unseren Tagen, die hundertunddreißig verschiedenen Arten von Formsteinen, von denen jeder Sorte so verschiedene Quantitäten erfordert werden, wollen Zeit und Mühe haben und die Sicherheit des Gelingens bleibt allemal zweifelhaft. Nach dem man sich erst mit den Zeichnungen abgemüht hat, plagt man sich darauf mit den modellierenden Künstlern und dann

1748 Siehe den Abschnitt ›Formsteine‹ im Kapitel ›Formgebung‹ in Teil II. Für die Herstellung der Formsteine im Handstrich, wie bei der Friedrich-Werderschen Kirche, siehe auch Menzel 1846b, S. 59–60.

1749 Greppiner Werke 1883.

1750 Eine klare Trennung zwischen den Kategorien zu vermeiden, war auch im 19. Jahrhundert gängige Praxis. So hieß es in der durch Cramer und Hecht überarbeiteten 3. Auflage von Kerls *Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie*: »Wenn wir dennoch die Bauterracotten hier abhandeln, so geschieht dies aus dem Grunde, weil sie sich von dem Ziegeleibetriebe bzw. der Herstellung feinerer Ziegelwaren, insbesondere der Verblender, nicht wohl trennen lassen.« Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 838.

1751 Ausführlicher dargestellt beispielsweise bei Raabe 2007, S. 109–118.



503 Portal der Friedrich-Werderschen Kirche. Die normalen Formsteine stammten, wie auch das gewöhnliche Verblendmaterial, aus Joachimsthal, die komplizierten Formstücke sowie den Erzengel Gabriel schuf Feilner. Die kupferne Replika des nicht mehr vorhandenen Originalengels aus Ton wurde 1914 angebracht.



504 Erhaltenes Portal der Bauakademie, transloziert zur ›Schinkelklausur‹ des Kronprinzenpalais im Rahmen des Wiederaufbaus unter Richard Paulick.



505 Formsteinlaibung an der Nazarethkirche im Wedding. Die Profilsteine wurden erst nachträglich aus dem als Quader geformten Ziegel gearbeitet, wie man an einem Vergleich der Profilflächen mit den deutlich glatteren Seitenflächen sieht.



506 Fenster der Johanniskirche in Moabit mit klar vom eigentlichen Verblendmaterial abgesetzten Formziegeln im heutigen Zustand.

gehen die Sorgen in der Ziegelei, mit dem Gelingen oder Nichtgelingen der Brände an.«¹⁷⁵²

Nicht bei allen Rohbauten setzte Schinkel derart viel Bauschmuck ein. Die unter Kostendruck errichteten Vorstadtkirchen, von denen die zwei in Moabit und Wedding stehenden in Sichtbackstein ausgeführt wurden, weisen wesentlich weniger komplizierte Formsteine und Terrakotten auf. Beide Bauten verzichteten auf den reichen Einsatz plastischer Terrakotten, die Fenster- und Portaleinfassungen sind nur mit relativ einfachen profilierten Steinen betont. Die Formsteine der Laibungen der Nazarethkirche scheinen sogar erst nachträglich werksteinmäßig aus ganzen Ziegeln herausgearbeitet worden zu sein (Abb. 505). Die Bruchstellen zeigen offen die innere Struktur des Steins, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die derart beschaffenen Oberflächen nicht im direkten Kontakt mit der Form standen. Unterstrichen wird diese Annahme durch einen Vergleich mit den deutlich glatteren Flächen derselben Steine, die nicht überarbeitet wurden. Im Gegensatz zur Nazarethkirche wurden bei der Johanneskirche in Moabit geformte Profilsteine verwendet, die sich noch heute deutlich sowohl farblich als auch in der Glätte der Oberflächen von der umgebenden Mauer absetzen (Abb. 506).¹⁷⁵³

Der für Schinkel wichtige Tonwarenfabrikant Feilner starb 1839, also nur kurz vor Friedrich Wilhelm III. und dem preussischen Baumeister selbst.¹⁷⁵⁴ Mit dem Generationenwechsel in der Architektur ging also auch ein Generationenwechsel bei der Produktion des komplexen keramischen Bauschmuckes einher. Zum neuen großen Unternehmer in Berlin stieg Ernst March auf.¹⁷⁵⁵ March war in Feilners Unternehmen groß geworden und galt als Protegé des Chefs. 1836 gründete er sein eigenes Unternehmen und konnte aufgrund seiner Freundschaft zu Stüler sein Können im Zusammenhang mit Baukeramik beweisen. Ein Beispiel dieser Zusammenarbeit war das mit aufwendigen Terrakottareliefs verzierte Portal der von Stüler entworfenen Matthäuskirche. Die Kombination aus Vollverblendern, Profilsteinen und üppigen Terrakotten, begründet durch Schinkel und Feilner, wurde bis ins spätere 19. Jahrhundert von ihren Schülern, sowohl den Architekten der Schinkel-Schule

1752 Brief Schinkels an von Klenze vom 20.11.1843, zitiert nach Abri 1992, S. 67.

1753 In diesem Fall kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Formsteine im Zuge des Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg ausgetauscht wurden.

1754 Lippold 2010, S. 99.

1755 Genau genommen in Charlottenburg. Zu March siehe besonders das Kapitel ›Ernst March und Friedrich August Stüler‹ in Lippold 2010, S. 99–106.

als auch Ernst March, weitergeführt. March lieferte beispielsweise die Terrakotten für die in dieser Zeit erbauten Christus-, Lukas-, Thomas-, Zions-, Himmelfahrts- und Dankeskirche.¹⁷⁵⁶ Selbst komplexeste Bauteile konnten aus Ton geformt werden. Für die Zionskirche (1866–1873) von August Orth lieferte March nicht nur korinthische Kapitelle mit vielzähligen Hinterschneidungen (Abb. 508), wie sie in etwas anderer Ausbildung schon in einem 1848 herausgegebenen Produktkatalog der damals noch jungen Firma angeboten wurden (Abb. 509),¹⁷⁵⁷ sondern sogar ganze Säulen aus einem Stück Terrakotta, die in der Zwerggalerie eingesetzt wurden.¹⁷⁵⁸

Die Entwicklung des Strangpressverfahrens und das damit verbundene Aufkommen längsgelochter Verblender wälzte nicht nur den Markt für Normalverblender um, sondern hatte auch Auswirkungen auf die Herstellung und Verwendung von Formsteinen. Durch den Einsatz einer Formplatte vor dem Mundstück ließen sich Profilsteine, deren Abmessungen nicht über die der Normalformate herausgingen, auf einfache Art in großen Mengen herstellen.¹⁷⁵⁹ Die Profile wurden im Regelfall mit einer Lochung versehen.¹⁷⁶⁰ Notwendige Bedingung für eine ökonomische Produktion war jedoch, dass die verwendeten Formen, deren Produktion einen nicht unwesentlichen Teil der Kosten ausmachte, möglichst häufig wiederbenutzt werden konnten.¹⁷⁶¹ Die Einführung des Normalformates für Verblender im Jahr 1879 machte die gleichzeitige Einführung eines dazu passenden Repertoires an Formsteinen möglich: »Außer der Bestimmung eines Normalmaßes für Verblender ist der wichtigste Punkt der Beschlüsse die Vereinbarung einer Reihe von Formsteinen, welche in Zukunft als Handelsware auf den besseren Fabriken zu haben sein werden. [...] Es sind also solche Steine ins Auge gefasst, die es ermöglichen, die einfacheren Rohbauten ohne Vorherbestellung der Steine auszuführen.«¹⁷⁶²

Die Definition des Kanons erfolgte auf der Basis des 252 × 122 × 69 mm großen Normalverblenders. Vorgegeben wurden die exakten äußeren Maße der Steine sowie ihr Profil, wobei für dessen Konstruktion im Detail keine Vorgaben, wie beispielsweise zum Durchmesser der Rundstäbe, gemacht wurden. Um die Formsteine in das Baukastensystem der Verblendsteine

¹⁷⁵⁶ Lippold 2010, S. 170.

¹⁷⁵⁷ Katalog March 1848b, Taf. 1, Fig. 1.

¹⁷⁵⁸ Diese aufwendige Form der Bauausführung wurde entsprechend ausführlich besprochen bei Orth 1873, S. 426.

¹⁷⁵⁹ Siehe dazu den entsprechenden Abschnitt »Formsteine« im Kapitel »Formgebung« in Teil II.

¹⁷⁶⁰ Neumann 1876–1878, Band 27, S. 532; von Eckhart 1884b, S. 6.

¹⁷⁶¹ Hotop 1878, S. 239.

¹⁷⁶² Otzen 1879, S. 96.



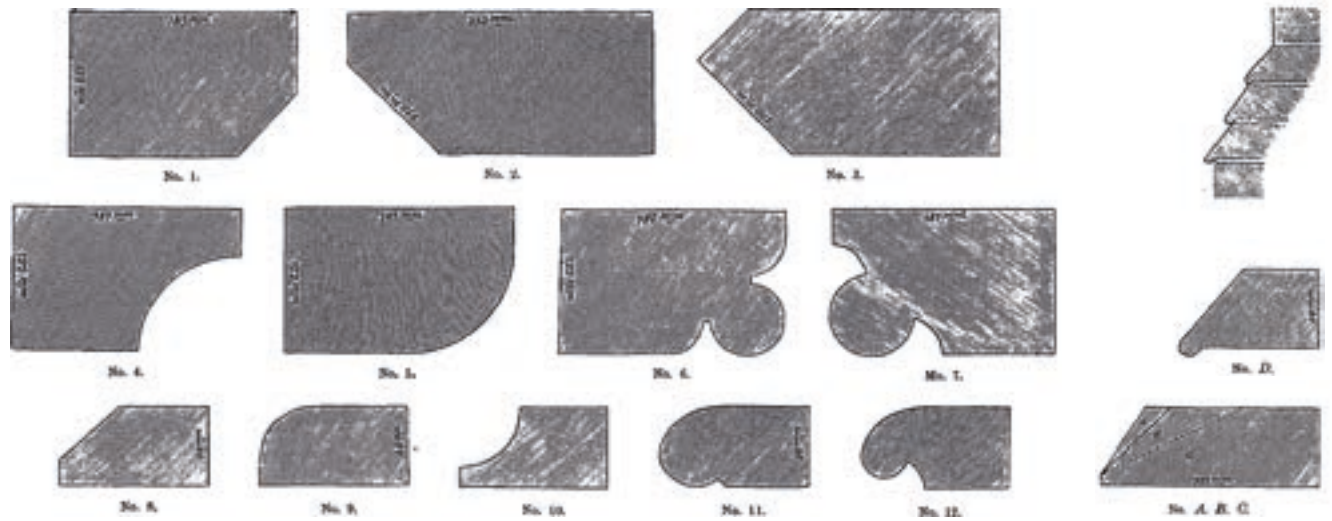
507 Portal der Matthäuskirche in Berlin. Die bauzeitlichen Terrakotten stammen von March. Die Kirche wurde nach Kriegsschäden stark restauriert.



508 Nicht ganz klassischen Formen folgendes korinthisches Terrakottakapitell an der Zionskirche in Berlin. Die Terrakotten der 1866–1872 von August Orth erbauten Kirche stammten von March.



509 Ein korinthisches Kapitell aus Terrakotta mit vom Castor-Pollux-Tempel in Rom inspirierten, verschlungenen Helices in einem Katalog von March aus dem Jahr 1848, entworfen von Stüler zum Bau des Neuen Museums in Berlin.



510 Der 1879 im Zusammenhang mit der Festlegung des Verblendsteinmaßes beschlossene Formsteinkanon (No. 1-12) sowie der offiziell nicht aufgenommene Schrägstein, mit und ohne Tropfnase (No. A-D).



511 links Der als bautechnisch besonders hilfreich angesehene »Nasenstein« am Seitenflügel des Naturkundemuseums in Berlin.

512 rechts $\frac{3}{4}$ - und $\frac{1}{2}$ -Formsteine mit Rundstab am Postfuhramt in Berlin. Links im Licht sichtbar die im Gegensatz zu den Formsteinen horizontale Ausrichtung der Pressspuren der Langlochverblender.



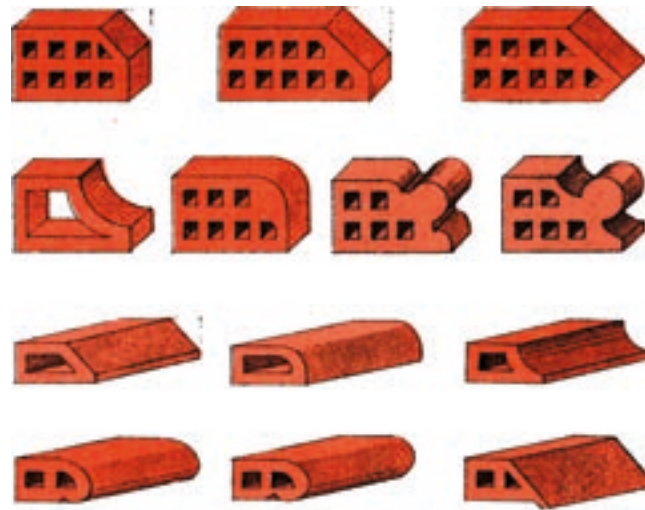
513 links Die nicht offiziell normierten Schrägsteine mit Tropfnase an der Lutherkirche in Berlin, 1891-1894, von Johannes Otzen.

514 rechts Bogen aus Formsteinen mit Rundstab. Kapelle am Friedhof Sophien II in Berlin.



einzufrügen, musste nur die Stimmigkeit der Hauptabmessungen gewährleistet werden. Die für die Ausführung der Rohbauten benötigten 12 Normalprofile wurden unter Leitung von Blankenstein durch den Architekten-Verein zu Berlin entwickelt (Abb. 510).¹⁷⁶³ Normiert wurden verschiedene Formen von Ziegeln mit im 135°-Winkel gefasteten Ecken, sowohl einfache Profile für die Herstellung von Fensterprofilen oder Rollschichten (No. 1–2) als auch ein spezieller Fünfeckstein zur sauberen Ausbildung von 135°-Ecken (No. 3).¹⁷⁶⁴ Zu den abgefasten Steinen kamen Profilsteine mit Kehlen (No. 4) oder Abrundungen (No. 5) sowie zwei unterschiedliche Ausbildungen eines Rundstabes, sowohl mit konvexen (No. 6) als auch konkaven (No. 7) Kehlen. Zu den bis jetzt aufgezählten Steinen mit einem normal zu den Lagerflächen ausgerichteten Profil stießen noch die Gesimssteine, deren Profil normal zu den Stoßflächen ausgerichtet war und deren Maße sich daher mit 69 mm an der Höhe der üblichen Schichten orientierte (No. 8–11). Diese Steine waren besonders für horizontale Gesimse gedacht, die sich die Verfasser als Kombination aus mehreren Gesimssteinschichten vorstellten.¹⁷⁶⁵ Besondere Bedeutung wurde der Einführung eines als ›Nasenstein‹ betitelten Gesimsziegels beigemessen, dessen Profil aus einem mit einer Tropfkante versehenen Wulst bestand und der als Prävention gegen durch herablaufendes Wasser verursachte Verschmutzungen eingesetzt werden sollte (No. 12).¹⁷⁶⁶ Eine Minorität des Architekten-Vereins zu Berlin, angeführt von Johannes Otzen, wollte zusätzlich sogenannte ›Schrägsteine‹ zur Ausbildung stark geneigter Flächen einführen.¹⁷⁶⁷ Das Sortiment sollte unterschiedliche Neigungswinkel umfassen. Besonders ausgefeilt war ein mit einer kleinen Nase versehener Schrägstein, der eine ausreichende Überlappung der aneinandergrenzenden Steinschichten garantieren sollte. Dieser Formsteintyp wurde zwar nicht offiziell in den beschlossenen Kanon aufgenommen, von Otzen selbst aber konsequenterweise dennoch verwendet, beispielsweise bei der zwischen 1891 und 1894 erbauten Lutherkirche in Berlin.

Die 1879 beschlossenen Formsteine fanden umgehend ihren Weg in die Baupraxis (Abb. 511–514). Viele der an Bauwerken der Jahrzehnte um die Jahrhundertwende zu findenden Profilsteine entsprechen den beschlossenen Normalprofilen. Auch die Kataloge zeit-



515 Der 1879 beschlossene Formsteinkanon, umgesetzt in einem Katalog der Ziegelei Möncheberger um die Jahrhundertwende.

genössischer Hersteller zeugen von der Akzeptanz des festgelegten Kanons. So führte Möncheberger um die Jahrhundertwende in einem Katalog die verkäuflichen Verblendsteine an. Die dazugehörigen 13 Profilsteine entsprachen genau dem 1879 beschlossenen Kanon der 12 Formziegel, ergänzt um den nicht beschlossenen, aber vorgeschlagenen Schrägstein mit Tropfnase (Abb. 515).¹⁷⁶⁸ Noch weiter ging ein etwa zeitgleich erschienener Katalog der Ullersdorfer Werke (Abb. 516). Hier wurden nicht nur die Profile, sondern sogar die Bezeichnungen als ›Normal-Profil #‹ exakt von der Vorgabe übernommen.¹⁷⁶⁹ Der berühmte schlesische Verblendsteinhersteller folgte damit der mit der Einigung auf das Verblendformat ausgegebenen Empfehlung, die Formsteine »mit denselben fortlaufenden Nummern zu bezeichnen, welche sich nur auf das Profil beziehen, wogegen Steine desselben Profils, jedoch in abweichenden Längen, keilförmig u. s. w. durch hinzu gefügte Buchstaben zu bezeichnen sind, also z. B. 4a, 4b u. s. w.«¹⁷⁷⁰ Das Beispiel des Ullersdorfer Kataloges veranschaulicht auch, dass mit der Einführung standardisierter Formsteinformate nicht zwingend eine Reduktion des Spektrums an Produkten verbunden war. So finden sich dort beispielsweise für einen Rundstabstein des ›Normal-Profiles 6‹ allein sechs Abwandlungen dieses Profils in unterschiedlichen Längen und mit ein- oder zweifachem Rundstab, dazu drei Anfänger sowie ein 135°-Eckstein mit Rundstab. Zählt man noch die unterschiedlichen, ebenfalls aus dem Profil abgeleiteten fünf Keilsteine in sechs Radien hinzu, kommt man allein für das ›Normal-Profil 6‹ auf eine beachtliche Menge von 40 Varianten.¹⁷⁷¹

1763 Otzen 1879, S. 96.

1764 Siehe auch das Kapitel ›Ecken‹ weiter vorn.

1765 Otzen 1879, S. 97.

1766 Otzen 1879, S. 96.

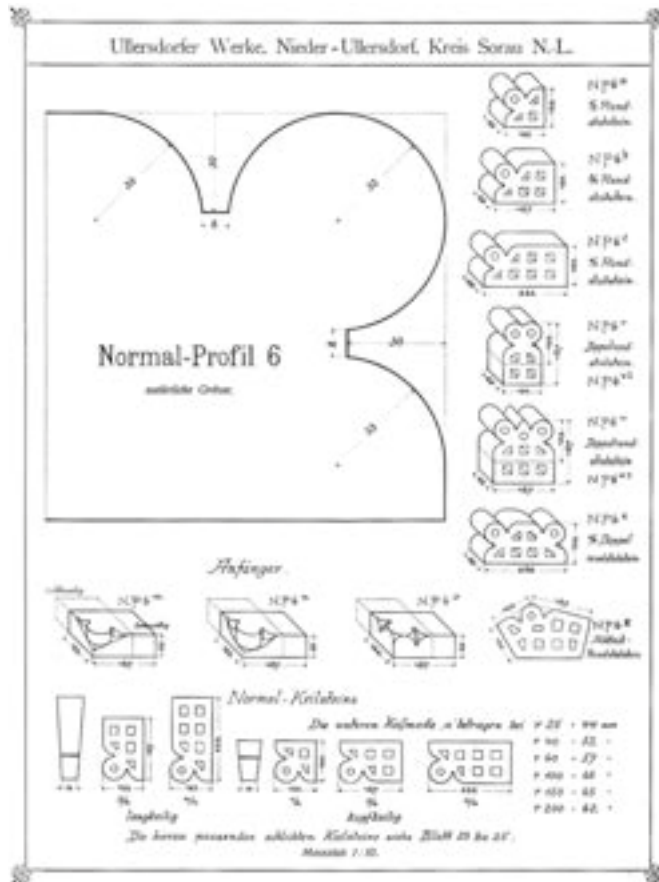
1767 Otzen 1879, S. 96.

1768 Möncheberger o. J., S. 16–18.

1769 Ullersdorfer Werke 1905.

1770 Otzen 1879, S. 95.

1771 Ullersdorfer Werke 1905, S. 9.



516 Das jeweilige Normalprofil ließ sich in beliebigen Abwandlungen verkaufen. Seite zum »Normal-Profil 6« aus einem Katalog der Ullersdorfer Werke.



517 Profil- und Bogensteine im »Normal-Profil 6« an der Kapelle des Friedhofs Sophien II in Berlin, 1897.

518 ► Das repräsentative Obergeschoss des Mittelrisalites am noch kurz vor Standardisierung der Verblendsteine errichteten Askanischen Gymnasium in Berlin, Blankenstein, 1874–1875, Verblendmaterial der Greppiner Werke. Das später so häufig wiederholte Formenrepertoire ist hier schon angelegt. Die Bögen bestehen aus keilförmigen Profilsteinen, von denen manche Schichten dekoriert sind. Im Bereich der Attika sind Konsolen eingesetzt.

Bogensteine waren eine Sonderform der Formsteine, bei denen es darauf ankam, profilierte oder unprofilierte Ziegel mit keilförmigen Lagerflächen herzustellen. Die so entstandenen Profile waren für feste Bogenradien konzipiert, im erwähnten Beispiel der Ullersdorfer Werke waren dies 25 cm, 40 cm, 60 cm, 100 cm, 150 cm und 200 cm.¹⁷⁷² Eventuelle Abweichungen zu den realen Radien konnten durch keilförmige Fugen ausgeglichen werden, deren trapezoide Form jedoch bei der Menge an verfügbaren Radien selbst in ungünstigen Fällen wohl eher theoretisch, denn praktisch ins Gewicht gefallen sein dürfte.

Die Verwendung der Normal-Profilsteine lässt sich am ab 1880 datierenden Baubestand häufig nachvollziehen. Kehlen und konkav oder konvex eingefasste Rundstäbe zierten die Öffnungen, während die Fassade mittels horizontaler Schichten aus Gesims- oder Nasensteinen gegliedert wurde. Dennoch scheint das vorhandene Vokabular dem Anspruch an Ornamente nicht immer genügt zu haben. Eine häufige Ergänzung der einfachen Formziegel waren daher sogenannte »dekorierte« Profilsteine.¹⁷⁷³ Statt eine reine Extrusion der profilierten Fläche hinzunehmen, wurden diese Steine um dekorative Reliefs »vom einfachen Perlstabe bis zur kompliziertesten Vase oder Akroterie, von der Reliefpalmette bis zur vollständigen menschlichen Figur«¹⁷⁷⁴ erweitert. Derart dekorierte Steine ließen sich nicht mehr ohne Weiteres auf Strangpressen herstellen.¹⁷⁷⁵ Um reliefierte Profile wie ein ionisches Kymation zu produzieren, war üblicherweise der Einsatz von Gipsformen notwendig.¹⁷⁷⁶ Der Übergang zur Terrakottakunst war daher fließend. Gerade die Berliner Terrakottafabrikation des 19. Jahrhunderts ist schon von verschiedenen Autoren detailliert beleuchtet worden, eine ausführliche Betrachtung würde den Rahmen dieses Werkes sprengen, weshalb an dieser Stelle auf die entsprechende Literatur verwiesen sei.¹⁷⁷⁷ Noch 1878 bemerkte ein Autor der *Thonindustrie-Zeitung* in einem Artikel, der die Einführung der ein Jahr später etablierten Standardisierung für Formsteine forderte, dass diese Standardisierung eine Rationalisierung der Herstellung erlauben würde, Terrakotten jedoch als künstlerisches Ausdrucksmittel davon ausgenommen wären. Bei Terrakotten läge »die Sache insofern anders,

1772 Ullersdorfer Werke 1905, S. 9.

1773 Beispielsweise Greppiner Werke 1883, Bl. 11–12.

1774 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 533.

1775 Bei einfachen Dekorationen ließ sich das Relief mittels Rollen in den Strang pressen, siehe dazu den Abschnitt »Formsteine« im Kapitel »Formgebung« in Teil II.

1776 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 533.

1777 In letzter Zeit erschienen beispielsweise Thompson-Pleister 1991, Lippold 2010 und Mende 2013.



als daß es hier Bedingung ist, eine künstlerische Darstellung oder ein für einen bestimmten Zweck modelliertes Stück im Ganzen herzustellen. Hierbei kommt es aber auch weniger auf die Kosten an.«¹⁷⁷⁸

Während dies für die Frühphase gerade der Berliner Terrakottaarchitektur, die mit dem Beginn der Sichtbacksteinverwendung im 19. Jahrhundert zusammenfiel und in den Personen Feilner und March zwei wichtige Protagonisten hatte, sicher zutrifft,¹⁷⁷⁹ boten die auf Verblendziegel spezialisierten Ziegeleien des letzten Jahrhundertviertels häufig auch mehr oder weniger standardisierte Terrakotten an.¹⁷⁸⁰ Ein gutes Beispiel ist ein Katalog der Greppiner Werke aus dem Jahr 1883, in dem allein 75 verschiedene, reich dekorierte Konsolen aufgelistet werden (Abb. 519). Konsolen waren ein bei vielen Bauten im Berliner Umfeld benötigtes Sonderbauteil, da der Dachrand der Rohbauten häufig als ausladendes Kranzgesims ausgeführt wurde und die dafür notwendigen Konsolen beispielsweise mit Akanthusblättern dekorativ verziert waren. Auch plattenförmige Reliefs für Friese oder zur Betonung neben Portalen boten die Greppiner Werke nach fertigen Mustern an. Größere Flächen wurden aus mehreren Stücken zusammengesetzt, wobei die Fugen häufig im Muster des Reliefs versteckt waren, wie das Beispiel der 115. und 237. Gemeindeschule an der Skalitzer Straße in Berlin-Kreuzberg (1886) zeigt (Abb. 520, 521). Tatsächlich waren schon im frühen Backstein-Rohbau auch Terrakotten als Massenware produziert worden. So bot Ernst March 1848 Abdrücke der von Stüler und anderen entworfenen Terrakotten zum Nachkauf an.¹⁷⁸¹ Waren die benötigten Gipsformen erst einmal hergestellt, ließen sich diese bis zu 100 Mal verwenden.¹⁷⁸²

Die 1879 erfolgte Normierung des Formsteinkanons ist rückblickend betrachtet ein interessanter Punkt des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert. Wie das Beispiel der Ullersdorfer Werke zeigt, führte die Reduktion auf eine geringe Anzahl von Profilen noch nicht zwangsläufig auch zu einer Reduktion der erhältlichen Profilziegel, da diverse Anpassungen der Längen oder die Ausführung als Bogensteine eine letztendlich

doch hohe Anzahl von konkret bestellbaren Formsteinen bedingte. Trotz des umfangreichen Angebots an Standardlösungen boten die Hersteller um die Jahrhundertwende auch immer noch die Herstellung der Formsteine speziell nach Kundenwunsch an: »Wir lassen ausser den Normalien auch wie bei vorstehenden Vormauersteinen jede andere Form nach Zeichnung in kürzester Zeit anfertigen«,¹⁷⁸³ hieß es beispielsweise in einem Katalog der Möncheberger Aktiengesellschaft. Im Regelfall reichte es jedoch für die meisten Bauaufgaben aus, einfach auf das umfangreiche Angebot der Kataloge der Verblendsteinwerke zurückzugreifen.

1778 Hotop 1878, S. 240.

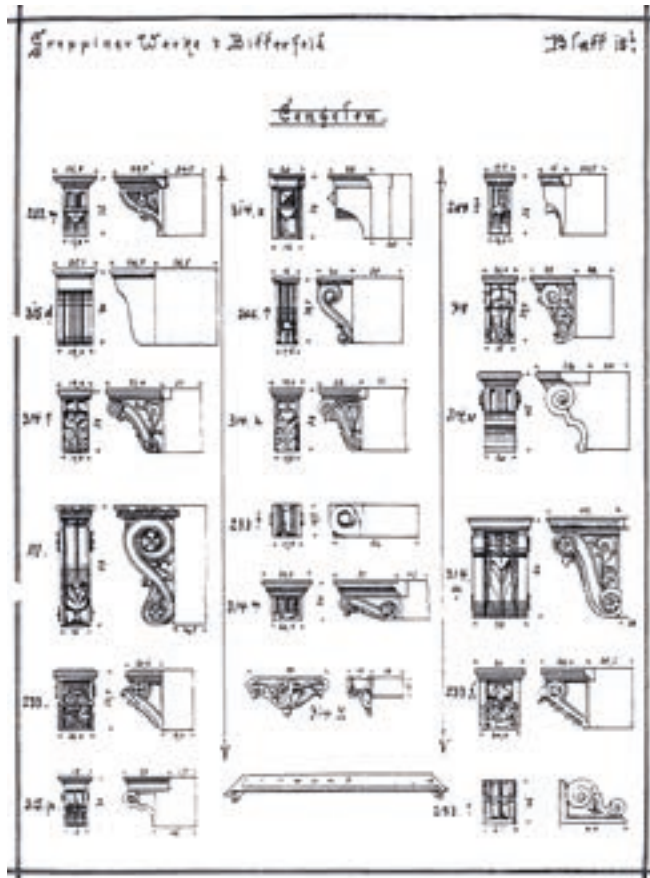
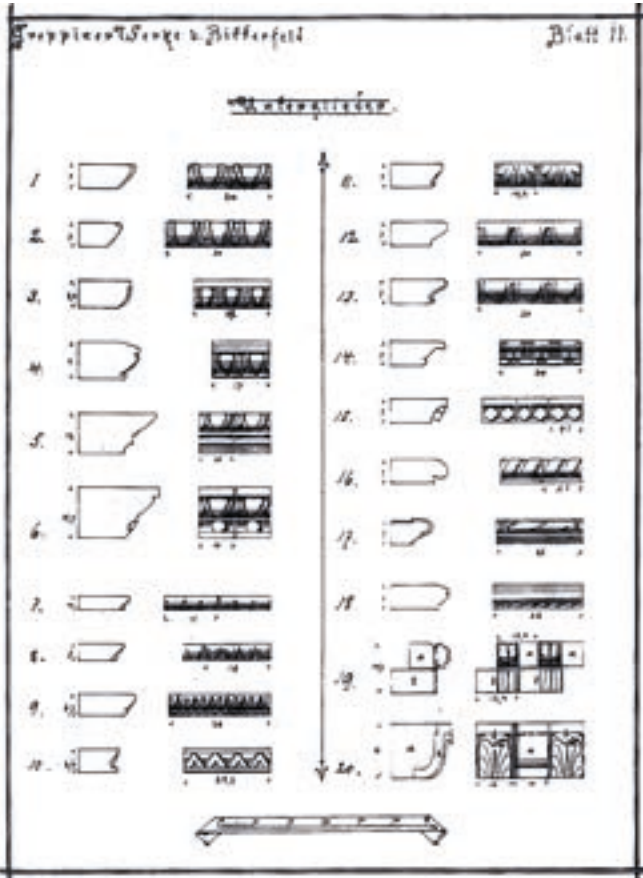
1779 Noch 1876 ging Neumann davon aus, dass »auf Massenproduktion gestellte Ziegeleien« die Herstellung der komplizierteren Steine und Terrakotten »gern solchen Ziegeleien, welche sich besonders darauf eingerichtet haben, die Herstellung von Formsteinen als Specialität zu pflegen« zu überlassen. Neumann 1876–1878, Band 28, S. 461.

1780 Vgl. Dümmler 1900, S. 495, wo es heißt: »Die Fabrikation von Bauterrakotten ist meist ein Nebenbetrieb von Verblendsteinfabriken«.

1781 Katalog March 1848a.

1782 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 533.

1783 Möncheberger o. J., S. 13.



519 Zwei Seiten aus einem Katalog der Greppiner Werke aus dem Jahr 1883. Links sogenannte »dekorierete Formsteine«, also Profilsteine mit aufgebrachtten Reliefs. Rechts diverse Konsolen, die als Terrakotten gelten müssen.



520 links Mit flachen Relieferrakotten gerahmter Eingang der 115. und 237. Gemeindegchule in Berlin, Blankenstein, 1886–1887.

521 rechts Detail der Terrakotten am Eingang der 115. und 237. Gemeindegchule in Berlin. Die Fugen sind im Ornament versteckt.

Zierbänder und Zierverbände

Verzierungen am Bauwerk konnten auch unter Umgehung spezieller Formsteine erreicht werden. Die Ausführung ornamentaler Zierverbände und -bänder war schon in der Backsteinromanik und -gotik verbreitet.¹⁷⁸⁴ Auch im 19. Jahrhundert boten sich vielfältige Möglichkeiten für die »Anwendung des geformten Ziegelsteines als Ornament«.¹⁷⁸⁵ Sowohl Ludwig Degen 1857 unter dem Titel *Der Ziegelrohbau systematisch entwickelt und durch Beispiele erläutert*¹⁷⁸⁶ als auch Fleischinger und Beckers Buch von 1862 widmeten sich jeweils zu großen Teilen den Möglichkeiten, Ornamente unter »Anwendung gewöhnlicher Mauer-, Dach- und Hohl-(Forst-)Ziegel von verschiedener Färbung mit vor- oder zurücktretenden Theilen in der Wandfläche«¹⁷⁸⁷ zu erstellen. Im ausgeführten Baubestand überwog zwar gerade im späteren 19. Jahrhundert der Einsatz der im vorherigen Kapitel besprochenen Formsteine, es finden sich aber regelmäßig auch Bauten mit Verzierungen unter Einsatz gewöhnlicher Verblendsteine.

So war die Gliederung der Fassade durch polychrome Backsteinverbände sehr verbreitet. Unzählige Bauten wurden in einer Kombination von gelben und roten Backsteinen ausgeführt.¹⁷⁸⁸ Im Vorwort zu seiner dem Backstein-Rohbau gewidmeten Hefreihe erklärte Ludwig Degen: »Der angewendete Farbendruck soll auch die Verwendung der verschieden gefärbten Steine erleichtern.«¹⁷⁸⁹ Besonders beliebt war die Ausbildung horizontaler Bänder durch die Einführung regelmäßiger Schichten aus Ziegeln in einer vom Hauptstein der Fassade abweichenden Farbe. Schon an Schinkels Bauakademie wurde, »um die kräftige rothe Farbe in dem Materiale der Fassade zu brechen, und die Motive der senkrechten und wagerechten Massen ausdrucksvoller anzudeuten, [...] das Mauerwerk der Fassaden noch durch ein System von vertikalen und horizontalen Schichten unterbrochen, welche eine violette, mit dem Uebrigen harmonische Farbe haben«,¹⁷⁹⁰ wie Emil Flaminius in der *Allgemeinen Bauzeitung* erläuterte.¹⁷⁹¹ In den Feldern zwischen den Pilastern war jede fünfte Schicht aus glasierten, dunkleren Ziegeln ausgeführt, wie dies auch schon beim Wohnhaus für den Terrakotta-

1784 Perlich 2007, S. 106–132.

1785 Degen 1857, »Vorwort«.

1786 Degen 1857.

1787 Fleischinger/Becker 1862, Erläuterungen zu Bl. 49–51.

1788 Zu der Farbkombination Rot-Gelb, die schon im Mittelalter verwendet wurde, siehe Holst 2005a, S. 357–358.

1789 Degen 1857, »Vorwort«.

1790 Flaminius 1836, S. 22.

1791 Vgl. auch Raabe 2007, S. 151–163 sowie das Kapitel »Schinkel als Ausgangspunkt« in Teil I, wo eine der violett glasierten Platten abgebildet ist.

produzenten Feilner (1829–1830) der Fall war.¹⁷⁹² Um ein Beispiel eines noch heute bestehenden Baus mit farbig abgesetzten horizontalen Schichten anzuführen, sei auf Stülers Matthäuskirche verwiesen, bei der auf jeweils sechs Lagen aus gelben Ziegeln je zwei Lagen aus roten folgen (Abb. 522).¹⁷⁹³

Die farblich abgesetzten horizontalen Streifen mussten nicht zwangsläufig auch aus Ziegeln bestehen. Schon bei der Bauakademie bestanden die horizontalen Gliederungsschichten aus dünnen, glasierten Tonplatten.¹⁷⁹⁴ Besonders in den 1860er-Jahren wurde eine Gliederungsform der Fassade mittels horizontaler Streifen in anderer Farbe populär, bei der statt ziegelhoher Schichten deutlich breitere Lagen aus Tonplatten eingesetzt wurden. Prominente Beispielbauten in Berlin sind die Neue Synagoge (1859–1866, Abb. 523) oder die Zionskirche (1866–1872, Abb. 524).

Auch komplexere Muster als einfache Linien ließen sich unter Verwendung unterschiedlich gefärbter Steine in die Verbände zeichnen. Besonders gut funktionierte dies mit Rauten beziehungsweise um 45° gedrehten Quadraten oder Rechtecken, wie eine Übersicht im Buch Fleischinger und Beckers zeigte (Abb. 525).¹⁷⁹⁵ Besonders der Einsatz glasierter Ziegel erlaubte eine breite Palette an Farben für die Muster. In der Praxis wurden komplexere Muster zwar regelmäßig, aber dennoch eher selten angewandt, auch wenn sie besonders bei Fassaden mit reinen Binderverbänden einfach zu integrieren waren.

Gerade die Polychromie der Backsteinfassaden wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts auch im Ausland als Besonderheit des deutschen Backstein-Rohbaus angesehen. »Es ist bemerkenswert«, erläuterte 1896 ein amerikanischer Korrespondent seinen Lesern, »wie viel Schönheit deutsche Architekten aus den umsichtig angeordneten Mustern aus einfachen Backsteinen, kombiniert mit zarter und schöner Harmonie der Tönung und Farbe gewinnen können.«¹⁷⁹⁶



522 Fassadenausschnitt der Matthäuskirche von Stüler. Die Fassade ist sowohl durch polychrome Akzente, wie die roten Bänder, als auch plastische Zierelemente, wie das Gesims unterhalb der oberen Fensterzone oder im Bereich des Dachrandes gegliedert.



523 Detail des Verblendmauerwerks an der Neuen Synagoge in Berlin, 1859–1866. Die im Kreuzverband ausgeführte Verblendung ist durch horizontale Bänder aus braunen Platten gegliedert.

1792 Gut sichtbar auf dem Fassadenausschnitt in der *Sammlung architektonischer Entwürfe*. Schinkel 1858, Bl. 114. Für Klinkott beginnt mit dem Feilnerschen Wohnhaus »das eigentliche Bemühen um eine polychrome Fassadengestaltung«. Klinkott 1988, S. 52.

1793 Auch die ornamentale Verwendung von polychromen Schichtwechsellern war schon im Mittelalter bekannt, siehe dazu Holst 2005a, S. 368–370.

1794 »Streifenartige Thonplatten in brauner Farbe« wurden auch bei Fleischinger und Becker behandelt, siehe Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 16.

1795 Fleischinger/Becker 1862, Bl. 40.

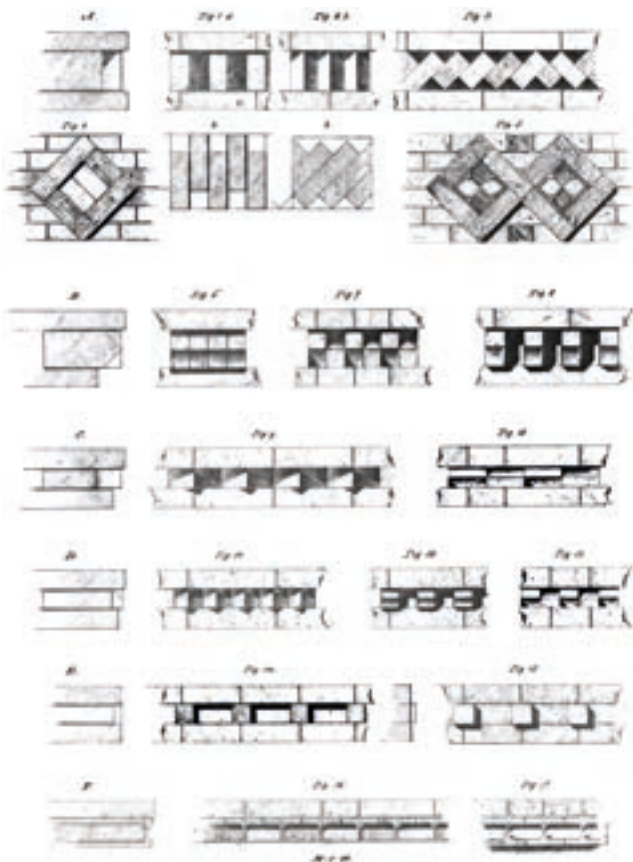
1796 »In this connection it is remarkable how much beauty the German architects contrive to extract out of the judiciously-arranged patterns producible from mere common brick, combined with delicate and beautiful harmonies of tint and colour.« Searle/Dobson 1911, S. 32.



524 Ansicht der Zionskirche in Berlin, 1866–1872. Das gelbe Verblendmaterial aus Vollverblendern ist durch horizontale Streifen aus braunen Platten gegliedert, die auch den Bogen oberhalb des Fensters abschließen.



525 Mögliche polychrome Ziervandebau, abgebildet in Fleischinger und Beckers *Backstein-Rohbau* von 1862.



Nicht nur durch polychrome Auszeichnungen, auch durch besondere Zierbänder ließ sich der Bau unter Verwendung einfacher Backsteine schmücken. Ornamente wie das ›Deutsche Band‹ waren schon im mittelalterlichen Backsteinbau verbreitet,¹⁷⁹⁷ und wurden auch im 19. Jahrhundert wieder aufgegriffen. Das erste Blatt im ersten Heft von Ludwig Degens Vorlagenreihe zeigte eine Übersicht möglicher Zierelemente wie Zahn- oder Sägeschichten, die unter Einsatz normaler Backsteine durch Vor- und Rückspringen oder schräge Lagerung erstellt werden konnten (Abb. 526).¹⁷⁹⁸ Durch die Kombination mehrerer dieser Elemente konnten komplexe Gesimse oder Friese erstellt werden.¹⁷⁹⁹ Besonders Sägeschichten lassen sich regelmäßig am Bestand finden. So ist zum Beispiel im Innenhof des Joachimsthalschen Gymnasiums der zweigeschossige Sockel durch eine dreifache Sägeschicht, gerahmt von einer etwas hervorstehenden Lage normaler Backsteine sowie einer von Formsteinen umschlossenen Rollschicht von den oberen Geschossen getrennt (Abb. 527). Ein anderes Beispiel kann die Friedhofskapelle des Friedhofs II der Sophiengemeinde in Berlin-Mitte geben, wo sich

1797 Koepf/Binding 2005, S. 129; Perlich 2007, S. 119.

1798 Degen 1857, H. 1, Bl. 1.

1799 Besonders anschaulich dargestellt bei Fleischinger/Becker 1862, Bl. 64.



526 links Grundelemente verschiedener Zierbänder in einer Darstellung von Ludwig Degen, 1857.

527 Zierband mit dreifacher Sägeschicht als Gesims zwischen Sockel und Obergeschossen im Innenhof des Joachimsthalschen Gymnasiums, 1875.



528 Kombination aus Deutschem Band aus glasierten Ziegeln und Schachbrettfries an der Friedhofskapelle Sophien II in Berlin, 1897.



529 An der Ecke zeigt sich, dass die Zierbänder der Kapelle des Friedhofs Sophien II unter anderem aus vertikal gelochten Eckziegeln bestehen.



am Giebel eine Kombination aus Deutschem Band und Schachbrettfries findet (Abb. 530). Bei Langlochverblendfassaden wurden derartige Zierbänder meist aus den vertikal gelochten Steinen hergestellt. In den Fällen, in denen die Lochung sichtbar ist, deutet sich häufig an, dass die für Langlochverblendfassaden notwendigen Ecksteine hier zweckentfremdet wurden. An der genannten Friedhofskapelle zeigt sich beispielsweise an der Ecke einer der Sägeschichten ein $\frac{1}{2}$ -Stein mit der für Eckziegel typischen vierfachen quadratischen Lochung (Abb. 531).

Eher selten war der Einsatz von Biberschwanzziegeln in Zierverbänden, auch wenn sowohl bei Degen als auch bei Fleischinger und Becker eine Vielzahl von Verbänden unter Zuhilfenahme der für Dacheindeckungen verwendeten Ziegel gezeigt wurde.¹⁸⁰⁰ Die Dachziegel wurden dabei so eingebaut, dass die für die Befestigung an den Dachlatten benötigte Nase nach außen zeigte. Recht komplexe Spielereien finden sich an der in Spandau liegenden Fortifikationsbehörde aus dem Jahr 1868 (Abb. 531). Hier formen je vier rote Dachziegel mit nach innen zeigenden Nasen eine Raute, wie dies auch bei Degen vorgeschlagen wurde.¹⁸⁰¹

Ein schönes, dieses Kapitel abschließendes Beispiel für den kreativen Einsatz diverser Standardprodukte ist die Rote Fabrik am Seeufer in Zürich (Carl Arnold Séquin, 1892), bei der in einer für den Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts nicht ungewöhnlichen Manier Langlochverblender, Ecksteine und sogar Dachziegel zu einem Zierfries zusammengesetzt wurden (Abb. 530). Ein Detail, das viel über den spielerischen Umgang mit den standardisierten Produkten verrät, sind die mit den Lagerflächen nach außen eingesetzten $\frac{1}{4}$ -Verblender, deren sichtbare Riefelung die Fassade zusätzlich belebt.

Die theoretischen Möglichkeiten der Verzierungen unter Verwendung einfacher Backsteine in zwei Farben zeigt eine Vorlage für die »Giebelfassade eines Landhauses«, in der Ludwig Degen unterschiedliche polychrome Muster mit diversen Zierverbänden und Zierbändern kombiniert vorschlägt (Abb. 532).¹⁸⁰² Ob der Autor den dargestellten Entwurf nicht selbst als etwas überladen wahrgenommen hat, sei dahingestellt, derart überbordend verzierte Fassaden lassen sich im Bestand jedenfalls eher selten finden.



530 ◀ Ornamentaler Verband aus Verblendsteinen und Dachziegeln, wie er für den Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts typisch war, in Zürich aber selten ausgeführt wurde. Zürich, Rote Fabrik, 1892.

531 Zierverband aus gelben Vollverblendern und roten Biberschwanzziegeln an der Fortifikationsbehörde in Spandau, 1868.



532 Stark verzierte Giebelfassade eines Landhauses, wie von Ludwig Degen als Gestaltungsbeispiel für den Ziegel-Rohbau abgebildet.

1800 Beispielweise Fleischinger/Becker 1862, Bl. 73 oder Degen 1857, H. 1, Bl. V, Fig. 2.

1801 Degen 1857, H. 3, Bl. 3, Fig. 3.

1802 Degen 1857, H. 4, Bl. 4.

Fugen

Ein nicht unwesentlicher Anteil der Fassadenfläche wird nicht durch die Backsteine, sondern die zwischen ihnen liegenden Fugen eingenommen.¹⁸⁰³ Daher kam der Fuge als Bauteil im Kontext backsteinsichtiger Fassaden durch das gesamte 19. Jahrhundert hinweg große Bedeutung zu. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde die Ausführung der Fugen sowie die Beschaffenheit des Mörtels sogar als unabdingbare Voraussetzung für die Möglichkeit des Backstein-Rohbaus gesehen. So findet sich in der *Zeitschrift über das gesammte Bauwesen* ein Artikel aus dem Jahr 1837, in der die saubere Ausbildung der Fugen als technische Grundlage für das Weglassen des Abputzes gesehen wurde.¹⁸⁰⁴ Die genaue Ausführung der Fugen unterlag jedoch, wie bei fast jedem Aspekt dieser Bauweise, einem Wandel.¹⁸⁰⁵

Im Backstein-Rohbau war, zumindest in den ersten zwei Dritteln des 19. Jahrhunderts, die Herstellung der Fugen ein mehrteiliger Arbeitsschritt. Ähnlich wie bei den Ziegeln selbst wurde auch die Fuge in einen konstruktiven und einen an der Außenseite sichtbaren Bereich unterteilt. Die Verblendsteine wurden in einem ersten Schritt mit Mörtel vermauert. Um dem Mörtel nicht zu viel Wasser zu entziehen, wurde empfohlen, die Ziegel vor dem Vermauern zu benässen.¹⁸⁰⁶ Anschließend wurden die unsauberen Fugen dieses ersten Arbeitsschrittes etwa 1–2 cm tief ausgekratzt,¹⁸⁰⁷ was entweder mittels der Fugenkelle oder eines speziellen ›Fughölzchens‹ geschah.¹⁸⁰⁸ Erst nachdem die Mauerflächen und Fugen mit einer Salzsäurelösung gereinigt worden waren, erfolgte das ›Ausfugen‹.¹⁸⁰⁹ Eine typische Arbeitsbeschreibung zur Ausführung der Fugen sah vor, »die Rüstlöcher zuzumauern, mit Salzsäure abzuwaschen, mit Wasser nachzuspülen, die Fugen 1 cm

1803 Der genaue Anteil hängt vom Format, den Fugenbreiten sowie dem Anteil Binder/Läufer ab. Im Kreuzverband nehmen die Fugen beim Reichsformat etwa 20 %, beim Verblendziegelformat etwa 15 % der Fläche ein.

1804 »Indessen bedürfen die Mauern von gebrannten Steinen eigentlich gar keines Abputzes, wenn die Steine regelmäßig aufgelegt, die Fugen dann ausgekratzt und mit Weißkalk verstrichen werden.« von Ehrenberg 1836–1837, S. 19–20.

1805 Mit der Ausführung der Fuge bei historischen Backsteinbauten beschäftigt sich auch der kurze Artikel Leonhardt 2010b.

1806 Wanderley 1878, S. 161.

1807 Fleischinger und Becker sprachen von ½ Zoll (Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 13), was Scheffers übernahm (Scheffers 1865, S. 711–712). Wanderley gab 1878 2 cm Tiefe an (Wanderley 1878, S. 163) während von Eckhart von nur 10 mm ausging (von Eckhart 1884b, S. 16). Marx wiederum gab 12–18 mm an (Marx 1891, S. 60).

1808 Zur Diskussion, welches dieser beiden Werkzeuge geeigneter erschien, vgl. Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 14; Wanderley 1878, S. 163 und Marx 1891, S. 60.

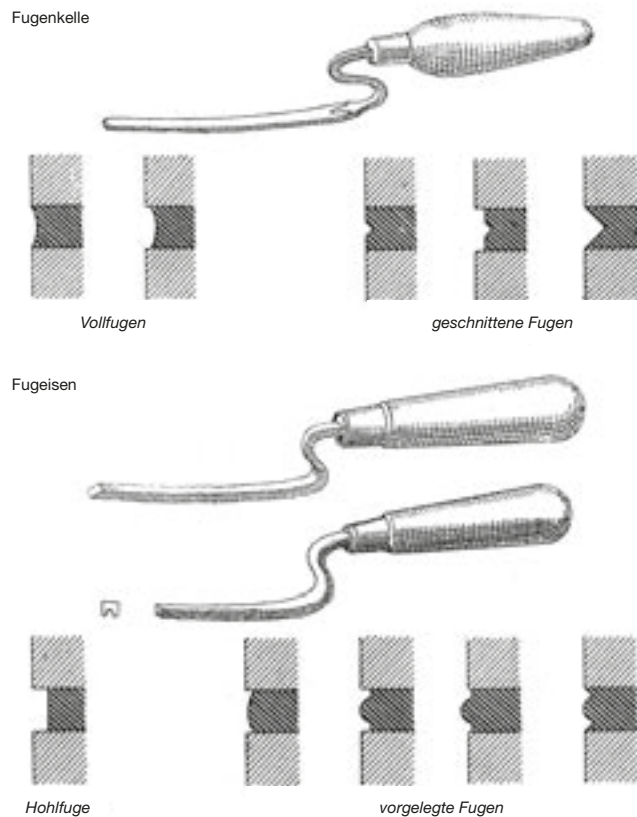
1809 Ein weitverbreiteter Begriff: Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 13; Soller/Stüler/Busse 1862, S. 27; Orth 1873, S. 425; Wanderley 1878, S. 162.

tief aufzukratzen und mit Kalkmörtel (desgl. auch in Zement) sauber und glatt zu verstreichen«. ¹⁸¹⁰

Es standen sich zwei mögliche Ausführungsabläufe gegenüber: Entweder wurde das Mauerwerk vollständig hochgezogen und dann von oben herab das Auskratzen, Reinigen und Ausfugen – bei gleichzeitigem Abbau der Rüstung ¹⁸¹¹ – durchgeführt, oder es fand eine Etappierung statt, indem die für das Fugen notwendigen Arbeitsschritte jeweils nach dem Aufmauern einiger Schichten ausgeführt wurden. ¹⁸¹² Für eine besonders saubere Ausführung empfahlen die zeitgenössischen Autoren mehrheitlich das erste Verfahren, da »der Maurer nicht zugleich zwei verschiedene Arbeiten vorzunehmen nöthig hat«. ¹⁸¹³ Auch in zeitgenössischen Beschreibungen der Bauabläufe ausgeführter Bauwerke wird das Ausfugen im Zusammenhang mit dem Ausrüsten erwähnt, beispielsweise bei Friedrich Adlers St.-Thomas Kirche. ¹⁸¹⁴

Die nachträglich hergestellten Fugen strich man häufig nicht einfach nur glatt ab, sondern führte sie mit unterschiedlich geformten Profilen aus (Abb. 533). In einem einfachen Verfahren, das schon im Mittelalter angewandt wurde, ¹⁸¹⁵ konnte die Fuge mit der »Fugenkelle«, die ein flaches Profil aus Eisen hatte, auf verschiedene Arten »geschnitten« werden. ¹⁸¹⁶ Ein Beispiel eines mit derartigen »geschnittenen Fugen« ausgeführten Bauwerks des 19. Jahrhunderts ist die Bartholomäuskirche in Berlin-Friedrichshain von Stüler, bei der die Lagerfugen derart schräg geschnitten wurden, dass sie mit der Oberkante des Ziegels der unteren Schicht bündig abschlossen, gegenüber der Unterkante der oberen Schicht jedoch zurückversetzt waren (Abb. 534).

Neben den geschnittenen Fugen brachte das 19. Jahrhundert eine breite Auswahl an sogenannten »vorgelegten Fugen« hervor. Derartige Fugen konnte man formen, indem man anstelle der flachen Fugenkelle ein mit einem Profil versehenes »Fugeisen« ¹⁸¹⁷ verwendete. Das Fugeisen hatte in etwa die Breite der auszuführenden Fuge und konnte theoretisch ein frei gewähltes Profil annehmen. Sowohl in der Praxis als auch in der Lite-



533 Werkzeuge zum Herstellen nachträglicher Fugen sowie die zugehörigen Fugentypen. Mit der flachen Fugenkelle konnten leicht konkave Vollfugen und geschnittene Fugen hergestellt werden, für tiefer zurückliegende Hohlfugen oder profilierte, sogenannte »vorgelegte Fugen«, benutzte man entsprechende Fugeisen.



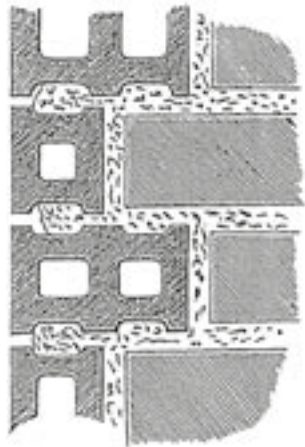
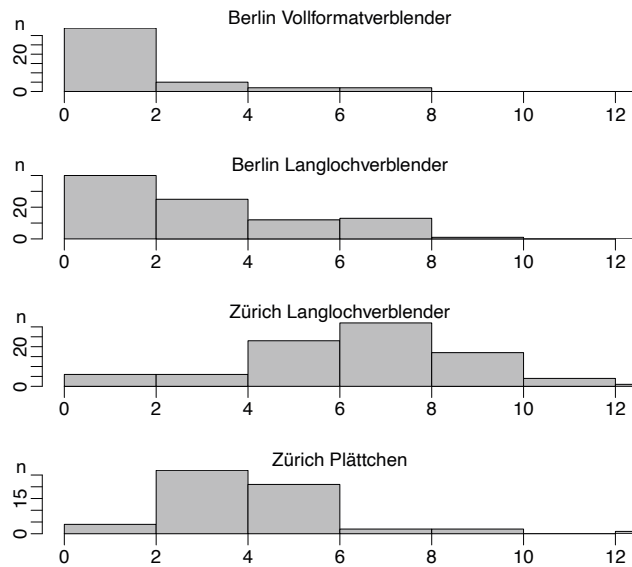
534 Mit der Fugenkelle geschnittene Fugen an der Bartholomäuskirche von Stüler in Berlin.



535 Mit dem Fugeisen hergestellte Rundstabfugen an der Friedrich-Werderschen Kirche von Schinkel in Berlin.

1810 Schwatlo 1873, S. 39.
 1811 Explizit so beschrieben bei Adler 1871, S. 20.
 1812 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 13–14; N. N. 1879c, S. 273; Marx 1891, S. 60.
 1813 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 14, vgl. auch Marx 1891, S. 61.
 1814 Adler 1871, S. 20.
 1815 Perlich 2007, S. 118.
 1816 Marx 1891, S. 61.
 1817 Marx 1891, S. 61. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts auch als »Fugenschneider« bezeichnet, womit keine Fugenkelle, sondern ein Fugeisen zur Herstellung beispielsweise von Rundstabfugen gemeint war. Funk/Debo 1851, S. 263.

536 Fugentiefen in Berlin und Zürich, abhängig vom Steintyp.



537 Durch von Eckhart beschriebenes Verfahren zur Herstellung weit zurückversetzter Hohl fugen: Der zum Mauern verwendete Mörtel wurde einfach tief ausgekratzt.

ratur finden sich jedoch vor allem unterschiedliche Formen vorgelegter Rundstäbe. Der Rundstab war die präferierte Fugenform Karl Friedrich Schinkels. Der von Flaminus als »kleiner Wulst«¹⁸¹⁸ beschriebene Fugentyp kam sowohl bei der Friedrich-Werderschen Kirche (Abb. 535), bei der Bauakademie als auch bei der Nazarethkirche zum Einsatz. Dabei wurden die Lagerfugen durchgehend geformt, während die Stoßfugen stumpf anschlossen.¹⁸¹⁹ Auch Schinkels Schüler nutzten diese Technik, als Beispiel sei die Matthäuskirche Stülers erwähnt. Rundstabfugen finden sich fast ausschließlich bei Fassaden aus manuell hergestellten Verblendern. Im Berlin der ersten zwei Drittel des 20. Jahrhunderts wurde beispielsweise etwa die Hälfte aller Rohbauten mit vorgelegten Rundstabfugen hergestellt. Sowohl geschnittene Fugen als auch vorgelegte Rundstäbe waren jedoch eine kostspielige Angelegenheit. Im Vergleich zu einer einfachen, glatt abgezogenen nachträglichen Fuge erhöhte sich der Preis für die Ausführung um etwa zwei Drittel.¹⁸²⁰

Schon 1865 wies Scheffers darauf hin, dass die zu diesem Zeitpunkt vorherrschende Bautechnik des nachträglichen Verfugens nicht aus dem Mittelalter tradiert war.¹⁸²¹ Auch die neuere Forschung ist sich einig, dass im Mittelalter ausschließlich vollfugig gemauert wurde, der zum Versetzen verwendete Mörtel also einfach abgestrichen und nicht nachträglich mit einer Schicht

feineren Mörtels ergänzt wurde.¹⁸²² Erst im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts wurde eine ähnliche Technik durch die Beschreibung des Bauablaufes der Wohnkasernen für das 1. Garde-Feld-Artillerie-Regiment in Berlin-Moabit populär. Dort wurde die Verblendung gleichzeitig mit der Hintermauerung hergestellt, wobei die Verblendung nicht nachträglich verfugt wurde. Um dennoch eine saubere Ausführung der Fugen zu erreichen, wurden beim Vermauern der Verblendung an die spätere Sichtseite anliegende quadratische Stäbe eingelegt, gegen die von innen der Fugenmörtel gestrichen wurde, und die nach Fertigstellung der jeweils nächsten Schicht wieder entfernt werden konnten.¹⁸²³ Mit diesem als »Fisenne'sches Verfahren« bezeichneten Vorgehen ließen sich allerdings ausschließlich tieferliegende Fugen herstellen.

Wie von Eckhart 1884 bemerkte, konnte man bei weniger hohen Ansprüchen an die Optik auf das Einlegen des Stabes sogar verzichten, »indem die Verblendung mit einem dunkelgefärbten Mörtel hergestellt und die recht eng gehaltenen Fugen einfach auf ca. 10 mm Tiefe ausgekratzt und gereinigt werden«.¹⁸²⁴ Derart weit zurückversetzte Fugen wurden als »Hohl fugen«¹⁸²⁵ bezeichnet und sollten die Reliefwirkung des Mauerwerks verstärken (Abb. 537).¹⁸²⁶ Die Beliebtheit dieses Fugentyps variierte lokal. Während Langlochverblendfassaden in Berlin, wo der Backstein-Rohbau besonders bei öffentlichen, repräsentativen Gebäuden angewandt wurde, zwar oft mit leicht zurückliegenden Fugen ausgeführt wurden, dominierte dort noch lange das nachträgliche Ausfugen zur Glatzfuge, häufig mit einem eingefärbten Fugenmörtel. In Städten mit einem hohen Anteil sehr später Rohbauten, für die in dieser Arbeit exemplarisch das Beispiel Zürichs steht, kam das durch von Eckhart beschriebene, billigere Verfahren ohne Ausfugen dafür häufig zum Einsatz. Dort liegt die Fugentiefe bei Langlochfassaden – mit denen dort besonders Mietshäuser verblendet wurden – nicht selten bei den durch von Eckhart vorgeschlagenen 10 mm (Abb. 536), obwohl in der zeitgenössischen Literatur von anderen Autoren empfohlen wurde, die Fuge nicht tiefer als 7 mm zurück-

1818 Flaminus 1836, S. 19.

1819 Zumindest soweit das am heutigen Bestand nachzuvollziehen ist, bei dem natürlich im Laufe der Zeit mindestens einzelne Partien der Fassade neu verfugt wurden.

1820 Schwatlo 1873, S. 39.

1821 Scheffers 1865, S. 711–712. Vgl. auch die Beschreibung bei Marx 1891, S. 59.

1822 Siehe dazu Perlich 2007, S. 118. Vollfugiges Mauern schließt natürlich nicht aus, dass die Fugen mit einer gewissen Sorgfalt abgestrichen oder als geschnittene Fugen ausgebildet wurden. In der modernen Literatur wird das Auftauchen nachträglicher Verfugungen am Beispiel Lübecks auf das 16. Jahrhundert datiert. Holst 2005a, S. 378.

1823 N. N. 1879c, S. 273.

1824 von Eckhart 1884b, S. 16.

1825 Marx 1891, S. 59.

1826 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 15.

zuversetzen.¹⁸²⁷ Diverse Beispiele, wie der Blockrand an der Zelgstrasse 2–6, zeigen, dass die Ausführung der Fugen bei Langlochverblendfassaden in Zürich häufig in dem bei von Eckhart erwähnten und durch eine Zeichnung erläuterten Verfahren vorgenommen wurde (Abb. 538). Der zum Mauern der Verblendschale verwendete Mörtel wurde, wie oben beschrieben, nur abgezogen und zurückstehend belassen, was eine »lebhaftere Wirkung für die Erscheinung der Fassade«¹⁸²⁸ hervorrufen sollte (Abb. 539) – vor allem aber die Kosten für das nachträgliche Ausfügen sparte.

Ein in Zürich besonders häufig vorkommender Sonderfall der Verblendung war die Verkleidung der Wand mit Plättchen. Verblendungen aus Plättchen wurden nicht aufgehend gemauert, sondern direkt in ein auf die Hintermauerung aufgetragenes Mörtelbett gedrückt. Dabei ließ man den an den Seiten des Plättchens hervorquellenden Mörtel einfach etwas zurückversetzt von der Sichtfläche stehen und bildete so aus dem konstruktiven Mörtel auch die sichtbaren Fugen. Dass diese tatsächlich aus dem Mörtel des Mörtelbetts bestehen, belegt das Beispiel eines Hauses an der Zentralstrasse aus dem Jahr 1911 (Abb. 533). Einige der Plättchen sind im Laufe der Zeit abgefallen, was ein typisches Problem der konstruktiv minderwertigen Plättchenfassaden darstellte. An der entstandenen Fehlstelle lassen sich die Abdrücke der fehlenden Steine sowie die Homogenität der Mörtelmasse auch in der Fuge gut erkennen. Da die Tiefe der Plättchen meist nur etwa 15 mm beträgt, sind die Fugen bei Plättchenfassaden üblicherweise nur etwa 5 mm zurückversetzt, was in Zürich in vielen Fällen eine zerstörungsfreie Unterscheidung zwischen Plättchen- und Langlochfassaden mit deutlich weiter zurückversetzten Fugen erlaubt.¹⁸²⁹

Bei den ersten Backsteinbauten des 19. Jahrhunderts wurde zum Mauern reiner Luftkalkmörtel verwendet,¹⁸³⁰ obwohl Mörtel mit hydraulischen Eigenschaften zu dieser Zeit schon bekannt waren.¹⁸³¹ Um die Mitte des 19. Jahrhunderts finden sich erste Erwähnungen von »Cement« im Zusammenhang mit Sichtbacksteinbauten. So wurde bei den Gebäuden der ab 1842 erbauten Eisenbahnen im Königreich Hannover das Ausfügen



538 Langlochverblendfassade an der Zelgstrasse 4 in Zürich, 1896, mit einer der Zeichnung von Eckharts entsprechenden Fugenausbildung.



539 Langlochverblendfassade mit weit zurückliegenden Fugen, was eine lebhaftere Wirkung hervorrufen sollte. Zürich, Luisenstrasse 95, 1895.



540 Fugenausbildung bei einer Plättchenfassade an der Zentralstrasse 72–78 in Zürich, 1911. Die Plättchen wurden in den Versatzmörtel gedrückt, der gleichzeitig das Fugenmaterial darstellte.

1827 Marx 1891, S. 59.

1828 von Eckhart 1884b, S. 33.

1829 Während Plättchenfassaden schon rein technisch keine sehr weit zurückversetzten Fugen aufweisen können, sind umgekehrt zwar viele, aber nicht alle Langlochverblendfassaden weit zurückliegend gefügt.

1830 Flaminio 1836, S. 19; von Ehrenberg 1836–1837, S. 19–20.

1831 Siehe dazu beispielsweise als zeitgenössische Quelle Fuchs 1820, S. 28. Vgl. auch die Sekundärliteratur zum Thema Zement wie beispielsweise Haegermann 1964.



541 Eine in Berlin verbreitete Farbkombination: gelbe Verblendung mit glatten, roten Fugen, Neue Synagoge, Berlin, Knoblauch, 1859–1866.



542 Rote Verblendung mit roten Fugen, Sockel des Universitätsklinikums, Berlin, Gropius & Schmieden, 1878–1883.



543 Fugen, jeweils passend zu den Verblendsteinen gefärbt. Mauer am 2. Garnison-Lazarett, Tempelhof, Gropius & Schmieden, 1875–1878.

mit Zement vorgenommen – allerdings noch nicht mit befriedigenden Ergebnissen: »Dieser [Zement] ist jedoch im Allgemeinen nicht zu empfehlen, weil er zu rasch bindet. Es ist kaum ausführbar, zur Zeit stets nur so wenig anzumachen, als bis zum Binden verbraucht werden kann.«¹⁸³² Auch bei der Brücke über die Weichsel in Dirschau (1850–1856) wurde das Sichtmauerwerk mit Zement ausgefugt.¹⁸³³ Spätestens ab den 1860er-Jahren wurde für die Ausbildung der meist nachträglich erstellten Fugen hydraulischer Mörtel gegenüber reinem Luftkalkmörtel bevorzugt,¹⁸³⁴ auch wenn dies die Kosten des Fugens um etwa ein Viertel erhöhte.¹⁸³⁵ Um den Nachteil des schnellen Abbindens mit den Vorteilen der hydraulischen Eigenschaften zu kombinieren, schlugen nahezu alle Autoren um 1870 die Kombination von Kalkmörtel und Zement vor,¹⁸³⁶ wobei die entstehende Mischung »nicht zu rasch, aber doch so schnell erhärtet, daß ein nachteiliges Setzen nicht mehr stattfindet«.¹⁸³⁷ Entfiel das Ausfugen, indem man die Fugen gleich beim Versetzen der Verblendsteine zurückversetzt ausbildete, wurde die gesamte Verblendschicht in hydraulischem Mörtel gemauert, während für die Hintermauerung reiner Kalkmörtel als ausreichend erachtet wurde.¹⁸³⁸

Nicht nur die chemischen Eigenschaften der Bindemittel, auch die Farbe des Fugenmörtels war ein beim Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts wichtiger Faktor, der natürlich hauptsächlich aus ästhetischem Anspruch heraus behandelt wurde. »Die der Fugung zu gebende Farbe ist nämlich keineswegs unwichtig; durch einen zur Farbe der Ziegel harmonisierenden Ton kann man die Mauerfläche beleben und zu angenehmer Wirkung bringen, und im anderen Falle dieselben todt, stumpf und widerwärtig machen«,¹⁸³⁹ wie 1851 im Zusammenhang mit Eisenbahnbauten festgestellt wurde. Um die Farbe der Fugen den ästhetischen Vorstellungen anpassen zu können, wurden dem Kalk- oder Zementmörtel unterschiedliche Pigmente beigemischt. Schon für die Bauakademie ist überliefert, dass die Fugen unter

1832 Funk/Debo 1851, S. 262.

1833 Der Bau ist ausführlich dargestellt bei Mehrrens 1893. Die Fugen sind Thema bei Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 13.

1834 Belegt durch diverse Schriftquellen: Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 14; Scheffers 1865, S. 712; BusB I 1877, S. 438.

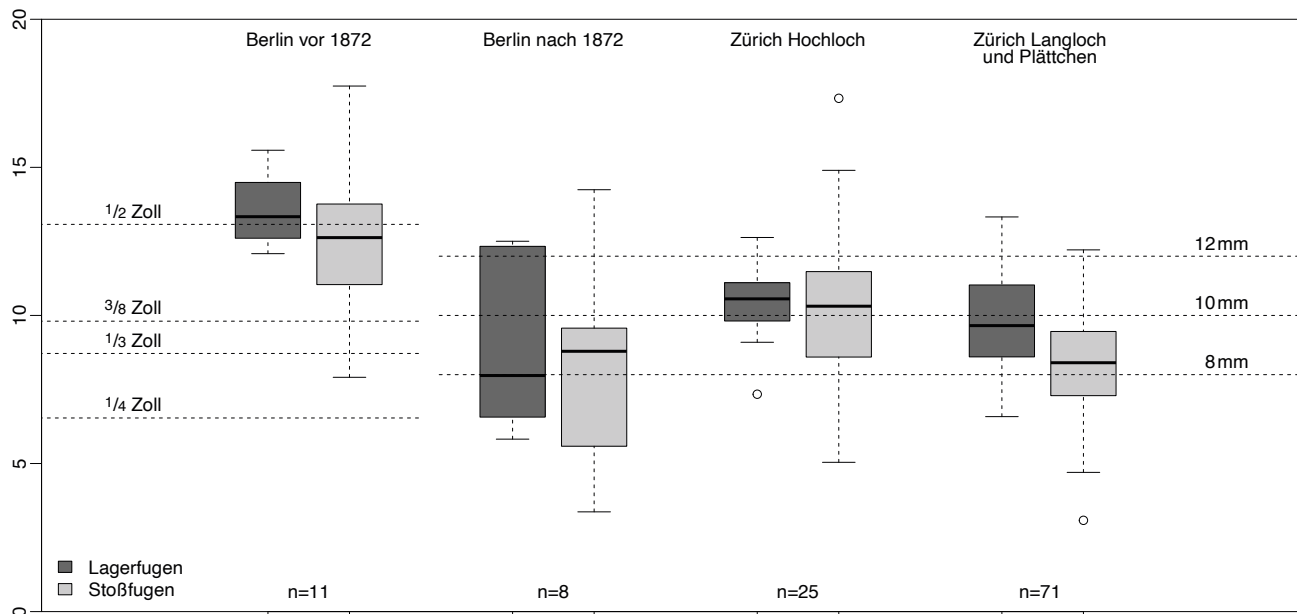
1835 Mitte der 1870er-Jahre waren es noch 33 % (Schwatlo 1873, S. 39), 20 Jahre später nur noch 20 % (Neumann/Schwatlo 1893, S. 130).

1836 Beispielsweise als »Mischung aus Kalkmörtel und Portlandcement« (Neumann 1876–1878, Band 28, S. 577) oder »geringer Cementzusatz zum Kalkmörtel« (Wanderley 1878, S. 164; Marx 1891, S. 59). Vgl. auch Becker 1868, S. 58–60.

1837 Neumann 1876–1878, Band 28, S. 577.

1838 Wanderley 1878, S. 67; N. N. 1879c, S. 273.

1839 Funk/Debo 1851, S. 262. Diese Aussage wurde wortgleich von Fleischinger und Becker übernommen. Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 14.



544 Fugenbreiten in Berlin und Zürich, unterschieden in Lager- und Stoßfugen mit Eintragung der vor und nach der Einführung des metrischen Systems gültigen Sollmaße für Fugenbreiten.

Verwendung von ›englischem Roth‹ der Farbe der Steine angenähert wurden.¹⁸⁴⁰ Andere in der Literatur erwähnte Pigmente zur Färbung der Fugen waren Braunroth¹⁸⁴¹, Kienruß¹⁸⁴², Umbra¹⁸⁴³, *Caput Mortuum*¹⁸⁴⁴ oder ›Frankfurter Schwarz‹,¹⁸⁴⁵ wobei die Liste keinesfalls vollständig sein dürfte. Tatsächlich finden sich häufig rot oder rotbraun gefärbte Fugen, sowohl in Verbindung mit roten Ziegeln, wie bei der Michaelskirche von August Soller oder am Sockel des Universitätsklinikums von Martin Gropius und Heino Schmieden (Abb. 542), als auch mit gelben Verblendern, wie bei der Neuen Synagoge von Knoblauch (Abb. 541) oder dem Anhalter Bahnhof von Franz Heinrich Schwechten. Auch gelber Mörtel wurde in der Literatur erwähnt¹⁸⁴⁶ und lässt sich beispielsweise am Tempelhofer 2. Garnison-Lazarett von Gropius & Schmieden (1875–1878) an den mit gelben Verblendern ausgezeichneten Bereichen finden (Abb. 543). Das Herstellen gefärbter Fugen erhöhte den Preis um etwa 15 %.¹⁸⁴⁷

Die Breite der Fugen war über das 19. Jahrhundert hinweg Gegenstand der Diskussion. »Jedermann kennt die ganze Skala der Versuche in dieser Richtung, von

den Bauten der Münchener Ludwigs-Straße, mit ihren zusammen geschliffenen Fugen [...] bis zu der auch wenig anziehenden Erscheinung vieler Rohbauten [...] in Norddeutschland, mit ihren ungemessenen Fugenbreiten.«¹⁸⁴⁸ Für die Breite der Fugen der frühen Backsteinbauten Berlins bis zur Einführung des Reichsformates 1872 findet sich in Schinkels *Vorlegeblätter für Maurer* als Angabe eine Spannweite von $\frac{1}{3}$ Zoll (9 mm) bis $\frac{1}{2}$ Zoll (13 mm).¹⁸⁴⁹ Auch Fleischinger und Becker gingen davon aus, dass »bei einem saubern Rohbau [...] die Stoß- wie Lagerfugen eine Stärke von $\frac{3}{8}$ - $\frac{1}{2}$ Zoll«,¹⁸⁵⁰ also zwischen 10 mm und 13 mm, erhalten sollten. Der vermessene Bestand zeigt, dass bei den meisten Gebäuden die Fugenbreiten eher im Bereich von $\frac{1}{2}$ Zoll als darunter lagen (Abb. 544). Die in Berlin untersuchten, vor der Einführung des metrischen Reichsformates 1872 erstellten Bauten haben im Mittel Lagerfugen von etwas über $\frac{1}{2}$ Zoll und Stoßfugen von etwas unter $\frac{1}{2}$ Zoll. Während die Spannweite der Lagerfugen mit unter 5 mm relativ klein ist, variierte die Breite der Stoßfugen deutlich. Hier finden sich auch Beispiele im Bereich zwischen $\frac{3}{8}$ Zoll und $\frac{1}{4}$ Zoll. Die Lagerfugen unterlagen natürlich deutlich höheren konstruktiven Beschränkungen. Schon Fleischinger und Becker wiesen darauf hin, dass man »namentlich bei schwachen Lagerfugen nicht im Stande sein [würde], die Oberkante der Steine einer zu legenden Schicht in eine Ebene zu bringen, wenn die Mörtel-Unterlage nicht erlaubte, die etwas stärkeren Steine tiefer

1840 Flaminio 1836, S. 19. Vgl. auch Raabe 2007, S. 153 beziehungsweise Raabe 2011, S. 138, Anm. 249 mit dem Hinweis, dass es sich bei ›englischem Roth‹ um ein Eisenoxid handelt. Dazu auch Tauber 2019, S. 192.

1841 Funk/Debo 1851, S. 262–263. Geglühtes Eisenoxid oder ausgelaugtes, geglühtes Eisenvitriol. Tauber 2019, S. 192.

1842 Funk/Debo 1851, S. 262–263.

1843 Wanderley 1878, S. 164.

1844 Wanderley 1878, S. 164. Ebenfalls geglühtes Eisenoxid oder ausgelaugtes, geglühtes Eisenvitriol. Tauber 2019, S. 192. Siehe dazu auch Eastaugh et al. 2013, S. 87.

1845 N. N. 1879c, S. 273. Ein auf Kohlenstoff basierendes Schwarz, siehe Eastaugh et al. 2013, S. 166.

1846 BusB I 1877, S. 438.

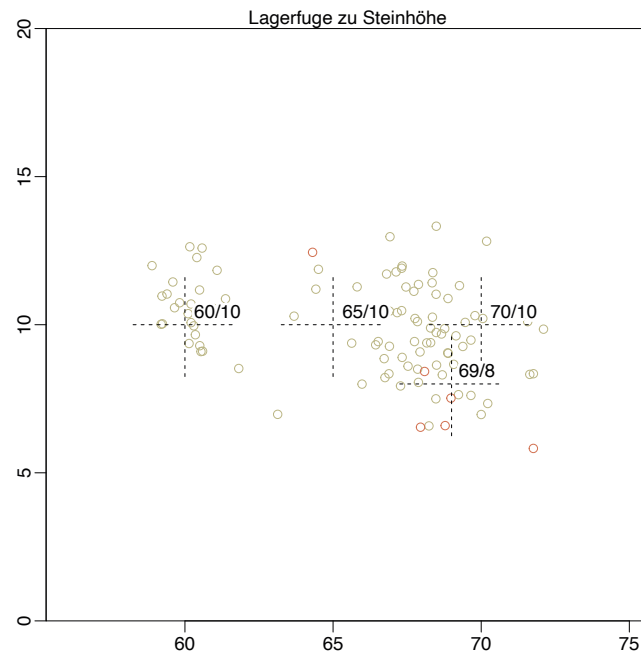
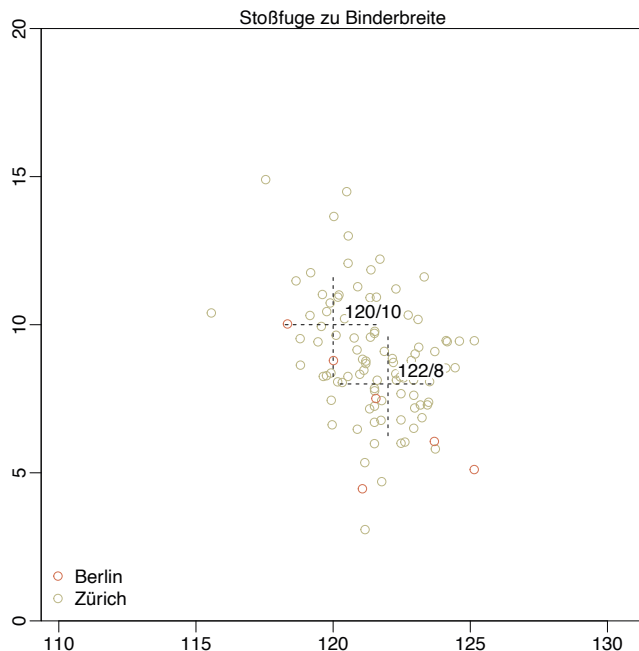
1847 Neumann/Schwatlo 1893, S. 130.

1848 Otzen 1879, S. 96.

1849 Schinkel 1834b, S. 1.

1850 Fleischinger/Becker 1862, ›Der Rohbau‹, S. 13.

545 Abhängigkeit der Breiten von Lager- und Stoßfugen zu den Steinmaßen bei Langlochverblendfassaden in Berlin und Zürich. Aufgrund der großen Streuung ist eine deutliche Abhängigkeit der Fugen- von den Steinmaßen nicht festzustellen, auch wenn die Streuung hauptsächlich um die erwarteten Sollmaße erfolgt.



in dieselbe einzudrücken«.1851 Die Präzision der Fugen war also bautechnisch nicht von der Präzision der Steinherstellung zu trennen.

Bei der Einführung des Reichsformates orientierten sich die Fugenbreiten in etwa an den alten Zollmaßen. Für die Lagerfugen wurden 12 mm (ca. ½ Zoll) und für die Stoßfugen 10 mm (ca. ¾ Zoll) angesetzt.1852 Zum Reichsformat gesellte sich 1879 das Verblendformat. Der Anstoß für das zusätzlich definierte neue Format war gerade der Wunsch nach schmalere Fugen. Die mit der Entwicklung betraute Kommission kam »in dem Studium einer Reihe ausgeführter Werke zu einer Idealfuge von 8 mm«,1853 die sowohl für Lager- als auch für Stoßfugen galt. Tatsächlich sank die mittlere Fugenbreite in Berlin ab 1872 deutlich. Eine klare Abhängigkeit der Fugenmaße vom Steinformat, wie sie idealerweise angestrebt wurde, lässt sich jedoch nicht erkennen. Sowohl die Stein- als auch die Fugenmaße streuen so stark um die Idealmaße, dass die Übergänge fließend verlaufen. In Zürich, wo die große Datenlage eine Aufteilung nach Steintypen erlaubt, lässt sich jedoch erkennen, dass für die dort häufig eingesetzten Vollformatverblender aus Hochlochziegeln die Fugen um 10 mm streuen, während bei den Langlochverblendern und Plättchen der Median der Stoßfugen bei knapp 8 mm liegt, was dem Verblendformat entspräche (Abb. 545).

Ein Sonderfall in der Fugenausbildung war das feine Münchener Verblendmauerwerk. Durch die keilförmig zugeschnittenen Steine wurden die Fugen als Pressfugen ausgeführt. Tatsächlich wurden durch diese Bautechnik die Fugen nur minimal ausgebildet. Im Schnitt kommen die mit Keilsteinen verblendeten Münchener Bauten auf Fugen von ca. 2 mm, wobei selbst doppelt so schmale Fugen möglich waren (Abb. 546). Die feinsten Fugen erreichte Friedrich von Gärtner bei der Salinenadministration. Sowohl Stoß- als auch Lagerfugen sind dort mit einer erstaunlichen mittleren Breite von nur 1 mm ausgeführt. Laut zeitgenössischer Literatur wurden »die keilförmigen Steine [...] in Kalk eingesetzt, eingeschoben und darauf mit einem passenden Löffel oder einer Kanne von oben mit einer dünnen Cement-Kalklösung vorsichtig vergossen«.1854

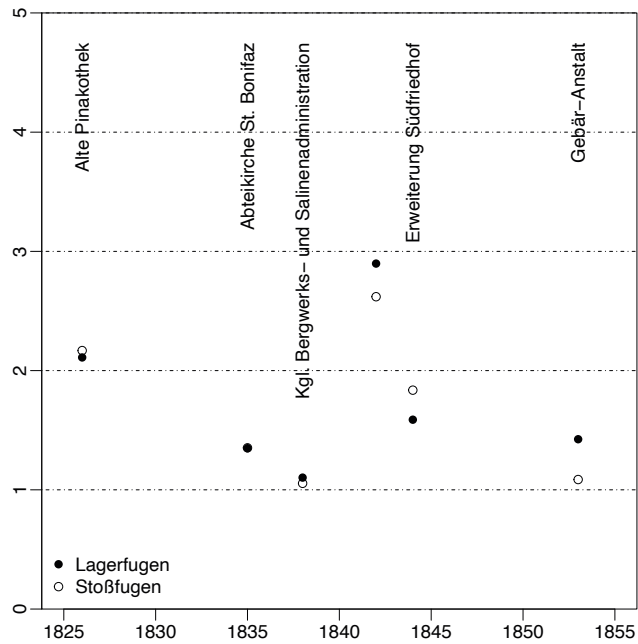
Es sei noch darauf hingewiesen, dass am heutigen Baubestand häufig nur schwer nachzuvollziehen ist, aus welchen Zeiten die sichtbaren Fugen stammen. Oft zeigt sich die Fassade als Flickwerk oder wurde offensichtlich im Laufe der Baugeschichte neu verfugt (Abb. 548). Gerade nachträgliche Verfugungen lassen sich meist nur relativ zueinander datieren, wenn beispielsweise ein einzelner Stein ausgetauscht und mit neuen Fugen umrandet wurde.

1851 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 13.

1852 Bei der Stoßfuge entsprachen so zwei Binder und eine Fuge einem Läufer (2 × 130 mm + 10 mm = 250 mm), bei der Lagerfuge wurde ein Achsmaß von 77 mm (65 mm Steinhöhe + 12 mm Fuge), also in etwa 1 m/13 angestrebt. N. N. 1870c, S. 397.

1853 Otzen 1879, S. 96.

1854 Gründer 1862, S. 16.



546 links Fugenbreiten der vermessenen Objekte in München in mm, aufgeteilt in Lager- und Stoßfuge.

547 rechts Münchener Keilstein- und Pressfugentechnik an einem Grab auf dem Südfriedhof.



548 Fassadenausschnitt der Zionskirche, Orth, 1866-1873. Diverse Ziegel wurden offensichtlich in letzter Zeit ausgetauscht und auch die Fugen entstammen allein in diesem Ausschnitt mindestens drei verschiedenen Bau- beziehungsweise Sanierungsphasen.

Wetterbeständigkeit

Neben den schon beschriebenen an Verblendsteine gestellten optischen Ansprüchen, also der Forderung nach Ziegeln, »welche gleiche Größe, glatte Flächen, scharfe Kanten und Ecken [sowie] gleichmäßige Farbe« haben sollten, wurde als bauphysikalisches Kriterium eine »unbedingte Wetterbeständigkeit« der durch ihre Position an der Fassade recht schutzlos der Witterung ausgelieferten Produkte gefordert.¹⁸⁵⁵ Schon Fleischinger und Becker hatten bemerkt, dass beim Weglassen des Abputzes die Ziegel eine gewisse Widerstandsfähigkeit aufweisen mussten, »um die Feuchtigkeit nicht so leicht eindringen zu lassen«, weshalb die Autoren eine »Haltbarkeit und Dichtheit in der Masse« für alle in der Wetterhaut vermauerten Verblendziegel forderten.¹⁸⁵⁶

1884 veröffentlichte Arnold Kuhnnow eine kleine Schrift zu den *Verwitterungen an Berliner Roh-Bauten*,¹⁸⁵⁷ in der er sich mit den hauptsächlich durch Witterung verursachten Schäden an den zu diesem Zeitpunkt schon zahlreichen Backstein-Rohbauten der preußischen Hauptstadt auseinandersetzte. Darin beschäftigte er sich zum einen mit dem Problem der Salzausblühungen, wie sie beispielsweise an Adlers Thomaskirche auftraten, zum anderen widmete er sich der Frage nach der Frostbeständigkeit. Je nach Porosität nehmen Ziegel unterschiedlich viel Wasser auf,¹⁸⁵⁸ das im Fall von einsetzendem Frost zu Eis kristallisiert und sich ausdehnt, wobei diese Kraft den Stein zersprengen konnte, »wenn der selbe nicht eine sehr hoch gesteigerte Festigkeit besitzt«,¹⁸⁵⁹ wie Neumann 1877 festhielt. Ausgehend von theoretischen Überlegungen konstatierte Kuhnnow daher: »Wenn das in 1 kbcm eines Steines enthaltene Wasserquantum beim Gefrieren nicht eine Kraft entwickelt, welche größer ist, als die Zugfestigkeit (pro qcm), so ist der Stein frostbeständig.«¹⁸⁶⁰ An der grundsätzlichen Erkenntnis, dass die Frostbeständigkeit von der Porenbeschaffenheit und der Festigkeit des Scherbens abhängig ist, hat sich bis heute nichts geändert.¹⁸⁶¹

Die Porosität des Ziegels hängt dabei im Besonderen von der konkreten Ausführung des Brandes ab. Je nachdem, wie nah man beim Brand an Sinterungs-

1855 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 757.

1856 Fleischinger/Becker 1862, »Der Rohbau«, S. 3.

1857 Kuhnnow 1884.

1858 Zum Wassertransport in porösen Materialien siehe Hall/Hoff 2011.

1859 Neumann 1876–1878, Band 27, S. 540.

1860 Kuhnnow 1884, S. 12.

1861 1895 widmete sich Hermann Hecht in einem Artikel sehr ausführlich der Frage nach der *Porosität und Frostbeständigkeit gebrannter Waaren* (Hecht 1895), für eine neuere Einschätzung zur Frostbeständigkeit von Verblendziegeln siehe Klaas/Schulz 1995, S. 124–127.

beziehungsweise Schmelzpunkt ging,¹⁸⁶² konnte man unterschiedlich poröse Ziegel brennen.¹⁸⁶³ Die durch die Porosität bedingte Wasseraufnahme eines Ziegels wurde schon historisch üblicherweise in Gewichtsprozent des maximal einlagerbaren Wassers gemessen.¹⁸⁶⁴ Dazu versuchte man, den Ziegel bei etwa 100°C möglichst vollständig auszutrocknen und legte ihn anschließend in ein Wasserbad. Nach etwa ein bis zwei Tagen¹⁸⁶⁵ hatte er seine maximale Wassersättigung erreicht, anschließend bestimmte man die Gewichts Differenz zwischen gesättigtem und getrocknetem Ziegel und gab den Wert als Gewichtsanteil des getrockneten Ziegels an.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts änderte sich die Vorstellung, wie hoch die maximale Wasseraufnahme ausfallen sollte. Schon im 18. Jahrhundert hatte man sich Gedanken darüber gemacht, welche Porosität für Mauerziegel geeignet erschien. So gab Charles-René Fourcroy in dem 1765 ins Deutsche übersetzten Band zu den Mauer- und Dachziegeln des *Schauplatzes der Künste und Handwerke* an, ein guter Ziegel müsse etwa $\frac{1}{8}$ seines Gewichtes, also 12,5 %, an Wasser aufnehmen.¹⁸⁶⁶ Diese Überlegungen standen natürlich noch nicht in einem Zusammenhang mit der Wetterfestigkeit der Ziegel, die ja mit einem Abputz gedacht waren, sondern gingen von der Feststellung aus, dass zu stark gebrannte Ziegel einen mangelhaften Verbund mit dem Mörtel eingingen. »Wollen aber die Ziegel gar kein Wasser annehmen, so haben sie alle, zu deren Gebrauch nöthige Porosität verloren, welches ebenfalls nichts tauget«,¹⁸⁶⁷ fasste Schönauer den Stand der Technik um 1815 zusammen. Tatsächlich trat genau diese Problematik im Zusammenhang mit den kaum noch Wasser aufnehmenden Klinkern der 1920er-Jahre regelmäßig auf, weshalb Fritz Höger nach-

drücklich auf die notwendige Sorgfalt bei der Verfü gung derartiger Mauerwerks hinwies.¹⁸⁶⁸

Mit dem Aufkommen des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert kam zur Frage der guten Mörtelhaftung die Anforderung an einen ausreichenden Feuchte-schutz der Außenwand, nicht nur zur Verhinderung von Frostabplatzungen, sondern auch zur Vermeidung feuchtebedingter Schäden am Mauerwerk.¹⁸⁶⁹ Man stellte allerdings schnell fest, dass die Feuchte »nur in den seltensten Fällen durch die Porosität der Steine, in den bei weitem meisten Fällen aber durch die Mörtel-fugen weiter geführt [wurde]«. ¹⁸⁷⁰ Man versuchte daher gar nicht erst, die Ziegel bis zur äußersten Sinterung zu brennen, sondern ging davon aus, dass diese das Wasser »zwar leicht, annehmen [...] aber auch dergestalt absorbieren, daß sie bald wieder trocken erscheinen«. ¹⁸⁷¹

Tatsächlich scheint dieses Vorgehen von Erfolg gekrönt gewesen zu sein. So hatte Kuhnnow besonders der Bauakademie, aber auch der Friedrich-Werderschen Kirche attestiert, dass sich an beiden Bauwerken »nur sehr geringe Spuren von Verwitterung« finden ließen.¹⁸⁷² Abri und Raabe, die offenbar Zugang zu Probematerial Schinkel'scher Verblendziegel hatten, stellten 2001 fest, dass »die damals gefertigten Ziegel [...] durch ihre hohe Porenradienverteilung die Eigenschaft [besitzen], Wasser aufnehmen zu können, wobei sie auch unter dem Einfluß des witterungsbedingten Frost-Tauwechsels in starkem Maße frostbeständig bleiben«. ¹⁸⁷³ Handgestrichenes Verblendmaterial aus der Zeit vor der Reichsgründung lässt sich nur schwer auftreiben, ein im Rahmen dieser Arbeit untersuchter Ziegel, der um 1870 produziert wurde und vermutlich aus Birkenwerder stammte, zeigte nach 48 Stunden eine Wasseraufnahme von fast 15 %. Im Vergleich mit jüngerem Verblendmaterial ist das ein ziemlich hoher Wert, der die These unterstreicht, die handgestrichenen Verblender der Zeit Schinkels und seiner Schüler hätten zum Frost- und Feuchtigkeitsschutz weniger auf eine geringe Porosität

1862 Eine genauere Beschreibung der Vorgänge beim Brennen sowie eine Definition von Sinterungspunkt und Schmelzpunkt findet sich im entsprechenden Kapitel ›Brand‹ in Teil II.

1863 Dazu wurden schon im 19. Jahrhundert Versuchsreihen aufgestellt, siehe Hecht 1895, S. 241.

1864 Jedenfalls war die Angabe in Gewichtsprozent verbreitet und einfach zu ermitteln, vgl. dazu beispielsweise Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 493 sowie S. 511. Die weniger intuitive Alternative, die Wasseraufnahme in Volumenprozent zu berechnen, wurde eher selten angewandt, ein Beispiel findet sich bei von Eckhart 1884b, S. 46.

1865 Bei Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 511 wurde nach 24 Stunden gemessen, bei von Eckhart 1884b, S. 46 nach 24–48 Stunden.

1866 Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765, S. 216. Die Angabe bezieht sich allerdings vermutlich nicht auf künstlich bis zur vollständigen Trockenheit getriebene, sondern auf bei normalen Bedingungen trocken gelagerte Ziegel, die also eine gewisse Restfeuchte besitzen. Nach eigenen Erfahrungen des Verfassers liegt diese Restfeuchte bei Lagerung bei etwa 20 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit im Bereich von etwa 1 %, der Unterschied ist also bei einer derart hohen Wasseraufnahme eher gering.

1867 Schönauer 1815, S. 242.

1868 Höger 1931, S. 198.

1869 Die heutzutage üblicherweise unter dem Begriff ›Schlagregenschutz‹ zusammengefasst werden, siehe Klaas/Schulz 1995, S. 62–116.

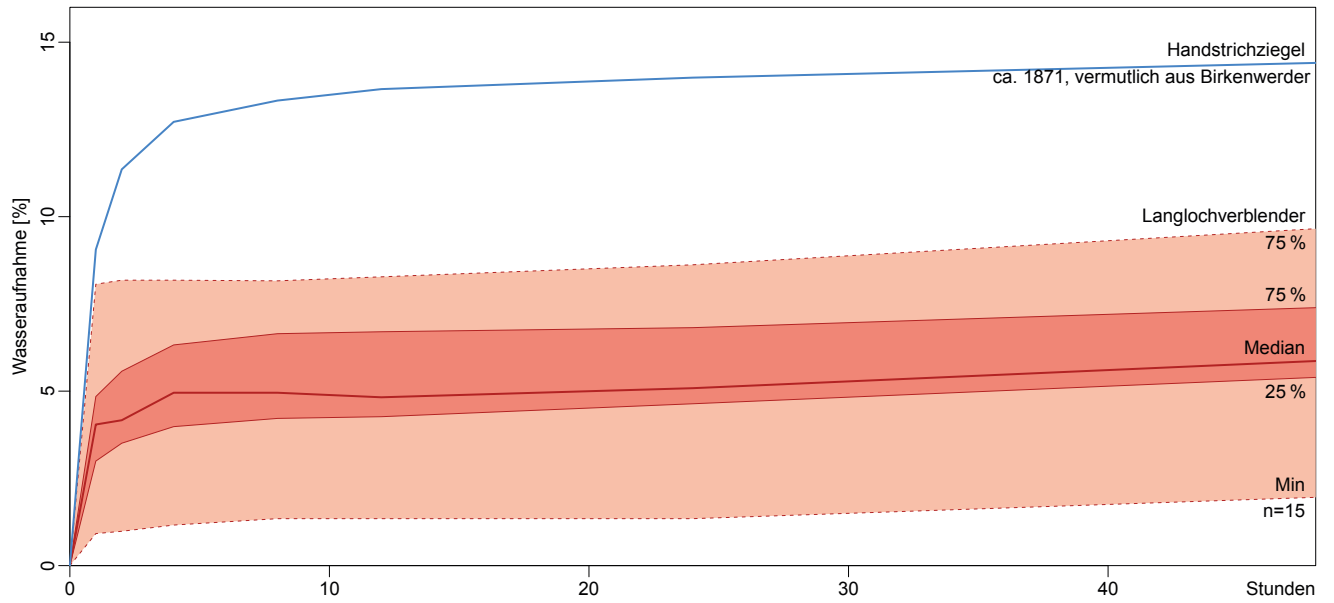
1870 Fritsch/Büsing 1881, S. 265.

1871 Heusinger von Waldegg 1867b, S. 342. Auch in der modernen Literatur wird bei einschaligem Verblendmauerwerk davon ausgegangen, dass der ausreichende Schlagregenschutz hauptsächlich dadurch zu gewährleisten ist, dass »bei Nachlassen der Schlagregenbelastung [...] das Wasser großflächig und rasch auf kapillarem Wege wieder austrocknen [kann]«, wie es bei Klaas/Schulz 1995, S. 64 heißt.

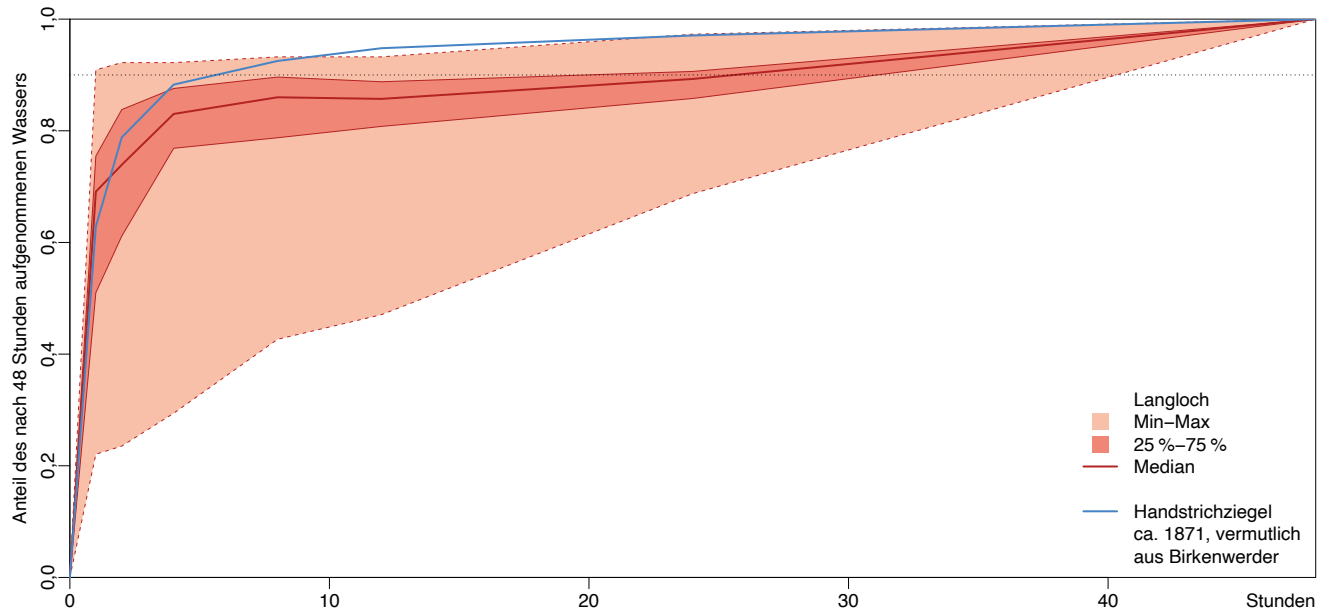
1872 Kuhnnow 1884, S. 28.

1873 Abri/Raabe 2001, S. 55.

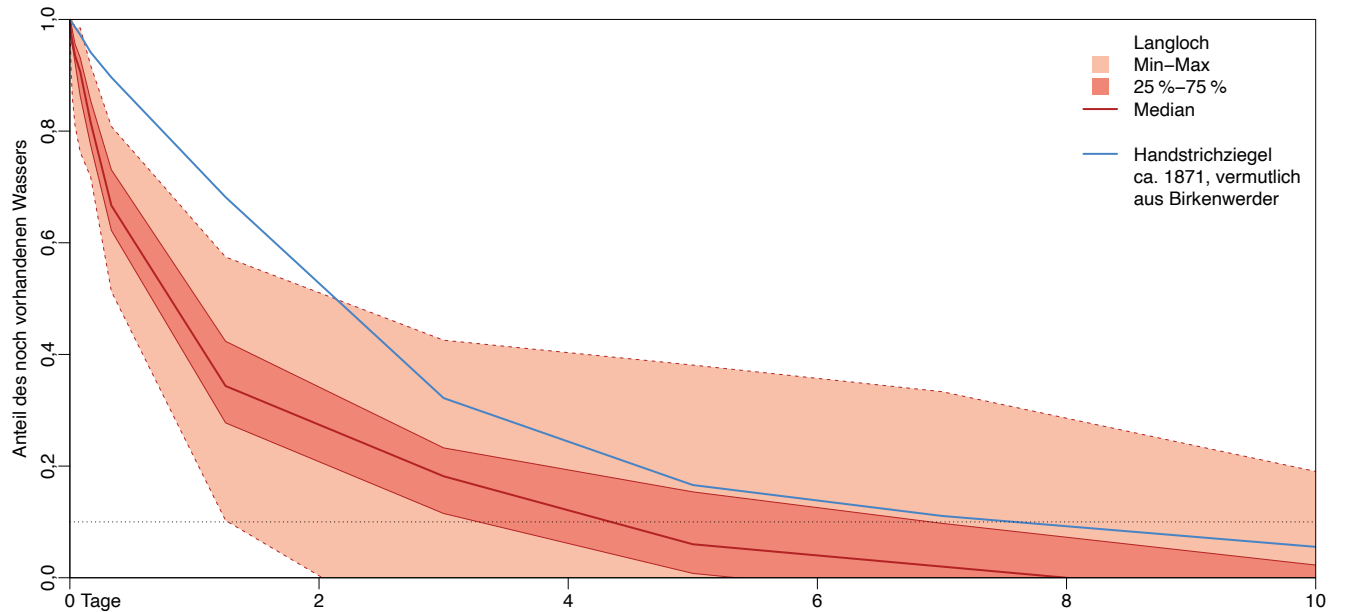
549 Wasseraufnahme untersuchter historischer Backsteine in Gewichtsprozent, ausgehend von künstlich vollständig getrockneten Ziegeln, abhängig von der Zeit. Die 15 Langlochverblander wurden zusammengefasst, indem der Median, die Extremwerte sowie die Quartile abgebildet werden. Der einzige beprobte Handstrichziegel ist gesondert aufgeführt.



550 Diagramm zur Geschwindigkeit der Wasseraufnahme der beprobten historischen Verblanderziegel. Aufgetragen ist der Anteil des maximal aufgenommenen Wassers pro Zeit. Der Großteil des Wassers wurde innerhalb der ersten paar Stunden aufgenommen.



551 Diagramm zur Geschwindigkeit der Wasserabgabe. Aufgetragen ist der Anteil des aufgenommenen Wassers, der nach einer bestimmten Zeit wieder abgegeben worden ist. Der Nullwert ist durch das Gewicht des über Monate bei gleichen Innenraumbedingungen gelagerten Ziegels gegeben. Die Wasserabgabe erfolgte deutlich langsamer als die Aufnahme. Im Schnitt benötigten Langlochverblander etwa 4-5 Tage, um 90 % des eingelagerten Wassers wieder abzugeben.



und Wasseraufnahme als mehr auf einen ausreichend schnellen Wassertransport gesetzt.

Mit dem Aufkommen maschinell produzierter Langlochverblander änderten sich auch die Anforderungen an die Wasseraufnahme. So schrieben Cramer und Hecht in der 1907 erschienenen Neuauflage von Kerls *Handbuch der Tonwarenindustrie*, für Hintermauerziegel sei zwar der Mörtelhaftung halber eine Porosität von 12–24 Gewichtsprozent anzustreben, Verblander sollten jedoch maximal 4–10 % Wasser aufnehmen.¹⁸⁷⁴ Auch von Eckhart gab in seinem Werk zur *Technik des Verblendsteins* 1884 an, »gutes festes Verblendmaterial« solle nicht mehr als 15 Volumenprozent Wasser aufnehmen, was bei einer etwa doppelt so hohen Dichte des Ziegels wie des Wassers¹⁸⁷⁵ etwa 7,5 Gewichtsprozent entsprechen würde.

Die Hersteller maschinell produzierter Langlochverblander warben damit, Ziegel mit einer Porosität im geforderten Bereich herzustellen. So ließ sich der Helmstedter Hersteller Rühne von der Berliner Königlichen Prüfungsstation für Baumaterialien bescheinigen, dass die Sättigungsgrenze der eingesandten Probeziegel zwischen 7,7 und 8,5 Gewichtsprozent lag.¹⁸⁷⁶ Auch die Ullersdorfer Werke fügten einem ihrer Kataloge das Zeugnis derselben Prüfinstitution an, die den eingesandten roten ¼-Verbländern bescheinigten, dass die Wassersättigung nach 12 Stunden 4,6 % und nach 125 Stunden 7,1 % betragen habe.¹⁸⁷⁷

Für Langlochverblander aus der Zeit zwischen der Reichsgründung und der Jahrhundertwende ließen sich relativ viele Probeziegel auftreiben, weshalb für diesen Steintyp genaue und belastbare Daten zur Wasseraufnahme ermittelt werden konnten.¹⁸⁷⁸ Demnach lag die mittlere Wasseraufnahme nach 24–48 Stunden bei etwa 5–6 %, ¹⁸⁷⁹ die Mehrheit der Ziegel nahm zwischen 5 und 7,5 % Wasser auf (Abb. 549).¹⁸⁸⁰ Damit lag der Großteil der Probeziegel innerhalb des durch die Literaturangaben gesteckten Rahmens. Korrelationen zwischen der

Wasseraufnahme und den Herstellern¹⁸⁸¹ oder den Farben¹⁸⁸² ließen sich nicht finden. Einzige Ausnahme war ein der Umgebung um Rathenow zuzuordnender Ziegel, der mit etwa 2 % eine deutlich niedrigere Wasseraufnahme zeigte als alle anderen Verblander und den Ruf des dortigen Rohmaterials als besonders wasserfest bestätigte.¹⁸⁸³

Die Wasseraufnahme erfolgte bei nahezu allen Ziegeln relativ rasch, die untersuchten Langlochverblander nahmen im Mittel innerhalb der ersten zwei Stunden schon etwa 75 % der maximalen Wassermenge¹⁸⁸⁴ auf (Abb. 550). Die Trocknung erforderte deutlich mehr Zeit. Während die meisten Ziegel innerhalb der ersten paar Stunden den Großteil des Wassers aufnahmen, dauerte es im Schnitt mehr als vier Tage, bis sie 90 % des aufgenommenen Wassers wieder abgegeben hatten (Abb. 551).¹⁸⁸⁵ Der ebenfalls untersuchte Handstrichverblander verhielt sich besonders bei der Trocknung deutlich träger als die untersuchten Langlochverblander, allerdings ist der Formfaktor des kompakten Ziegels im Vergleich zu den gelochten Maschinenverbländern nicht zu unterschätzen.¹⁸⁸⁶

1874 Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 493, an mehreren Stellen wiederholt, beispielsweise S. 511 und S. 757.

1875 Eigene Messungen an historischen Langlochverbländern haben eine durchschnittliche Dichte der vollkommen getrockneten Ziegel von 2020 kg/m³ ergeben, was ziemlich genau der in der Literatur geforderten Dichte von 1,9–2 kg pro dcm³ entspricht, vgl. Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 493.

1876 N. N. 1885b.

1877 Ullersdorfer Werke 1905.

1878 Detaillierte Daten zu den Ziegeln finden sich in den Tabellen im Anhang, hier werden die zusammenfassenden Ergebnisse präsentiert.

1879 Ermittelt als Median. Nach 24 Stunden 5,08 %, nach 48 Stunden 5,86 %.

1880 IQR nach 24 Stunden: 4,64 %–6,82 %, IQR nach 48 Stunden: 5,40 %–7,39 %.

1881 So schwankte die Wasseraufnahme der Langlochverblander der Siegersdorfer Werke, denen vier Probeziegel sicher zugeordnet werden konnten, zwischen 4,2 % und 6,8 %.

1882 Untersucht wurde, ob es einen Unterschied zwischen gelben und roten Ziegeln bezüglich der Wasseraufnahme gegeben hat, die Verteilung der Werte wich jedoch nicht signifikant voneinander ab.

1883 Die Rathenower Ziegel wurden schon im Kapitel »Steintypen, Qualitäten und Kosten« besprochen, da sie das gesamte 19. Jahrhundert über eine Sonderrolle einnahmen und besonders im Sockelbereich eingesetzt wurden.

1884 Definiert als die Menge des nach 48 Stunden aufgenommenen Wassers, ausgehend von einem vollkommen getrockneten Ziegel.

1885 Dabei ist, da die Trocknung im Innenraum bei etwa 24 °C und 50 % Luftfeuchtigkeit getestet wurde, berücksichtigt worden, dass als Differenz zum gesättigten Ziegel nicht das Gewicht im künstlich vollkommen getrockneten Zustand verwendet wurde, sondern das im Mittel etwa 1 % höhere Gewicht nach monatelanger Lagerung bei gleichen Innenraumbedingungen, effektiv haben die Ziegel also nach vier bis fünf Tagen sogar noch weniger Wasser abgegeben als sie innerhalb von 24 Stunden aufnehmen konnten.

1886 Der halbierte Ziegel ist etwa 130 × 145 × 62 mm groß, hat also ein Verhältnis von Oberfläche zu Volumen von etwa 71 800 mm² / 1 168 700 mm³ ≈ 0,06, ein typischer Langlochverblander (122 × 69 × 60 mm mit ca. 30 × 20 mm großer Lochung) hat aufgrund der Lochung ein Verhältnis von 50 756 mm² / 505 080 mm³ ≈ 0,10, also etwa zwei Drittel mehr Oberfläche pro Volumen.

RESÜMEE

Materialgerechtigkeit im Backstein-Rohbau

Die vorliegenden Betrachtungen zur ›Erfindung des Verblendsteins‹ hatten zum Ziel, einen Überblick über die Entwicklungen im Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts zu geben. In dieser Epoche war der sichtbare Einsatz von Backsteinen in der Fassade eng mit der Vorstellung sehr spezifischer Qualitätskriterien verbunden, die durch eine zunehmend industrieller geprägte Produktionsweise erfüllt werden konnten. So verbreitet diese Bautechnik gegen Ende des 19. Jahrhunderts auch war, sie überlebte den Beginn des 20. Jahrhunderts nicht. Die Gründe für den Untergang des feinen Backstein-Rohbaus an der Wende zum neuen Jahrhundert sind in vielfältigen Verschiebungen der Baukultur zu suchen. Das gewichtigste Argument der explizit formulierten Kritik am Sichtbacksteinbau des 19. Jahrhunderts wendete sich gegen genau die Optimierung hin zum Fassadenmaterial, die den Erfolg der Verblendsteine überhaupt erst begründet hatte. Sowohl die Kritik der Hannoverschen Schule als auch die der Klinkerexpressionisten zielte aus ideologischer Sicht letztendlich auf etwas ab,

das wir heute ›Materialgerechtigkeit‹ oder ›Materialwahrheit‹ nennen würden.¹⁸⁸⁷ Kaum ein Material ist ideologisch so sehr mit der Forderung nach einer Einheit von Konstruktion und Ausdruck aufgeladen worden wie der Backstein. Nicht zufällig ist das Kapitel zur ›Lehre von der Materialwahrheit‹ in Ákos Moravánszkys Buch zum *Stoffwechsel* hauptsächlich durch diverse ziegelsichtige Bauten illustriert.¹⁸⁸⁸ Während die Hannoversche Schule besonders die Einheit von Konstruktion und Ausdruck als ›Wahrheit‹ ansah, stellte Schumacher die ›Lebendigkeit‹ und ›Natürlichkeit‹ des archaischen Baumaterials Ziegel als dessen wahre Form dar. Beide Haltungen werden noch heute vertreten.

Auf der einen Seite finden sich diverse Beispiele für »die Verbindung der Idee von der Materialwahrheit mit unbedeckten, massiven Mauerwerken«,¹⁸⁸⁹ wie Moravánszky am Beispiel der Galerie Marktoberdorf von Bearth & Deplazes (2001)¹⁸⁹⁰ erläutert. Die 50 cm starken Wände wurden massiv aus Klinkern im Blockverband gemauert und innen wie außen backstein-

¹⁸⁸⁷ Als zeitgenössischen Beitrag zur Materialgerechtigkeit sei auf Monika Wagners Artikel *Materialgerechtigkeit. Debatten um Werkstoffe in der Architektur des 19. und 20. Jahrhunderts* verwiesen (Wagner 2003). Besonders hervorzuheben ist auch das Kapitel zur ›Natur der Stoffe‹ in Ákos Moravánszkys Buch zum *Stoffwechsel* (Moravánszky 2018, S. 133–162). Ein aktueller, auf den Backstein fokussierter Beitrag stammt vom Architekten Philipp Esch, der sich mit dem *Dilemma der Authentizität* beim Backstein befasst (Esch 2015). Der Beitrag erschien in einer speziell dem Material Backstein gewidmeten Ausgabe der Zeitschrift *Werk, Bauen + Wohnen* (2015, Band 103, Heft 3) und argumentiert ähnlich wie dieses Kapitel, dass »die Unabhängigkeit von kleidender und tragender Schicht sich auch im Mauerwerk bis in die Anfänge der Architektur zurückverfolgen lässt« (Esch 2015, S. 13). Dass diese, nach Ansicht des Verfassers korrekte historische Lesart heute nicht (mehr) selbstverständlich ist, zeigt ein im selben Heft veröffentlichtes Interview mit Matthias Kohler, Charles Pictet und Jan-Peter Wingender, in dem heutige zweischalige Konstruktionen von Wingender, der vor Kurzem ein Buch über den ›anspruchsvollen‹ Backstein herausgegeben hat (Wingender 2016), als »Gegensatz zur Tradition« angesehen werden (Kohler/Pictet/Wingender 2015, S. 24).

¹⁸⁸⁸ Moravánszky 2018, S. 133–162.

¹⁸⁸⁹ Moravánszky 2018, S. 159.

¹⁸⁹⁰ Publiziert beispielsweise bei N. N. 2002.

sichtig belassen. Eine ähnliche Strategie wurde an der Mittelpunktbibliothek in Köpenick (2006–2010) von Bruno Fioretti Marquez verfolgt, hier mit 64 cm starken Wänden in einem allerdings deutlich weniger tektonischen wilden Verband.¹⁸⁹¹ In beiden Fällen versuchten die Architekten bewusst, die heute übliche zweischalige Konstruktionsweise zu vermeiden, indem sie in eigentlich unzeitgemäßer Bautechnik mit kleinformatischen Backsteinen eine durchgehende Außenwand mauern ließen. Die Idee einer durchgemauerten, ›ehrlichen‹ Konstruktion ist nicht zuletzt mit dem bewussten Vermeiden von Dehnungsfugen verbunden.¹⁸⁹² Wie das Beispiel der komplex ausgeführten Außenschale des Neubaus für das Kunstmuseum in Basel (2016–2016) von Christ & Gantenbein zeigt, lassen sich die meist als Makel empfundenen, aber in der aktuellen Bautechnik üblichen Dilatationsfugen mit entsprechendem technischen Aufwand in Form von horizontalen Bewehrungen oder 2-Stein starken Verblendschichten auch bei zweischalig ausgeführten größeren Bauten verhindern.¹⁸⁹³

Ideologisch konsequenter als diese Versuche, aus kleinteiligen Ziegelformaten eine durchgehende Außenschale zu erreichen, zeigt sich der Ansatz, die heutzutage üblicherweise für konstruktives Mauerwerk genutzten Hochlochziegel gleich als sichtbares Mauerwerk einzusetzen, auch wenn diese Form der Ausführung ästhetische Zugeständnisse verlangt. Der bewusst rohe Ausdruck von Bauten wie dem von Andreas Fuhrmann und Gabrielle Hächler entworfenen Haus Alder in Zürich (2018) mag punktuell Bewunderung für seine Radikalität hervorrufen, ob eine derartige Ästhetik außerhalb des theoretischen Architekturdiskurses vermittelbar ist und als erstrebenswert angesehen wird, kann nur die Zeit zeigen.¹⁸⁹⁴

Auch die Vorstellung, der Ziegel sei ein ›natürliches‹ Baumaterial und müsse dies durch eine entsprechende Rohheit im Ausdruck betonen, ist eine heute gängige Auffassung.¹⁸⁹⁵ Es »interessieren heute genau die Qualitäten, die den vorindustriellen Ziegel von ›modernen‹ Baustoffen unterscheiden«, fasst ein einigermaßen

1891 Der natürlich die Idee, eine durchgemauerte Wand herzustellen, bis zu einem gewissen Grad konterkariert, die Konstruktion allerdings in die Nähe mittelalterlicher Schalenmauerwerke rückt.

1892 So wurden sie jedenfalls aufgefasst bei Mayer 2015, S. 40.

1893 Zum Gebäude siehe die Publikationen Bürgi 2016 sowie Bischof/Charles 2016. Die Bautechnik der Verblendschale wird eingeordnet bei Mettler/Studer 2015, S. 31.

1894 Der Deutsche Werkbund, der sich ebenfalls die Materialgerechtigkeit als Leitlinie auf die Fahnen geschrieben hatte, wollte einen »Geist schöner und fast brutaler Ehrlichkeit« hervorrufen (Naumann 1908, S. 19). Das Wort ›schön‹ ist in diesem Zusammenhang nicht zu unterschätzen. Besonders im frühen 20. Jahrhundert dienten polemisch zugespitzte Positionen nicht selten dazu, eigentlich rein dem Geschmack verschriebene ästhetische Haltungen zu rechtfertigen. Der Klinkerrohbau mit seinen oben beschriebenen Legitimierungsproblemen gegenüber dem als ›unehrlich‹ verschrienen Verblendsteinbau ist nur ein Beispiel unter vielen. Stark zugespitzt, aber nach Ansicht des Verfassers korrekt fasst Ákos Moravánszky die Situation um die Jahrhundertwende zusammen: »Materialgerechtigkeit, Ehrlichkeit waren nichts mehr als Codewörter, die die Nostalgie kaschieren sollten.« (Moravánszky 2013, S. 27).

1895 Moravánszky nennt es die »Fetischisierung oder Spektakularisierung des Materials«. Moravánszky 2018, S. 12.

aktueller Artikel in der Zeitschrift *Detail* die heutige Haltung zusammen: »Kein Stein soll dem anderen gleichen.«¹⁸⁹⁶ Der Beitrag liefert diverse Beispiele für diese Haltung, wie David Chipperfields Verwendung von vortrierten Abbruchziegeln, sowohl beim Anbau an das Neue Museum (1998–2009)¹⁸⁹⁷ als auch, mit beigefarbenem Mörtel überschlämmt, bei der Galerie Am Kupfergraben (2003–2007).¹⁸⁹⁸ Auch die für das Kolumba in Köln von Peter Zumthor (2003–2007)¹⁸⁹⁹ verwendeten Sonderanfertigungen, die von der Ziegelei Petersen aus Dänemark noch immer ausgiebig beworben werden, werden in dem Artikel vorgestellt. Für eine Erklärung der in Köln ausgeführten Verzahnung zwischen Verblendziegeln und Hintermauerung muss der Autor interessanterweise bis in die Antike ausholen,¹⁹⁰⁰ was zeigt, wie sehr das Wissen um diese im 19. Jahrhundert standardmäßig angewandte Ausführungsweise verloren gegangen ist.

Sowohl die ›Wahrheit‹ durchgemauerter Wandaufbauten als auch die ›Natürlichkeit‹ möglichst rauer Ziegel gehen häufig von einer historischen Legitimität für ihre jeweilige Position aus.¹⁹⁰¹ Als das Ende des feinen Verblendsteinbaus zu Beginn des 20. Jahrhunderts offensichtlich wurde, veröffentlichte Max Hasak einen Artikel zu den *Streitfragen aus dem Ziegelbau* in der *Deutschen Bauzeitung*.¹⁹⁰² Sowohl die Forderung nach gleichmäßig durchgemauerten Wandkonstruktionen als auch nach der Lebendigkeit des Materials standen zu diesem Zeitpunkt schon im Raum, die Angriffe galten besonders den gelochten Verblendern. »Warum nimmt man so großen Anstoß an den Löchern?«, wunderte sich der Autor. »Der gelochte Ziegel entspricht dem Material, der Verarbeitung desselben, dem Geldbeutel und der Gesundheit, daher ganz von selbst den gesunden Lehren der Baukunst und des Mittelalters. [...] Ich kann nur sagen, im Mittelalter hätte man gelochte Verblender mit großer Vorliebe genommen, hätte man sie gekannt und hätte man sie gehabt.«¹⁹⁰³

Tatsächlich ist Hasaks Position historisch leichter zu belegen als ihr Gegenteil. Wie in der einführenden

Darstellung der historischen Entwicklung zur Backsteintechnik dargestellt, machte man sich auch bei vorindustriellen Gebäuden die Mühe, die sichtbaren Ziegel durch diverse Veredelungsschritte bis hin zur Politur möglichst stark aufzuwerten. Gleichzeitig war kaum ein ziegelsichtiger Bau ›ehrlich‹ in dem Sinne, dass die außen sichtbaren Steine denen der inneren Mauerkonstruktion entsprachen, wenn der Kern der Mauer nicht sogar aus ganz anderen Materialien bestand. Es ist nur folgerichtig, dass sich die Verblendziegler des späten 19. Jahrhunderts unter Hinweis auf diese Tatsachen in einer durch die Römer begründeten historischen Kontinuität sahen.¹⁹⁰⁴

Als Schinkel den Sichtbackstein zu Beginn des 19. Jahrhunderts wiederbelebte, war die ›Wahrheit‹ der Konstruktion für den preußischen Baumeister eines der entscheidenden Argumente. Die Ausführung im Backstein-Rohbau sah er ganz bewusst als Technik, die »ganze Construction sichtbar [zu] lassen.«¹⁹⁰⁵ Im Zusammenhang mit dem Wohnhaus Feilner schrieb er, es sei zu wünschen, dass diese »wahrhafte Architektur, aus gebranntem Thone ohne Uebertünchung, recht viel Nachahmung [...] finden möge.«¹⁹⁰⁶ Als gelungenstes Beispiel einer Übereinstimmung von Konstruktion und Ausdruck sahen schon die Zeitgenossen Schinkels seine Bauakademie, »ein Werk, welches bekanntlich in allen seinen Theilen aus Steinen von gebrannter Erde konstruirt ist, und zwar nicht, um einen schon vorhandenen, auf anderes Material basirten Baustile so gut als thunlich nachzuahmen [...], sondern in der Absicht, die architektonischen Formen im Großen und Kleinen der Eigenthümlichkeit des Stoffes anzupassen.«¹⁹⁰⁷ Verfasser dieser Lobeshymne auf die Bauakademie war Johann Heinrich Wolff (1792–1869), der 1846 in einem Vortrag erklärte, das Prinzip des Backstein-Rohbaus sei »die ungeschminkte Darlegung der Konstruktion in allen Einzelheiten.«¹⁹⁰⁸ Die Bauschule sei in dieser Hinsicht ein gelungenes Beispiel für »ein im Ganzen gewiß sehr lobenswerthes Streben, da Wahrheit in jeder Beziehung, also auch in Bezug auf das Baumaterial,

1896 Kaltenbach 2009, S. 1006.

1897 Publiziert in der Zeitschrift *Detail* als Schittich 2009.

1898 Publiziert in der Zeitschrift *Detail* als N. N. 2009.

1899 Publiziert in der Zeitschrift *Detail* als Schittich 2007.

1900 Kaltenbach 2009, S. 1009.

1901 Wie das oben angeführte Zitat zum »vorindustriellen Ziegel« (Kaltenbach 2009, S. 1006) zeigt.

1902 Hasak 1908.

1903 Hasak 1908, S. 466.

1904 N. N. 1902b.

1905 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 100–102.

1906 Schinkel 1858, Erläuterungen zu Bl. 113, 114.

1907 Wolff 1843, S. 103.

1908 Wolff 1846, S. 359.

eine der Hauptbedingungen der architektonischen Vollkommenheit ist«.¹⁹⁰⁹

Schinkel selbst vertrat in seinem nie erschienenen *Architektonischen Lehrbuch* die Meinung: »In der Architektur muß alles wahr sein, jedes Maskiren, Verstecken der Construction ist ein Fehler.«¹⁹¹⁰ Dieser Grundsatz darf nicht direkt wörtlich verstanden werden, wie schon an anderer Stelle auch aus bautechnikgeschichtlicher Sicht argumentiert wurde.¹⁹¹¹ »Wahrheit« im Schinkel'schen Sinne war immer mit einer künstlerischen Übersetzung verbunden. Schinkel war bewusst, dass sich die Form niemals deduktiv aus konstruktiven Gegebenheiten herleiten ließ, stattdessen postulierte er, sie müsse aus dem Charakter der Konstruktion heraus entwickelt werden: »Die eigentliche Aufgabe ist hier jeden Theil der Construction in seinem Charakter schön auszubilden«,¹⁹¹² schrieb Schinkel als Erläuterung für sein Lehrbuch.

Die Bautechnik der Bauakademie wurde im Kapitel zu Schinkels Rohbauten ausführlich dargestellt, wobei der Fokus auf der Ausführung der Verblendung lag. Es ist offensichtlich, dass für Schinkel und seine Zeitgenossen keinerlei Widerspruch zwischen der Wahrheit der Konstruktion und einer besonders elaborierten Ausführung der Verblendschicht bestand. Dass die außen sichtbaren Verblendschichtziegel nicht im Mindesten mit den konstruktiven Hintermauerziegeln übereinstimmten, war kein Bruch mit der Ehrlichkeit der Konstruktion, sondern ganz im Gegenteil eine auch historisch legitimierte Bautechnik, die sich sowohl bauphysikalisch als auch ästhetisch begründete. Dass an die außen sichtbaren Backsteine ganz andere Anforderungen zu stellen waren als an die konstruktiven Hintermauerziegel, verstand sich von selbst. Die später aufgekommene Forderung nach einem einheitlichen Material für bautechnisch vollkommen unterschiedliche Situationen hätten die Zeitgenossen Schinkels wohl weder theoretisch noch praktisch nachvollziehen können.

Trotz des hohen Aufwandes, den man in die Ausbildung der Verblendschicht investierte, wurde auch die feine Münchener Fassadentechnik als ehrlicher Ausdruck der Konstruktion verstanden. Es gehe, schrieb

Friedrich von Gärtner, bezüglich der Staatsbibliothek, »die Fassade rein aus der Notwendigkeit und der Konstruktion hervor«.¹⁹¹³ Dennoch ging es sowohl in München als auch in Berlin gleichzeitig ganz bewusst darum, durch die besonders sorgfältige Behandlung der an der Außenseite sichtbaren Verblendsteine den als primitiv und minderwertig verschrienen Baustoff Ziegel in den Rang eines akzeptierten Fassadenmaterials zu erheben. Ein im *Morgenblatt für gebildete Stände* erschienener Artikel betonte, eine der größten Leistungen der Bauausführung bei von Gärtners Staatsbibliothek liege darin, »daß bei Anfertigung des Ziegels eine Kunst und Sorgfalt verwendet wird, die den geringen Stoff völlig umzubilden und ihm innerlich wie äußerlich die Eigenschaften eines edlen Materials zu geben weiß«.¹⁹¹⁴

Der Versuch, den scheinbar einfachen Baustoff Backstein durch besondere Behandlung aufzuwerten, um ihn sichtbar verwenden zu können, war nicht ohne historische Vorbilder. Schon der mittelalterliche Sichtbacksteinbau hatte gegen den Vorwurf zu kämpfen, Ziegel seien ein minderwertiges Baumaterial. Die an mittelalterlichen Backsteinbauten häufig zu beobachtenden werksteinmäßigen Überarbeitungen der Sichtflächen, die eine Bearbeitungstechnik des als nobler empfundenen Werksteinbaus auf den Ziegel übertrugen, müssen als eine bewusste Aufwertung des Materials gedeutet werden.¹⁹¹⁵ Die spezielle Behandlung der Fassadensteine zur ästhetischen Aufwertung war historisch auf jeden Fall keine Ausnahme, sondern wurde ganz im Gegenteil häufig als Notwendigkeit zur künstlerischen Legitimierung des Materials gesehen.

Beim Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts ging es nebenbei bemerkt keinesfalls darum, irgendeine Industrieästhetik im Bauwesen zu implementieren, wie gerade Schinkel häufig fälschlicherweise unterstellt wird.¹⁹¹⁶ Die ästhetische Aufwertung rauer, unsauber gemauerter Ziegelwände im Rahmen eines um die Jahrtausendwende aufgekommenen »Shabby Chic« hat es zwar von den Backsteintapeten typischer Subway-Filialen in die moderne Architektur geschafft, kennt jedoch keinerlei historische Vorbilder.¹⁹¹⁷ Dem

1909 Wolff 1843, S. 103.

1910 Peschken 1979, S. 115.

1911 In einem Artikel zu Schinkel und Borsig geht Werner Lorenz dem Verhältnis Schinkels zu dessen Ausspruch »Architectur ist Construction« nach. Lorenz 1994.

1912 Peschken 1979, S. 115.

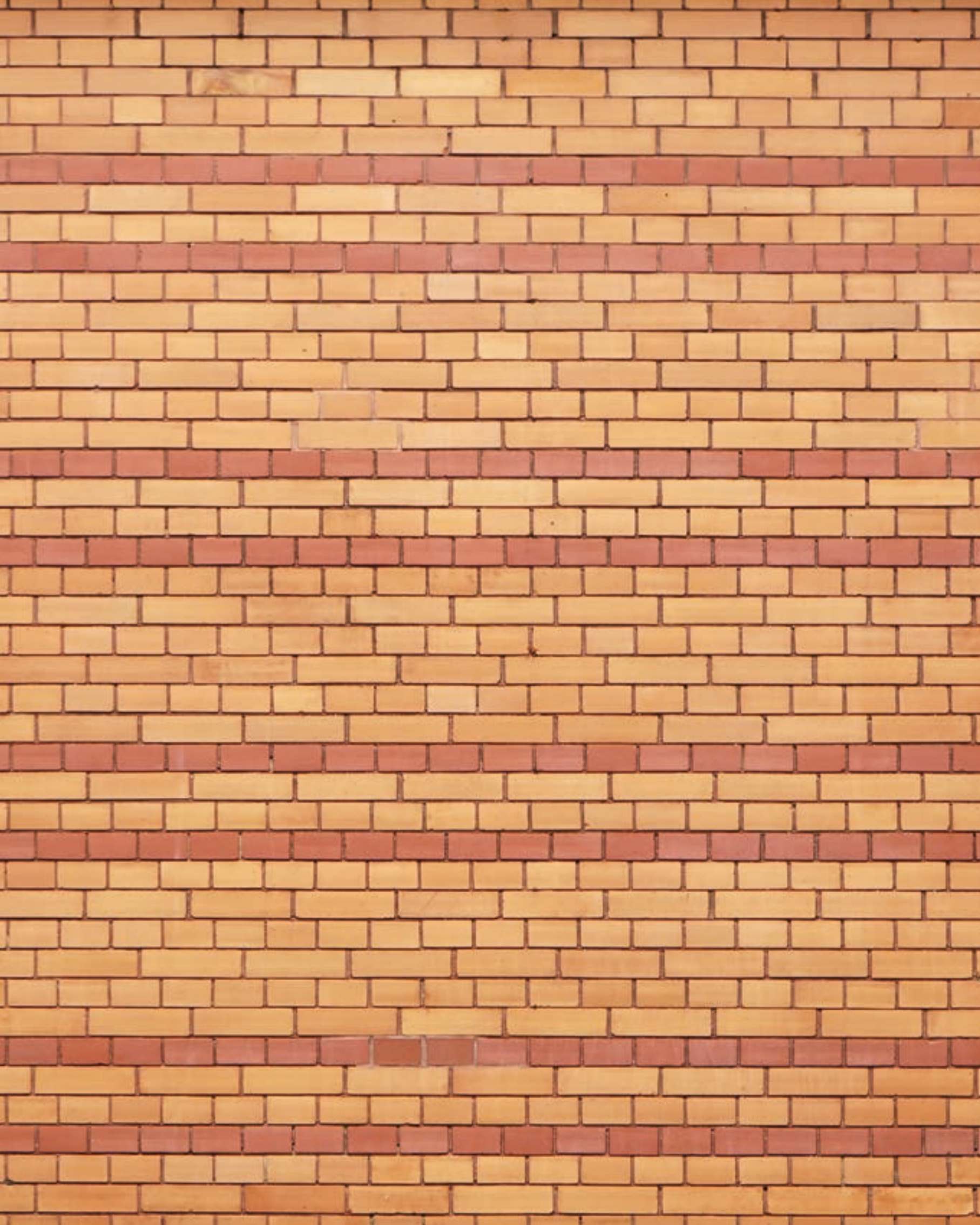
1913 Brief von Gärtners an Wagner vom 26. September 1827, zitiert nach Hederer 1976, S. 11.

1914 N. N. 1832, S. 382.

1915 Im Detail ist diese These im einleitenden Teil zur Geschichte des (Sicht-)Backsteins ausgeführt worden, dort findet sich auch eine Auflistung der relevanten Literatur. Die prägnanteste neuere Quelle ist Holst 2005b, S. 10–11.

1916 So auch in dem oben mehrfach zitierten Artikel in der *Detail* zu aktuellen Backsteinströmungen, siehe Kaltenbach 2009, S. 1009.

1917 Der gleichen Kategorie gehört die »backsteingemusterte Tapete im Partykeller« an, die Ákos Moravánszky als Beispiel für die Aufladung des Mauerwerks mit sentimentaler Bedeutung anführt. Moravánszky 2013, S. 22.



Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts lag stattdessen ein differenziertes Materialverständnis zugrunde, das bautechnische und ästhetische Aspekte zu einer Einheit verschmolz. Die Verkleidung der Wand mit speziell optimierten Fassadenziegeln war das logische Resultat baupraktischer und künstlerischer Überlegungen.

Diese Arbeit ist aus der Frage nach der Bautechnik historischer Backsteinbauten, besonders des 19. Jahrhunderts entstanden. Ein häufiges Problem langjähriger historischer Forschungen ist, dass sie ihr Forschungsobjekt schon per Definition der Fragestellung als unangreifbar relevant und interessant darstellt. Diesen Fehler möchte ich möglichst nicht begehen und hoffe, mir eine kritische Distanz zum Forschungsgegenstand erhalten zu haben. Es geht keineswegs darum, die Verblendziegelbauten des 19. Jahrhunderts zu heiligen Objekten der Denkmalpflege zu erklären. Besonders einige der ab der Reichsgründung entstandenen späthistoristischen Gebäude haben zwar einen offensichtlichen Alterswert, erschienen jedoch nicht nur den Architekten des frühen 20. Jahrhunderts als ästhetische Verirrungen. Besonders für die heute drängenden architektonischen Problemstellungen ist der künstlerische Wert einiger der in dieser Dissertation abgedruckten Bauten sicher zweifelhaft und es wird in keiner Weise dafür plädiert, ihre Formen in den Reigen der Vorbilder für die heute gerne referenziell arbeitende Architektur aufzunehmen.

Die Beschäftigung mit der Geschichte des Backstein-Rohbaus im 19. Jahrhundert kann jedoch helfen, ein differenzierteres Verständnis des Backsteins als Fassadenmaterial wiederzubeleben. Die heutige Haltung der Architektur zum Backstein ist noch immer in einem um die Wende zum 20. Jahrhundert gewebten Netz aus dem Streben nach Wahrheit, historischer Legitimität und Natürlichkeit des Materials gefangen. Während eine

aus Ziegeln in historischen Formaten durchgemauerte Wand, trotz der Absurdität einer derartigen Ausführung vor dem Hintergrund zeitgemäßer Bautechnik, einigen Architekten als ein Weg zurück zu einer Wahrheit der Konstruktion erscheint, verfolgen wieder andere eine Ästhetik der Natürlichkeit, die nicht selten auf den schon von Schumacher als verwerflich gebrandmarkten Wegen künstlicher Eingriffe in den Produktionsprozess erreicht werden muss. Ob diese beiden Wege ethisch oder ästhetisch vertretbar sind, ist keine wissenschaftliche Fragestellung, sondern ein Thema der Architekturkritik. Die zentrale Erkenntnis dieser konstruktionsgeschichtlichen Arbeit – und ein wissenschaftliches Faktum – ist jedoch, dass beide Haltungen keinerlei historische Legitimität für sich beanspruchen können. Weder gab es in der repräsentativen Architektur jemals eine breitere Strömung, die eine wirkliche Übereinstimmung des sichtbaren Backsteins mit dem konstruktiven Material gefordert und umgesetzt hat, noch gab es vor dem frühen 20. Jahrhundert ein Streben nach Natürlichkeit im Ausdruck.

Das historische Wissen um das von Schinkel und von Klenze ausgehende und nahezu ein Jahrhundert etablierte differenzierte Materialverständnis kann helfen, eine qualifiziertere Haltung zur Frage nach der Materialgerechtigkeit, Materialwahrheit und den ästhetischen Ansprüchen an Sichtbacksteinfassaden auch und besonders der heutigen Architektur zu entwickeln. Für die Architekten des 19. Jahrhunderts – und damit standen sie in einer Tradition mit den Baumeistern des Mittelalters – schloss sich der Anspruch an die Ehrlichkeit der Konstruktion und die Auffassung des Backsteins als ästhetisch und bauphysikalisch optimierbares Fassadenmaterial keineswegs aus, stattdessen setzten sie ganz bewusst technisch fortschrittlich hergestellte Verblendziegel zur Gestaltung ein.

552 ◀ Ansicht des Verblendmauerwerks der 1889–1893 erbauten Heilanstalt Herzberge für Neurologie und Psychiatrie von Hermann Blankenstein. Das Langlochverblendmauerwerk ist ein typisches Beispiel für den Backstein-Rohbau des 19. Jahrhunderts in seiner finalen Entwicklungsstufe. Das Verblendmaterial ist teilweise sichtbar ausgetauscht worden.

APPENDIX

Bibliografie

Abri 1992

Abri, Martina: Die Friedrich-Werdersche Kirche zu Berlin. Technik und Aesthetik in der Backstein-Architektur K. F. Schinkels. (Die Bauwerke und Kunstdenkmäler von Berlin, Beiheft). Berlin: Mann, 1992.

Abri/Raabe 2001

Abri, Martina/Raabe, Christian: Die Friedrichswerdersche Kirche. In: Bernhard Maaz (Hg.): Die Friedrichswerdersche Kirche. Schinkels Werk, Wirkung und Welt. Berlin: G+H Verlag, 2001, S. 43–93.

Adam 1994

Adam, Jean-Pierre: Roman Building Materials and Techniques. London: Batsford, 1994.

Adamy 1889

Adamy: Ersatz für das Wort Ziegelrohbau. In: Deutsche Bauzeitung, Band 23, 1889, S. 46–47.

Adler 1862

Adler, Friedrich: Mittelalterliche Backstein-Bauwerke des preußischen Staates. Band I. Die Mark Brandenburg. Berlin: Ernst & Korn, 1862.

Adler 1871

Adler, Friedrich: Die St. Thomas-Kirche zu Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 21, 1871, S. 19–26, 321–328, Bl. 11–22.

Adler 1906 [1884]

Adler, Friedrich: Der Ursprung des Backsteinbaues in den baltischen Ländern. In: Friedrich Adler (Hg.): Zur Kunstgeschichte. Vorträge, Abhandlungen und Festreden. Berlin: Mittler & Sohn, 1906 [1884], S. 62–102.

Ahnert 1986

Ahnert, Rudolf: Festlegung der Ziegelformate. Älteste Normung eines Baustoffes. In: Baustoffindustrie, 1986, S. 134–135.

Alberti 1485

Alberti, Leon Battista: De re aedificatoria. Florenz: Nicolo di Lorenzo, 1485.

Alberti 1546

Alberti, Leon Battista: I dieci libri de l'architettura di Leon Battista degli Alberti Fiorentino. Vinegia: Vincenzo Vavgris, 1546.

Alberti/Bartoli 1550

Alberti, Leon Battista/Bartoli, Cosimo: L'architettura di Leonbatista Alberti. Tradotta in lingua Fiorentina da Cosimo Bartoli. Firenze: Lorenzo Torrentino, 1550.

Alberti/Theuer 1912

Alberti, Leon Battista/Theuer, Max: Zehn Bücher über die Baukunst. Wien und Leipzig: Heller, 1912.

Albrecht 2017

Albrecht, Luise: Werkspuren an Ziegeln im opus testaceum. Zur Frage der Ziegelteilung. In: Dietmar Kurapkat/Ulrike Wulf-Rheidt (Hg.): Werkspuren. Materialverarbeitung und handwerkliches Wissen im antiken Bauwesen. (Diskussionen zur Archäologischen Bauforschung, Band 12). Regensburg: Schnell & Steiner, 2017, S. 193–208.

Amman/Sachs 1568

Amman, Jost/Sachs, Hans: Eygentliche Beschreibung Aller Stände auff Erden. Franckfurt am Mayn: Feyerabents, 1568.

Atkinson 1805

Atkinson, William: Views of Picturesque Cottages with Plans. London: Ardiner, 1805.

Augustin 1883

Augustin, Albert: Muffel mit senkrecht hindurchgeführten frei stehenden Feuerkanälen für Brennöfen zu keramischen Zwecken. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 27586, 1883.

Augustin 1884

Augustin, Albert: Einrichtung zur Beheizung von Oefen im continuierten Betrieb mit Gas, und ohne daß die Flamme mit der Waare in Berührung kommt, durch Heizständer. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 31924, 1884.

Autenrieth 2003

Autenrieth, Hans Peter: Unser Bild vom mittelalterlichen Bauwerk. Oberflächen, Farbfassung, Wandmalerei. Zum Stand der Forschung. In: Jürgen Pursche (Hg.): Historische Architekturoberflächen. Kalk, Putz, Farbe. München: ICOMOS, 2003, S. 52–75.

Bachmann 1864

Bachmann, A. H.: Die Backstein-Maschinen auf der internationalen landwirtschaftlichen Ausstellung zu Hamburg im Juli 1863. In: Dingers Polytechnisches Journal, Band 171, 1864, S. 266–272, Taf. IV.

Backmeister 2000

Backmeister, Ilke: Leo von Klenze. Biographischer Überblick. In: Winfried Nerdinger (Hg.): Leo von Klenze. Architekt zwischen Kunst und Hof. 1784–1864. München: Prestel, 2000, S. 182–194.

Badstübner/Schumann 2003

Badstübner, Ernst/Schumann, Dirk: Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit. (Studien zur Backsteinarchitektur, Band 4). Berlin: Lukas, 2003.

Bahn 1928

Bahn, Hans: Das Hochhaus des Hannoverschen Anzeigers in Hannover. In: Deutsche Bauzeitung, Band 62, 1928, S. 537–544.

Baier 2003

Baier, Christof: Die Entdeckung des gothischen Ziegelsteins und die Förderung des Massivbaus durch die preußische Bauverwaltung im 18. Jahrhundert. In: Ernst Badstübner/Dirk Schumann (Hg.): Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit, Band 4. (Studien zur Backsteinarchitektur). Berlin: Lukas, 2003, S. 300–331.

Baldi 1724 [1587]

Baldi, Bernardino: Descrizione del palazzo ducale d'Urbino. In: Francesco Bianchini (Hg.): Memorie concernenti la città di Urbino dedicate alla sagra real maestà di Giacomo III, re della Gran Bretagna. Neudruck des Originaltextes von 1587. Roma: Maria Salvioni, 1724 [1587], S. 37–78.

Bärtschi 1983

Bärtschi, Hans-Peter: Industrialisierung, Eisenbahnschlachten und Städtebau. Die Entwicklung des Zürcher Industrie- und Arbeiterstadtteils Aussersihl. Ein vergleichender Beitrag zur Architektur- und Technikgeschichte. (Schriftenreihe des Instituts für Geschichte und Theorie der Architektur an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Band 25). Basel, Boston, Stuttgart: Birkhäuser, 1983.

Bauers 2002

Bauers, Noline-Maria: Die insulae dell'Erco babino und del Soffitto dipinto in Ostia. In: Koldewey-Gesellschaft (Hg.): Bericht über die 41. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung. Stuttgart: Koldewey-Gesellschaft, 2002, S. 67–73.

Bechstein 1854

Bechstein, Ludwig: Zweihundert deutsche Männer in Bildnissen und Lebensbeschreibungen. Leipzig: Wigand, 1854.

Becker 1868

Becker, Wilhelm Adolf: Practische Anleitung zur Anwendung der Cemente zu baulichen, gewerblichen, landwirthschaftlichen und Kunst-Gegenständen. Berlin: Nicolai, 1868.

Behringer/Rek 1959

Behringer, Anton/Rek, Franz: Das Maurerhandbuch. 9., erweiterte Auflage. Ravensburg: Maier, 1959.

Bender 1991

Bender, Willi: Lexikon der Ziegel vom Antikziegel bis zum Zellenblockziegel in Wort und Bild. Wiesbaden & Berlin: Bauverlag, 1991.

Bender 1993

Bender, Willi: Reminiszenzen an eine alte baukeramische Tonaufbereitungsmethode. Das Schlämmen. In: Keramische Zeitschrift, Band 45, 1993, S. 696–698, 782–784.

Bender 2004

Bender, Willi: Vom Ziegelgott zum Industrieelektroniker. Geschichte der Ziegelherstellung von den Anfängen bis heute. Bonn: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V., 2004.

Bender 2010a

Bender, Willi: Karl Friedrich Schinkel und sein Einfluß auf die Technologie der Backstein- und Bauterrakottenherstellung. In: Restaurator im Handwerk, Heft 2, 2010, S. 5–11.

Bender 2010b

Bender, Willi: Der Ziegelbrenner auf dem Ringofen. In: Restaurator im Handwerk, Heft 2, 2010, S. 60–61.

Benfey 1900

Benfey, Gustav: Die deutsche Verblendstein-Industrie an der Wende des Jahrhunderts. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 24, 1900, S. 209–211.

Benfey 1907

Benfey, Gustav: Die heutige Ziegelindustrie. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 322, 1907, S. 421–424, 454–457, 468–471, 483–486, 520–523, 536–540, 549–552.

Benfey 1925

Benfey, Gustav: Albert Augustin und die Ziegler Schule in Lauban. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 49, 1925, S. 802.

Benz 2009

Benz, Wolfgang (Hg.): Handbuch des Antisemitismus. Judenfeindschaft in Geschichte und Gegenwart. Band 2. Personen. Berlin: de Gruyter Saur, 2009.

Benz 2013

Benz, Wolfgang (Hg.): Handbuch des Antisemitismus. Judenfeindschaft in Geschichte und Gegenwart. Band 6. Publikationen. Berlin: de Gruyter Saur, 2013.

Bergdoll 1994

Bergdoll, Barry: Karl Friedrich Schinkel. Preußens berühmtester Baumeister. München: Klinkhardt & Biermann, 1994.

van Biema 1925

van Biema, C.: Das Chilehaus in Hamburg. In: Zentralblatt der Bauverwaltung, Band 45, 1925, S. 1–6.

Bischof/Charles 2016

Bischof, Philippe/Charles, Stefan (Hg.): The Making of. Neubau Kunstmuseum Basel. Basel: Merian, 2016.

von Bismarck 1868

von Bismarck, Wilhelm: Maaß- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund. In: Bundes-Gesetzblatt des Norddeutschen Bundes, 1868, S. 473–478.

Blankenstein 1878

Blankenstein, Hermann: Der Neubau der Dorotheenstädtischen Realschule und des Friedrich-Werderschen Gymnasiums zu Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 28, 1878, S. 5–16, Bl. 1–10.

Blankenstein 1890

Blankenstein, Hermann: Das neue Polizei-Dienstgebäude am Alexander-Platz. In: Deutsche Bauzeitung, Band 24, 1890, S. 5–6, 17–18.

Bluntschli/Lasius 1887

Bluntschli, Alfred Friedrich/Lasius, Georg: Die Architectur des Chemiebaues vom Standpunkt der bauleitenden Architecten. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 9/10, 1887, S. 154–155.

Bock 1893

Bock, Otto: Die Ziegelei als landwirtschaftliches und selbständiges Gewerbe. Berlin: Parey, 1893.

Bock 1894

Bock, Otto: Die Ziegelfabrikation. Handbuch bei Anlage und Betrieb von Ziegeleien. Achte Auflage von Fr. Neumanns Ziegelfabrikation in völliger Neubearbeitung. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Voigt, 1894.

Bock 1901

Bock, Otto: Die Ziegelfabrikation. Ein Handbuch umfassend die Herstellung aller Arten von Ziegeln, sowie die Anlage und den Betrieb von Ziegeleien. Neunte gänzlich neu bearbeitete Auflage. Leipzig: Voigt, 1901.

Bock 1902

Bock, Otto: Der Ziegelofen. Konstruktion und Bauausführung von Brennöfen, Ofengebäuden und Schornsteinen für Ziegeleien. Zweite neubearbeitete Auflage von A. Eckhart: Die Konstruktion von Brennöfen etc. Leipzig: Scholtze, 1902.

Bode 2002

Bode, Udo: Mauer- und Gewölbekonstruktionen in der Mark Brandenburg während des 18. und frühen 19. Jahrhunderts. Diss. TU Braunschweig, 2002.

Bode 2003

Bode, Udo: Märkische Ziegel im 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. In: Ernst Badstübner/Dirk Schumann (Hg.): Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit, Band 4. (Studien zur Backsteinarchitektur). Berlin: Lukas, 2003, S. 332–369.

Bohnstedt 1870

Bohnstedt, Ludwig: Ueber den Backsteinrohbau. In: Deutsche Bauzeitung, Band 4, 1870, S. 136–138.

Borgnis 1818

Borgnis, J.-A.: Traité complet de mécanique appliquée aux arts. Des machines employées dans les constructions diverses. Paris: Bachelier, 1818.

Born 2001

Born, Karl Erich: Preußen im deutschen Kaiserreich 1871–1918. Führungsmacht des Reiches und Aufgehen im Reich. In: Wolfgang Neugebauer (Hg.): Handbuch der preußischen Geschichte. Band III. Vom Kaiserreich zum 20. Jahrhundert und große Themen der Geschichte Preußens. Berlin & New York: de Gruyter, 2001, S. 15–148.

Borra 1748

Borra, Giambattista: Trattato della congionzione pratica delle resistenze geometricamente dimostrato. Torino: Stamparia Reale, 1748.

Borrmann 1897

Borrmann, Richard: Die Keramik in der Baukunst. (Handbuch der Architektur. Erster Teil. Allgemeine Hochbaukunde. 4. Band). Stuttgart: Bergsträsser, 1897.

Borrmann 1898

Borrmann, Richard: Die Bau- und Kunstdenkmäler von Berlin. Berlin: Julius Springer, 1898.

Borrmann 1908

Borrmann, Richard: Die Keramik in der Baukunst. Zweite Auflage. (Handbuch der Architektur. Erster Teil. Allgemeine Hochbaukunde. 4. Band). Leipzig: Kröner, 1908.

Börsch-Supan 1969

Börsch-Supan, Eva: Die St.-Matthäus-Kirche zu Berlin. 2. Auflage. (Grosse Baudenkmäler, Heft 234). München: Deutscher Kunstverlag, 1969.

Börsch-Supan 1977

Börsch-Supan, Eva: Berliner Baukunst nach Schinkel 1840–1870. (Studien zur Kunst des neunzehnten Jahrhunderts, Band 25). München: Prestel, 1977.

Börsch-Supan 1987

Börsch-Supan, Eva: Friedrich August Stüler. In: Wolfgang Ribbe/Wolfgang Schäche (Hg.): Baumeister. Architekten. Stadtplaner. Biographien zur baulichen Entwicklung Berlins. Berlin: Stapp, 1987, S. 195–218.

Böttger 1972

Böttger, Peter: Die Alte Pinakothek in München Architektur, Ausstattung und museales Programm. (Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts, Band 15). München: Prestel, 1972.

Brenninger 1992

Brenninger, Georg: Die Briefe Friedrich von Gärtners an Johann Martin von Wagner. In: Winfried Nerdinger (Hg.): Friedrich von Gärtner. Ein Architektenleben. 1791–1847. München: Klinkhardt & Biermann, 1992, S. 263–338.

Breymann 1849

Breymann, Gustav Adolf: Allgemeine Bau-Constructions-Lehre, mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen. 1. Theil. Constructionen in Stein. Stuttgart: Hoffman, 1849.

Breymann 1856

Breymann, Gustav Adolf: Allgemeine Bau-Constructions-Lehre, mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen. 1. Theil. Constructionen in Stein. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart: Hoffmann, 1856.

Breymann 1860

Breymann, Gustav Adolf: Allgemeine Bau-Constructions-Lehre, mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen. 1. Theil. Constructionen in Stein. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart: Hoffmann, 1860.

Breymann/Lang 1868

Breymann, Gustav Adolf/Lang, Heinrich: Allgemeine Bau-Constructions-Lehre mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen. I. Theil. Constructionen in Stein. Vierte gänzlich umgearbeitete Auflage. Stuttgart: Weise, 1868.

Breymann/Lang 1881

Breymann, Gustav Adolf/Lang, Heinrich: Allgemeine Bau-Constructions-Lehre mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen. I. Theil. Constructionen in Stein. Fünfte gänzlich umgearbeitete Auflage. Stuttgart: Hoffmann, 1881.

Bruhns 1994

Bruhns, Maike: Großstadtkultur und Baukunst. Fritz Schumacher in Hamburg. In: Hartmut Frank (Hg.): Fritz Schumacher. Reformkultur und Moderne. Stuttgart: Hatje, 1994, S. 91–131.

Bucciarelli 1992

Bucciarelli, Piergiacomo: Fritz Höger. Hanseatischer Baumeister. 1877–1949. Berlin: Vice Versa, 1992.

Bües 1882

Bües, Carl: Noch ein Wort über das Material unserer Backsteinbauten. In: Deutsche Bauzeitung, Band 16, 1882, S. 71–72.

Bürgi 2016

Bürgi, Bernhard Mendes (Hg.): Kunstmuseum Basel. Neubau. Ostflügel. Hatje Cantz, 2016.

BusB I 1877

Architekten-Verein zu Berlin: Berlin und seine Bauten. Erster Theil. 1877.

BusB I 1896

Architekten-Verein zu Berlin: Berlin und seine Bauten. 1. Einleitendes – Ingenieurwesen. 1896.

BusB II 1877

Architekten-Verein zu Berlin: Berlin und seine Bauten. Zweiter Theil. 1877.

BusB II 1896

Architekten-Verein zu Berlin: Berlin und seine Bauten. 2. Öffentliche Bauten. 1896.

BusB III 1896

Architekten-Verein zu Berlin: Berlin und seine Bauten. 3. Privatbauten. 1896.

Büsing 1878

Büsing, Friedrich Wilhelm: Das Normal-Ziegelformat und die bayerische Bauordnung. In: Deutsche Bauzeitung, Heft 38, 1878.

Campbell/Pryce 2003a

Campbell, James W. P./Pryce, Will: Backstein eine Architekturge-schichte - von den Anfängen bis zur Gegenwart. München: Knesebeck, 2003.

Campbell/Pryce 2003b

Campbell, James W. P./Pryce, Will: Brick. A world history. London: Thames & Hudson, 2003.

Capol 1998

Capol, Jan: Georg Lاسius. In: Architektenlexikon der Schweiz 19./20. Jahrhundert. Basel: Birkhäuser, 1998, S. 336.

Carter 2005

Carter, Peter: Mies van der Rohe bei der Arbeit. Berlin: Phaidon, 2005.

Chabat 1881

Chabat, Pierre: La Brique et la terre cuite. Paris: Morel et Cie, 1881.

Cramer/Perlich 2005

Cramer, Johannes/Perlich, Barbara: Technik des Backsteinbaus im Europa des Mittelalters. (Berliner Beiträge zur Bauforschung und Denkmalpflege). Petersberg: Imhof, 2005.

Cremer 1866

Cremer, Albert: Das neue Anatomiegebäude in Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 16, 1866, S. 161–170, Bl. 22–29a.

Cremer 1867

Cremer, Albert: Das neue chemische Laboratorium zu Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 17, 1867, S. 3–14, 491–494, Atlas Bl. 1–8.

Crottet/Grunder/Rothenbühler 2016

Crottet, Regula/Grunder, Karl/Rothenbühler, Verena: Die Kunstdenkmäler des Kantons Zürich. Die Stadt Zürich VI. Die Grossstadt Zürich 1860–1940. (Die Kunstdenkmäler der Schweiz). Bern: Gesellschaft für Schweizerische Kunstgeschichte, 2016.

Curran 1992

Curran, Kathleen: Gärtners Farb- und Ornamentauffassung und sein Einfluß auf England und Amerika. In: Winfried Nerdinger (Hg.): Friedrich von Gärtner. Ein Architektenleben. 1791–1847. München: Klinkhardt & Biermann, 1992, S. 185–217.

D[ümm]ler[?] 1926

D[ümm]ler[?], K[arl?]: Zum 50 jährigen Bestehen der Siegersdorfer Werke vorm. Fried. Hoffmann A.G., in Siegersdorf. In: Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung, 1926, S. 311–313.

Dannenberg 1878

Dannenberg, August: Schmauch- und Vorwärmsystem an Ringöfen. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 3193, 1878.

Dannenberg 1881

Dannenberg, August: Neuerungen an Gasringöfen. Deutsche Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 17654, 1881.

Degen 1857

Degen, Ludwig: Der Ziegelrohbau systematisch entwickelt und durch Beispiele erläutert. München: Ravizza, 1857.

Degen 1860

Degen, Ludwig: Les Constructions en Briques. Paris: Morel, 1860.

van Deman 1909

van Deman, Esther Boise: The Atrium Vestae. Washington, D.C.: Carnegie Institution, 1909.

van Deman 1912

van Deman, Esther Boise: Methods of Determining the Date of Roman Concrete Monuments. In: American Journal of Archaeology, Band 16, 1912, S. 230–251, 387–342.

Demagnet 1864

Demagnet, Armand: Guide Pratique du Constructeur. Maçonnerie. Paris: Lacroix, 1864.

Deutscher Werkbund 1908

Deutscher Werkbund: Die Veredelung der gewerblichen Arbeit im Zusammenwirken von Kunst, Industrie und Handwerk. Leipzig: Voigtländer, 1908.

Dobson 1866

Dobson, Edward: A Rudimentary Treatise on the Manufacture of Bricks and Tiles. Third Edition Revised. London: Virtue, 1866.

Dolgnier 1980

Dolgnier, Dieter: Zur Bewertung des Backsteinrohbaus in architekturtheoretischen Äußerungen des 19. Jahrhunderts. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Band 29, Heft 2/3, 1980, S. 125–128.

Drewitz 1855

Drewitz, Wilhelm: Caserne für das Königliche Garde-Dräger-Regiment auf dem sogenannten Upstall vor dem Halleschen Thore bei Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 5, 1855, S. 521–542.

Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1763

Duhamel du Monceau, Henri-Louis/Galon, Jean-Gaffin/Fourcroy de Ramecourt, Charles-René: L'art du tuilier et du briquetier. (Descriptions des arts et métiers). Paris, 1763.

Duhamel du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1765

Duhamel du Monceau, Henri-Louis/Galon, Jean-Gaffin/Fourcroy de Ramecourt, Charles-René: Die Kunst Mauer- und Dachziegel zu streichen. In: Akademie der Wissenschaften zu Paris (Hg.): Schauplatz der Künste und Handwerke, oder vollständige Beschreibung derselben. Vierter Band, vierter Theil. Leipzig, Königsberg & Rietau: Kanter, 1765, S. 155–236, Taf. I–IX.

Dümm]ler 1900

Dümm]ler, Karl: Handbuch der Ziegel-Fabrikation. Halle a. S.: Knapp, 1900.

Dümm]ler/Kreiling 1914

Dümm]ler, Karl/Kreiling, Ph.: Handbuch der Ziegel-Fabrikation. 2., stark verm. u. verb. Aufl. Halle a. S.: Knapp, 1914.

Dümm]ler/Loeser 1926

Dümm]ler, Karl/Loeser, Karl: Handbuch der Ziegel-Fabrikation. 3., stark verm. u. verb. Aufl. Halle a. S.: Knapp, 1926.

Eastaugh et al. 2013

Eastaugh, Nicholas/Walsh, Valentine/Chaplin, Tracey/Siddall, Ruth: Pigment Compendium. A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments. London & New York: Routledge, 2013.

Eck 1841

Eck, Charles Louis Gustave: Application générale du fer, de la fonte, de la tôle et des poteries dans les constructions civiles, industrielles et militaires, dans celles des ponts fixes ou suspendus, des chemins de fer, des écluses et des digues à la mer, etc., etc. Premier volume: Traité de construction en poteries et fer, suivi d'un recueil de machines appropriées à l'art de bâtir. Paris: Carilian-Gœury et Victor Dalmont, 1841.

von Eckhart 1884a

von Eckhart, Adolph: Die Technik des Verblendsteins. Erster Teil: Die Fabrikation des Verblendsteins. Halle a. S.: Knapp, 1884.

von Eckhart 1884b

von Eckhart, Adolph: Die Technik des Verblendsteins. Zweiter Teil: Die Technik des Verblendens und die Prüfung des Verblendmaterials. Halle a. S.: Knapp, 1884.

Eckstein 2019

Eckstein, Claudia: Das Ziegeleiwesen Ulms in Spätmittelalter und Früher Neuzeit. Herstellung und Verwendung Ulmer Ziegeleiprodukte zwischen dem 14. und 17. Jahrhundert. In: Ulm und Oberschwaben. Zeitschrift für Geschichte, Kunst und Kultur, Band 61, 2019, S. 59–106.

Egle 1845

Egle, [Joseph]: Die Kirche von Sacrow bei Potsdam. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 10, 1845, S. 275–284, Taf. 688–689.

von Ehrenberg 1836–1837

von Ehrenberg, C. F.: Ueber die Anwendung von gebrannten Steinen oder Ziegeln, und von Mörtel. In: Zeitschrift über das gesammte Bauwesen, Band 1–2, 1836–1837, S. 384–386, 18–23.

Esch 2015

Esch, Philipp: Die Tiefe der Oberfläche. Über das Dilemma der Authentizität. In: Werk, Bauen + Wohnen, Band 102, Heft 3, 2015, S. 10–15.

von Essenwein 1855

von Essenwein, August: Norddeutschlands Backsteinbau im Mittelalter. Karlsruhe: Veith, 1855.

Eßer 2008

Eßer, Gerold: Opus Testaceum. Untersuchungsmethode zur Rekonstruktion einer Chronologie der kaiserzeitlich-stadtromischen Ziegelmauerwerke. Diss. Technische Universität Wien, 2008.

Etter 1977

Etter, Paul: Von Au bis Ziegelhütten. (Alt-Wiedikon, Band 3). Zürich: Ortsgeschichtliche Kommission des Quartiervereins Wiedikon, 1977.

Fay/Birch 1977

Fay, Gordon/Birch, Raymond: Early Brick Machines and Continuous Ceramic Kilns. In: American Ceramic Society Bulletin, Band 56, 1977, S. 519–522.

Feilner 1835

Feilner, Tobias: Ueber die beste Einrichtung einer Schlemmerei für die Fabrikation der Ziegeln. In: S. Ch. R. Gebhardt: Das Ganze der Ziegelfabrikation, sowie der Kalk- und Gypsbrennerei. Quedlinburg & Leipzig: Basse, 1835, S. 26–29.

Fikentscher 1926

Fikentscher: Die Klinker und ihre Herstellung. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 117–119, 151–152.

Fischer 1984

Fischer, Peter: Anmerkungen zur Brennfarbe von Tonen. In: Ziegelindustrie International, Band 37, 1984, S. 475–483.

Fischer 1908

Fischer, Theodor: Die Veredlung der gewerblichen Arbeit im Zusammenwirken von Kunst, Industrie und Handwerk, Referat. In: Deutscher Werkbund (Hg.): Die Veredelung der gewerblichen Arbeit im Zusammenwirken von Kunst, Industrie und Handwerk. Leipzig: Voigtländer, 1908, S. 3–17.

Flaminius 1836

Flaminius, Emil: Über den Bau des Hauses für die allgemeine Bauerschule in Berlin. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 1, 1836, S. 3–5, 9–13, 18–24, 25–26, Taf. 1–6.

Flaminius 1838

Flaminius, Emil: Ueber die Ziegel-Fabrikation in den preußischen Provinzen. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 3, 1838, S. 189–194, 197–200, Taf. CCVII–CCIX.

Fleischinger/Becker 1862

Fleischinger, August Ferdinand/Becker, Wilhelm Adolf: Der Backstein-Rohbau in seinem ganzen Umfange nach ausgeführten Musterbauten für den Unterricht an der Königlichen Bau-Akademie zu Berlin bearbeitet. (Systematische Darstellung der Bau-Constructions. Die Mauerwerks- oder Stein-Constructions). Berlin: Ernst & Korn, 1862.

Föhl 1992

Föhl, Axel: Die Ära der Ringziegelöfen. In: Daidalos, Band 43, 1992, S. 124–129.

Fontaine 2016

Fontaine, Arthur: Merziger Terrakotta. Weltkarriere und Wiederentdeckung eines historischen Industrieproduktes. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2016.

Fontane 1862

Fontane, Theodor: Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Erster Theil: Die Grafschaft Ruppin. Der Barnim. Der Teltow. Berlin: Hertz, 1862.

Fontane 1863

Fontane, Theodor: Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Zweiter Theil. Das Oderland. Berlin: Hertz, 1863.

Fontane 1873

Fontane, Theodor: Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Dritter Theil. Ost-Havelland. Berlin: Hertz, 1873.

Fontane 1882

Fontane, Theodor: Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Vierter Theil. Spreeland. Berlin: Hertz, 1882.

Fontane 1893

Fontane, Theodor: Frau Jenny Treibel oder »Wo sich Herz zum Herzen find't«. Berlin: F. Fontane & Co., 1893.

Fougères 1837

Fougères, Terrasson: Ueber eine Maschine zur Verfertigung der Ziegel. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 2, 1837, S. 215–230.

Friedel 1882

Friedel, Ernst: Die Deutsche Kaiserstadt Berlin. Stadtgeschichten, Sehens- und Wissenswerthes aus der Reichshauptstadt und deren Umgebung. Berlin & Leipzig: Spamer, 1882.

Fritsch 1882

Fritsch, Karl Emil Otto: Die klinischen Universitäts-Anstalten in der Ziegelstr. No. 5–9. In: Deutsche Bauzeitung, Band 16, 1882, S. 219–221, 255–256.

Fritsch 1885

Fritsch, Karl Emil Otto: Karl Schwatlo [Nekrolog]. In: Deutsche Bauzeitung, Band 19, 1885, S. 2–4.

Fritsch 1891

Fritsch, Karl Emil Otto: Berliner Neubauten. 54. Wohnhaus Reimarus in Charlottenburg, Hardenbergstr. 24. Architekten G. Reimarus und Hans Grisebach. In: Deutsche Bauzeitung, Band 25, 1891, S. 185–187, 189.

Fritsch 1898

Fritsch, Karl Emil Otto: Zu C. W. Hase's achtzigstem Geburtstage. In: Deutsche Bauzeitung, Band 32, 1898, S. 510–511.

Fritsch 1900

Fritsch, Karl Emil Otto: Zum hundertsten Geburtstage August Stülers. In: Deutsche Bauzeitung, Band 34, 1900, S. 58–60, 62–63, 66–74, 78–80.

Fritsch/Büsing 1881

Fritsch, Karl Emil Otto/Büsing, Friedrich Wilhelm: Ein Wort über unsere Backsteinbauten. In: Deutsche Bauzeitung, Band 15, Heft 45–46, 1881, S. 258–259, 266–268.

Fritsch/Vereinigung Berliner Architekten 1893

Fritsch, Karl Emil Otto/Vereinigung Berliner Architekten: Der Kirchenbau des Protestantismus. Berlin: Toeche, 1893.

Fritzsche/Lemmenmeier 1994

Fritzsche, Bruno/Lemmenmeier, Max: Auf dem Weg zu einer städtischen Industriegesellschaft 1870–1918. In: Niklaus Flüeler/Marianne Flüeler-Grauwiler (Hg.): Geschichte des Kantons Zürich. Band 3. 19. und 20. Jahrhundert. Zürich: Werd, 1994, S. 158–249.

Fuchs 1820

Fuchs, Johann Nepomuk: Über Kalk und Mörtel. Leipzig: Barth, 1820.

Funk/Debo 1851

Funk, A./Debo, L.: Die Eisenbahnen im Königreiche Hannover. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 16, 1851, S. 213–289.

G. 1889

G.: Was wählen wir nun für das Wort Ziegelrohbau. In: Deutsche Bauzeitung, Band 23, 1889, S. 87.

Gabbrielli 2005

Gabbrielli, Fabio: Finishing techniques for exposed brickwork in the 12th- to 15th-century Tuscan architecture. In: Johannes Cramer/Barbara Perlich (Hg.): Technik des Backsteinbaus im Europa des Mittelalters. (Berliner Beiträge zur Bauforschung und Denkmalpflege, Band 2). Petersberg: Imhof, 2005, S. 50–56.

Gargiani 2003

Gargiani, Roberto: Principi e costruzione nell'architettura italiana del Quattrocento. Roma-Bari: Laterza, 2003.

Gebhardt 1835

Gebhardt, S. Ch. R.: Das Ganze der Ziegelfabrikation sowie der Kalk- und Gypsbrennerei. Quedlinburg & Leipzig: Basse, 1835.

Gebhardt 1837

Gebhardt, S. Ch. R.: Das Ganze der Ziegelfabrikation sowie der Kalk- und Gypsbrennerei. Zweite, sehr verbesserte Auflage. Quedlinburg & Leipzig: Basse, 1837.

Gebhardt 1843

Gebhardt, S. Ch. R.: Die neuesten Erfindungen und Verbesserungen in Betreff der Ziegelfabrikation, sowie der Kalk- und Gypsbrennerei. Dritte, sehr verbesserte Auflage. Quedlinburg und Leipzig: Basse, 1843.

Geise 1870

Geise, H.: Tafeln zur Verwandlung des bisherigen preußischen Flächen- und Längenmaßes in Metermaß und umgekehrt des metrischen Flächen- und Längenmasses wieder in das bisherige preußische Flächen- und Längenmaß. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Münster: Selbstverlag, 1870.

Geist/Kürvers 1984

Geist, Johann Friedrich/Kürvers, Klaus: Das Berliner Mietshaus 1862–1945. Eine dokumentarische Geschichte von Meyer's-Hof in der Ackerstrasse 132–133, der Entstehung der Berliner Mietshausquartiere und der Reichshauptstadt zwischen Gründung und Untergang. (Das Berliner Mietshaus, Band 2). München: Prestel, 1984.

Georgs-Marien-Bergwerks- & Hütten-Verein 1894

Georgs-Marien-Bergwerks- & Hütten-Verein: Ziegeltransportwagen mit lothrecht beweglichen Etagen. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 79301, 1894.

Gerloff 1913

Gerloff, Wilhelm: Die Finanz- und Zollpolitik des Deutschen Reiches nebst ihren Beziehungen zu Landes- und Gemeindefinanzen von der Gründung des Norddeutschen Bundes bis zur Gegenwart. Jena: Fischer, 1913.

Gieche 1890

Gieche, W.: Brennofen mit Trockenkammern. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 64296, 1890.

Gieche 1892

Gieche, W.: Brennofen mit Trockenkammern. In: Thonindustrie-Zeitung, 1892, S. 1035–1036.

Giesche 2003

Giesche, Albert: Ziegeleien am Müggelsee im 16.-18. Jahrhundert. In: Ernst Badstübner/Dirk Schumann (Hg.): Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit, Band 4. (Studien zur Backsteinarchitektur). Berlin: Lukas, 2003, S. 227–299.

Giese 1921

Giese, Leopold: Die Friedrichs-Werdersche Kirche zu Berlin. (Schinkel's architektonisches Schaffen. Erster Band). Berlin: Zirkel, 1921.

Gillet 2020

Gillet, Valentin: La fabrication du grès cérame en France à travers la littérature technique: 1840–1920. In: Aedificare Revue internationale d'histoire de la construction, Heft 2/2019, 2020, S. 157–220.

Gilly 1797

Gilly, David: Handbuch der Land-Bau-Kunst, vorzüglich in Rücksicht auf die Construction der Wohn- und Wirthschafts-Gebäude für angehende Cameral-Baumeister und Oeconomen. Erster Theil. Berlin: Vieweg, 1797.

Gilly 1801

Gilly, David: Abriss der Cameral Bauwissenschaft zu Vorlesungen entworfen. Berlin: Realschulbuchhandlung, 1801.

di Giorgio Martini 1841

di Giorgio Martini, Francesco: Trattato di architettura civile e militare. Parte Prima. Vita, catalogo de'codici e trattato di architettura civile e militare. Torino: Chirio e Mina, 1841.

di Giorgio Martini/Maltese/Maltese Degrassi 1967

di Giorgio Martini, Francesco/Maltese, Corrado/Maltese Degrassi, Livia: Trattati di architettura ingegneria e arte militare. Milano: Polifilo, 1967.

Glagau 1874–1875

Glagau, Otto: Der Börsen- und Gründungsschwindel in Berlin. In: Die Gartenlaube. Illustriertes Familienblatt, 1874–1875, S. 788–790, 62–65, 115–119, 170–171, 234–238, 383–386, 438–440, 525–527, 586–588, 671–676, 744–747, 838–860.

Glagau 1876

Glagau, Otto: Der Börsen- und Gründungs-Schwindel in Berlin. Leipzig: Froberg, 1876.

Glagau 1877

Glagau, Otto: Der Börsen- und Gründungs-Schwindel in Deutschland. Zweiter Theil. Leipzig: Froberg, 1877.

Goetz 1924

Goetz, Alfred: Das Chilehaus in Hamburg. In: Deutsche Bauhütte, Band 28, 1924, S. 120–121.

Gottgetreu 1853

Gottgetreu, Moritz: Der Fontainen-Bau in Sanssouci. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 3, 1853, S. 197–210, Bl. 29–35.

Gottgetreu 1869

Gottgetreu, Rudolph: Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. Deren Wahl, Verhalten und zweckmäßige Verwendung. Berlin: Julius Springer, 1869.

Gottgetreu 1880

Gottgetreu, Rudolph: Lehrbuch der Hochbau-Konstruktionen. Erster Theil. Maurer und Steinmetzarbeiten. Berlin: Ernst & Korn, 1880.

Greppiner Werke 1883

Ziegelei und Thonwaaren-Fabrik Greppiner Werke: Mustersammlung gangbarer Profil-, Formsteine u. Terrakotten. 1883. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Groke o. J.

Th. Groke Maschinenfabrikant in Merseburg; Katalog. o. J. [ca. 1900]. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Gropius/Schmieden 1875–1876

Gropius, Martin/Schmieden, Heino: Das Städtische Allgemeine Krankenhaus in Berlin im Friedrichshain. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 25–26, 1875–1876, S. 131–144, 453–482, 5–36, 153–180, Bl. 24–32, 42–47, 66–68, 10–13, .

Gropius/Schmieden 1879

Gropius, Martin/Schmieden, Heino: Das zweite Garnison-Lazareth für Berlin, bei Tempelhof. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 29, 1879, S. 171–212, Bl. 17–23.

Grüder 1862

Grüder: Über Rohbau und Backsteinfabrikation. In: Zeitschrift für Bauhandwerker, Band 6, 1862, S. 15–18, Bl. 1.

Hack 1865

Hack, A.: C. Venier's Porzellanofen zum Betrieb mit Gasfeuerung. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 175, 1865, S. 42–47.

Haeger 1882

Haeger: Die Universitäts-Frauenklinik in Berlin. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 2, 1882, S. 385–387.

Haegermann 1964

Haegermann, Gustav: Vom Caementum zum Zement. In: Günter Huberti (Hg.): Vom Caementum zum Spannbeton. Beiträge zur Geschichte des Betons. Wiesbaden: Bauverlag, 1964, S. 3–72.

Hahn 2011

Hahn, Hans-Werner: Die industrielle Revolution in Deutschland. 3., durchgesehene und um einen Nachtrag erweiterte Auflage (Enzyklopädie deutscher Geschichte. Band 49). München: Oldenbourg, 2011.

Hall/Hoff 2011

Hall, Christopher/Hoff, William D.: Water transport in Brick, Stone and Concrete. Second Edition, ebook. London: CRC Press, 2011.

Harres 1860

Harres, Balthasar: Die Schule des Maurers. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. (Die Schule der Baukunst. Zweiter Band). Leipzig: Spamer, 1860.

Hartmann 1839

Hartmann, Carl: Encyklopädisches Handbuch des Maschinen- und Fabrikenwesens. Zweiter Theil. Zweite Abtheilung. Die Verarbeitung verschiedener Mineral-, Pflanzen- und Thierstoffe. Leipzig & Darmstadt: Leske, 1839.

Hartmann 1850

Hartmann, Carl: Die Thonwaaren-Fabrikation in ihrem ganzen Umfange und in ihrem neuesten Zustande. Quedlinburg & Leipzig: Basse, 1850.

Hartstein 1856

Hartstein: Amtlicher Bericht über die XVII. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Cleve vom 27. August bis 1. September 1855. Bonn: Georgi, 1856.

Hasak 1908

Hasak, Max: Streitfragen aus dem Ziegelbau. In: Deutsche Bauzeitung, Band 42, 1908, S. 463–466.

Hasak 1921

Hasak, Maximilian: Der romanische Backsteinbau. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 71, 1921, S. 322–337.

Hasak 1922

Hasak, Maximilian: Der romanische Backsteinbau [Entgegnung auf Kohte]. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 72, 1922, S. 264–273.

Hase 1861

Hase, Conrad Wilhelm: Die mittelalterlichen Baudenkmäler Niedersachsens. Erster Band. Hannover: Carl Rümpler, 1861.

Hase 1893

Hase, Conrad Wilhelm: Über die Wege, auf welchen der Backsteinbau uns überkommen ist. In: Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, Band 39, 1893, S. 122–126.

Haupt 1929

Haupt, Richard: Kurze Geschichte des Ziegelbaus und Geschichte der deutschen Ziegelbaukunst bis durch das 12. Jahrhundert. (Bau- und Kunstdenkmäler in der Provinz Schleswig-Holstein. Ergänzungsband). Heide in Holstein: Heider Anzeiger, 1929.

Hecht 1895

Hecht, Hermann: Porosität und Frostbeständigkeit gebrannter Waaren. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 19, 1895, S. 211–213, 241–242, 259–263.

Hecht/Cramer 1896

Hecht, Hermann/Cramer, Eduard: Seger's gesammelte Schriften. Berlin: Thonindustrie-Zeitung, 1896.

Hederer 1976

Hederer, Oswald: Friedrich von Gärtner, 1792–1847. Leben - Werk - Schüler. (Studien zur Kunst des neunzehnten Jahrhunderts, Band 30). München: Prestel, 1976.

Heritage 1854

Heritage, John: Heritage's Verbesserungen an den Ziegelstreich-Maschinen. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 132, 1854, S. 175–179, Taf. III.

Heusinger von Waldegg 1861

Heusinger von Waldegg, Edmund: Die Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei. Leipzig: Thomas, 1861.

Heusinger von Waldegg 1867a

Heusinger von Waldegg, Edmund: Die Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei. Zweiter Theil. Die Ziegel- und Röhrenfabrikation. Zweite umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage. Leipzig: Thomas, 1867.

Heusinger von Waldegg 1867b

Heusinger von Waldegg, Edmund: Die Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei. Erster Theil. Die Kalk- und Cementfabrikation. Zweite umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage. Leipzig: Thomas, 1867.

Heusinger von Waldegg 1876

Heusinger von Waldegg, Edmund: Die Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei. Zweiter Teil. Die Ziegelfabrikation. Dritte umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage. Leipzig: Thomas, 1876.

Heusinger von Waldegg 1891

Heusinger von Waldegg, Edmund: Die Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei. Erster Theil: Die Ziegel- und Röhrenbrennerei. 4., durchaus umgearbeitete und verbesserte Auflage. Leipzig: Thomas, 1891.

Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901

Heusinger von Waldegg, Edmund/Schmelzer, L.: Die Ziegel-, Röhren- und Kalkbrennerei. Erster Theil: Die Ziegel- und Röhrenbrennerei. Fünfte durchaus umgearbeitete und verbesserte Auflage. Leipzig: Thomas, 1901.

Heyder 1852a

Heyder, F. H.: Ueber Hohlziegel-Mauerwerk. In: Allgemeine Bauzeitung, 1852, S. 134–136.

Heyder 1852b

Heyder, F. H.: Ueber Hohlziegel-Mauerwerk. In: Zeitschrift für praktische Baukunst, Band 12, 1852, S. 9–12, Taf. 1.

Hildebrand 2000

Hildebrand, Sonja: Leo von Klenze. Werkverzeichnis. In: Winfried Nerdinger (Hg.): Leo von Klenze. Architekt zwischen Kunst und Hof 1784–1864. München: Prestel, 2000, S. 196–499.

Hirsch 1881

Hirsch, Jenny: Etwas von den Ziegeleien der Mark Brandenburg. In: Der Bär. Illustrierte Berliner Wochenschrift, Band 7, 1881, S. 560–566.

Hirschfeld 1847

Hirschfeld, Wilhelm: Wegweiser durch die Herzogthümer Schleswig und Holstein. Kiel: N. N., 1847.

Hirschfeld/Carstens 1848

Hirschfeld, Wilhelm/Carstens, H.: Amtlicher Bericht über die XI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Kiel, im September 1847. Altona: Köbner, 1848.

Hoffmann 1858

Hoffmann, Friedrich Eduard: Erfindung eines ringförmigen Ofens zum unterbrochenen Betriebe beim Brennen aller Arten von Ziegeln und Thonwaren, von Kalk, Gyps u. dgl. Österreich, Kaiserlich Königliche Privilegien-Archive: Patent Nr. 257, 1858. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Hoffmann 1860

Hoffmann, Friedrich Eduard: Rinförmige Brennöfen mit immerwährendem Betrieb, insbesondere der auf der Patent-Ziegelei in Scholwin bei Stettin ausgeführte Brennofen. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 10, 1860, S. 523–540.

Hoffmann 1874

Hoffmann, Friedrich Eduard: Woher nimmt Berlin seine Bausteine. In: Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Band 5, 1874, S. 181–184.

Hofmann 1894

Hofmann, Rud.: Verwendung von Verblend-Plättchen. In: Deutsche Bauzeitung, Band 28, 1894, S. 596.

Höger 1925

Höger, Fritz: Einige sachliche Angaben zum Bau des Chilehauses in Hamburg. In: Zentralblatt der Bauverwaltung, Band 45, 1925, S. 13–16, 34–37.

Höger 1926

Höger, Fritz: 1. Deutsche Ziegelbau-Ausstellung in Hamburg. III. Aufruf. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 426.

Höger 1931

Höger, Fritz: Backstein- und Klinkerrohbau. Technisches und Handwerkliches. In: Deutsche Bauzeitung. Beilage »Bauwirtschaft und Baurecht«, Band 65, 1931, S. 198–200.

Holst 2005a

Holst, Jens Christian: Material und Farbe mittelalterlicher Backsteinarchitektur im südlichen Ostseeraum. In: Ernst Badstübner (Hg.): Licht und Farbe in der mittelalterlichen Backsteinarchitektur des südlichen Ostseeraums. (Studien zur Backsteinarchitektur, Band 7). Berlin: Lukas, 2005, S. 348–387.

Holst 2005b

Holst, Jens Christian: Stein oder nicht Stein? Backstein und Naturstein im südlichen Ostseeraum während des Mittelalters. In: Johannes Cramer/Barbara Perlich (Hg.): Technik des Backsteinbaus im Europa des Mittelalters. (Berliner Beiträge zur Bauforschung und Denkmalpflege). Petersberg: Imhof, 2005, S. 9–22.

Hotop 1878

Hotop, Ernst: Verblendsteine und Verblendung. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 2, 1878, S. 238–240.

Houget 1853

Houget, Alfred: Houget's Maschine zum Nachpressen bereits geformter Ziegel. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 128, 1853, S. 125–129.

von der Hude 1868

von der Hude, Hermann: Die Kunsthalle in Hamburg. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 18, 1868, S. 3–8, Bl. 1–7.

Jost 1910

Jost, J.: Hermann Blankenstein †. In: Zentralblatt der Bauverwaltung, Band 30, 1910, S. 149.

Kahlfeldt 1992

Kahlfeldt, Paul: Hans Heinrich Müller. 1879–1951. Berliner Industriebauten. Basel, Berlin & Boston: Birkhäuser, 1992.

Kahlfeldt 2004

Kahlfeldt, Paul: Die Logik der Form. Berliner Backsteinbauten von Hans Heinrich Müller. Berlin: Jovis, 2004.

Kaiserliches Statistisches Amt 1880

Kaiserliches Statistisches Amt: Statistisches Jahrbuch. Berlin: Puttkammer & Mühlbrecht, 1880.

Kaltenbach 2009

Kaltenbach, Frank: Einfach nur Mauerwerk? Wie man Steine zum Singen bringt. In: Detail. Zeitschrift für Architektur + Baudetail, Band 49, 2009, S. 1006–1012.

Kamphausen 1972

Kamphausen, Alfred: Der Baumeister Fritz Höger. (Studien zur schleswig-holsteinischen Kunstgeschichte, Band 12). Neumünster: Wachholtz, 1972.

Keil 1855

Keil, F.: Die casseler Flamm-Ziegel-Oefen. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 5, 1855, S. 5–12.

Keilhack/Berendt/Lauffer 1919

Keilhack, K./Berendt, G./Lauffer, E.: Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Hennigsdorf (1:25000). Berlin: Preußische Geologische Landesanstalt, 1919.

Keilhack/Berendt/Lauffer 1921

Keilhack, K./Berendt, G./Lauffer, E.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Hennigsdorf. II. Auflage. Berlin: Preußische Geologische Landesanstalt, 1921.

Keller o. J.

Mech. Ziegeleien Keller & Co Winterthur: Produktkatalog. o. J. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Kerl 1871

Kerl, Bruno: Abriß der Thonwarenindustrie. Braunschweig: Schwetschke und Sohn, 1871.

Kerl 1879

Kerl, Bruno: Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie. Zweite, stark vermehrte und verbesserte Auflage. Braunschweig: Schwetschke, 1879.

Kerl/Cramer/Hecht 1907

Kerl, Bruno/Cramer, Eduard/Hecht, Hermann: Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie. Dritte Auflage. (Handbuch der chemischen Technologie, Band 3, Gruppe 2). Braunschweig: Vieweg und Sohn, 1907.

Klaas/Schulz 1995

Klaas, Helmut/Schulz, Erich: Schäden an Außenwänden aus Ziegel- und Kalksandstein-Verblendmauerwerk. (Schadensfreies Bauen, Band 13). Stuttgart: IRB, 1995.

Kleinwächter 1891

Kleinwächter, F.: Das Museum für Naturkunde der Universität Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 41, 1891, S. 1–12, Bl. 1–6.

von Klenze 1831

von Klenze, Leo: Ueber die Verwaltung des Hofbauwesens und insbesondere über den Bau der Pinakothek. München: Auer, 1831.

Klinkott 1987

Klinkott, Manfred: Hermann Blankenstein. In: Wolfgang Ribbe/Wolfgang Schäche (Hg.): Baumeister. Architekten. Stadtplaner. Biographien zur baulichen Entwicklung Berlins. Berlin: Stapp, 1987, S. 235–256.

Klinkott 1988

Klinkott, Manfred: Die Backsteinbaukunst der Berliner Schule von K. F. Schinkel bis zum Ausgang des Jahrhunderts. (Die Bauwerke und Kunstdenkmäler von Berlin, Beiheft). Berlin: Mann, 1988.

Klinkott 2001

Klinkott, Manfred: Die Gestaltung von Backsteinfassaden unter dem Einfluß der politischen Verhältnisse in Preußen vor und nach 1871. In: Ernst Badstübner/Uwe Albrecht (Hg.): Backsteinarchitektur in Mitteleuropa. (Studien zur Backsteinarchitektur, Band 3). Berlin: Lukas, 2001, S. 321–341.

Klünner 1981

Klünner, Hans-Werner: Preussische Bauten in Berlin. Berlin: Senator für Bau- und Wohnungswesen, 1981.

Knoblauch 1879

Knoblauch, Edmund: Herstellungsweise und Kosten der Verblendung an der Jerusalemer Kirche in Berlin. In: Deutsche Bauzeitung, Band 13, 1879, S. 114.

Knoblauch 1866

Knoblauch, Gustav: Die neue Synagoge in Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 16, 1866, S. 3–6, 481–486, Bl. 1–6.

Koch 1884

Koch, Alexander: Bericht über Gruppe 17: Keramik. (Schweizerische Landesausstellung Zürich 1883). Zürich: Orell Füßli, 1884.

Koch 1873

Koch, Friedrich: Die St. Getraudt-Stiftung zu Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 23, 1873, S. 263–270, Bl. 30–33.

Koch 2006

Koch, Georg Friedrich: Reisen nach Italien 1803–1805 und 1824. (Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk, Band 19). Berlin: Deutscher Kunstverlag, 2006.

Koepf/Binding 2005

Koepf, Hans/Binding, Günther: Bildwörterbuch der Architektur. 4., überarb. Aufl. (Kröners Taschenausgabe). Stuttgart: Kröner, 2005.

Kohler/Pictet/Wingender 2015

Kohler, Matthias/Pictet, Charles/Wingender, Jan Peter: Stein des Anstosses. In: Werk, Bauen + Wohnen, Band 102, Heft 3, 2015, S. 22–26.

Kohte 1891

Kohte, Julius: Die ehemalige Maschinenbau-Anstalt von A. Borsig in Berlin, Chausseestraße 1. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 41, 1891, S. 19–26, Bl. 9.

Kokkelink/Lemke-Kokkelink 1998

Kokkelink, Günther/Lemke-Kokkelink, Monika: Baukunst in Norddeutschland. Architektur und Kunsthandwerk der Hannoverschen Schule 1850–1900. Hannover: Schlütersche, 1998.

Königl. preuß. Regierung 1836

Königlich preussische Regierung: Maß der Ziegelsteine. In: Amtsblatt der königlichen Regierung zu Erfurt, Heft 3, 1836, S. 11–12.

Korrodi 1909

Korrodi, G.: Der neue Schlachthof der Stadt Zürich. Separatabdruck der Schweiz. Techniker-Zeitung. Basel: Böhm, 1909.

Krätschell 1888

Krätschell, Johannes: Schinkels gothisches Schmerzenskind. Die Werdersche Kirche in Berlin. In: Blätter für Architektur und Kunsthandwerk, Band 1, 1888, S. 114–117.

Krause/Gottheimer 1900

Krause/Gottheimer: Erläuterungsbericht zu einem Entwurfe, betreffend die über die Unterspree führende Lessingbrücke. In: Vorlagen für die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Berlin, Heft 12, 1900, S. 187–188.

Kruse 1983

Kruse, Karl Bernhard: Backsteine und Holz. Baustoffe und Bauweise Lübecks im Mittelalter. In: Arbeitskreis für Hausforschung (Hg.): Hausbau im Mittelalter. (Jahrbuch für Hausforschung, Band 33). Bad Windsheim, 1983, S. 37–61.

Kugler 1838

Kugler, Franz: Karl Friedrich Schinkel. Eine Charakteristik. In: Hallische Jahrbücher für deutsche Wissenschaft und Kunst, Band 1, 1838, S. 1569–1575, 1577–1583, 1585–1592, 1593–1597, 1601–1604, 1609–1616, 1633–1640, 1644–1648, 1655–1656.

Kugler 1842

Kugler, Franz: Karl Friedrich Schinkel. Eine Charakteristik seiner künstlerischen Wirksamkeit. Berlin: Gropius, 1842.

Kühnemann/Felisch/Goldberger 1898

Kühnemann, Fritz/Felisch, B./Goldberger, L. M.: Berlin und seine Arbeit. Amtlicher Bericht der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Berlin: Reimer, 1898.

Kuhnow 1884

Kuhnow, Arnold: Verwitterungen an Berliner Roh-Bauten. Berlin: Seydel, 1884.

Lämmerhirt 1870

Lämmerhirt: Bericht über die Thätigkeit der vom Architekten-Verein gewählten Commission für Einführung eines einheitlichen Ziegelformates. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 20, 1870, S. 514–517.

Lämmerhirt 1871

Lämmerhirt: Albrecht Türschmiedt. In: Deutsche Bauzeitung, Band 5, 1871, S. 330–331.

Lamprecht 1984

Lamprecht, Heinz-Otto: *Opus caementitium*. Bautechnik der Römer. Düsseldorf: Beton-Verlag, 1984.

Langley 1750

Langley, Batty: *The London Prices of Bricklayers Materials and Works*. Second Edition. London: Adams, 1750.

Lefèvre 1897

Lefèvre, Léon: *La céramique du bâtiment*. Paris: Masson, 1897.

Lentze 1861

Lentze, Johann Carl Wilhelm: Beschreibung einiger Hülfsleinrichtungen von dem Bau der Weichsel- und Nogat-Brücken. Die Ziegelei. In: *Zeitschrift für Bauwesen*, Band 11, 1861, S. 137–150, Bl. 26–28.

Leonhardt 2010a

Leonhardt, Rainer W.: Die Sprache der Mauerziegel. In: *Restaurator im Handwerk*, Heft 2, 2010, S. 12–14.

Leonhardt 2010b

Leonhardt, Rainer W.: Die Kunst der Fuge. In: *Restaurator im Handwerk*, Heft 2, 2010, S. 24–26.

Lipp 1826

Lipp, G. J.: Anleitung zur Ausführung geometrischer und perspektivischer Architektur-Zeichnungen, als der Säulenordnungen, Gebäude usw. nebst dazu gehöriger Schattenlehre. Berlin: Logier, 1826.

Lippold 2010

Lippold, Katharina: *Berliner Terrakottakunst des 19. Jahrhunderts*. Berlin: Mann, 2010.

Loeff 1870a

Loeff, Paul: Entwürfe zum Bau von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelbrennereien. Berlin: Peiser, 1870.

Loeff 1870b

Loeff, Paul: Beiträge zur Geschichte der kontinuierlichen Ziegelbrennöfen. In: *Dinglers Polytechnisches Journal*, Band 197, 1870, S. 137–145.

Loeff 1873

Loeff, Paul: Entwürfe zum Bau von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelbrennereien. Zweite, stark vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig: Gebhardt, 1873.

Loeff 1875

Loeff, Paul: *Die Ziegelfabrikation*. Berlin: Wiegandt, Hempel & Parey, 1875.

Loeff 1885

Loeff, Paul: *Ziegelei-Lexikon*. Handbuch für Einrichtung und Betrieb concurrenzfähiger Ziegeleien. Berlin: Dreyer, 1885.

Lorenz 1988

Lorenz, Werner: 150 Jahre Borsig. Beitrag zur Technikgeschichte des frühen Eisenbaus. In: *Bauingenieur*, Band 63, 1988, S. 375–384.

Lorenz 1994

Lorenz, Werner: »Architectur ist Construction«. Schinkel und Borsig als Baukonstruktoren. In: *Technikgeschichte*, Band 61, 1994, S. 313–328.

Lose/Gruner 1867

Lose, Federigo/Gruner, Lewis: *The Terra-Cotta Architecture of North Italy*. XIIth–XVth Centuries. London: Murray, 1867.

Lübke 1860

Lübke, W.: Reisenotizen über die mittelalterlichen Kunstwerke in Italien. In: *Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale*, Band 5, 1860, S. 112–120, 134–140, 160–173, 191–203, 222–231.

Lucae 1865

Lucae, R.: Friedrich August Stüler [Nekrolog]. In: *Zeitschrift für Bauwesen*, Band 15, 1865, S. 273–277.

von Lützwow 1865

von Lützwow, Karl: Leo von Klenze und sein Verhältnis zum Kirchenbau. In: Westermann (Hg.): *Westermann's Jahrbuch der Illustrierten Deutschen Monatshefte*. Ein Familienbuch für das gesammte geistige Leben der Gegenwart. Achtzehnter Band. Der neuen folge zweiter Band. April 1865 - September 1865. Braunschweig: Westermann, 1865, S. 306–317.

Lynch 1994a

Lynch, Gerard: *Brickwork. History, Technology and Practice*, Volume 1. London: Donhead, 1994.

Lynch 1994b

Lynch, Gerard: *Brickwork. History, Technology and Practice*, Volume 2. London: Donhead, 1994.

Lynch 2007

Lynch, Gerard: *The history of gauged brickwork conservation, repair and modern application*. (Butterworth-Heinemann Series in Conservation and Museology). Amsterdam: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2007.

Maertens 1889

Maertens: Ersatz für das Wort Ziegelrohbau. In: *Deutsche Bauzeitung*, Band 23, 1889, S. 52.

Manger 1866

Manger, J.: *Hülfsbuch zur Anfertigung von Bau-Anschlügen und Feststellung von Bau-Rechnungen*. Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin: Ernst & Korn, 1866.

March 1848a

March, Ernst: Ornamente und Sculpturen nach Zeichnungen von Persius, Schinkel, Stüler, Strack, Stier und anderen berühmten Architekten so wie nach antiken Modellen aus Chaussée-Staub und Terra cotta gefertigt in der Fabrik von Ernst March in Charlottenburg bei Berlin, I. Heft, 1848. Archiv: Staatsbibliothek zu Berlin. Preußischer Kulturbesitz. Signatur 4' Ny 9188.

March 1848b

March, Ernst: Ornamente und Sculpturen nach Zeichnungen von Persius, Schinkel, Stüler, Strack, Stier und anderen berühmten Architekten so wie nach antiken Modellen aus Chaussée-Staub und Terra cotta gefertigt in der Fabrik von Ernst March in Charlottenburg bei Berlin, II. Heft, 1848. Archiv: Staatsbibliothek zu Berlin. Preußischer Kulturbesitz. Signatur 4' Ny 9188.

March 1889

March, P.: Nachträgliches zum Ersatz für das Wort Ziegelrohbau. In: *Deutsche Bauzeitung*, Band 23, 1889, S. 147–148.

Martin 1857

Martin, Anselm: *Die neue Gebärd-Anstalt in München, ihre Geschichte und Erfahrungen*. München: Georg Franz, 1857.

Marx 1891

Marx, Erwin: *Wände und Wand-Oeffnungen*. (Handbuch der Architektur, Dritter Theil: Die Hochbau-Constructions, 2. Band: Raumbegrenzende Constructions, 1. Heft). Darmstadt: Bergsträsser, 1891.

Marx 1900

Marx, Erwin: Wände und Wandöffnungen. Zweite Auflage. (Handbuch der Architektur, Dritter Theil: Die Hochbau-Constructionen, 2. Band: Raumbegrenzende Constructionen, 1. Heft). Stuttgart: Bergsträsser, 1900.

Matthaey/Hampel 1843

Matthaey, Carl/Hampel, J. C. G.: Praktisches Handbuch für Maurer und Steinhauer in allen ihren Verrichtungen. Erster Teil. Lehre von den Maurermaterialien. Dritte Auflage, umgearbeitet und vermehrt. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 22). Weimar: Voigt, 1843.

Matthies 1926

Matthies: Die 1. Deutsche Ziegelbau-Ausstellung eröffnet. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 571.

Mayer 2015

Mayer, Hannes: Den Golem formen. Fetisch Backstein in der Architektur. In: Werk, Bauen + Wohnen, Band 102, Heft 3, 2015, S. 39–42.

Mechanische Backsteinfabrik in Zürich 1899

Mechanische Backsteinfabrik in Zürich: Preisliste. 1899. Archiv: Stadtarchiv Zürich.

Mehrtens 1893

Mehrtens: Zur Baugeschichte der alten Eisenbahnbrücken bei Dirschau und Marienburg. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 43, 1893, S. 97–122.

Meiggs 1973

Meiggs, Russell: Roman Ostia. Ed. 2. Oxford: The Clarendon Press, 1973.

Mende 2013

Mende, Jan: Die Tonwarenfabrik Tobias Chr. Feilner in Berlin. Kunst und Industrie im Zeitalter Schinkels. Berlin: Deutscher Kunstverlag, 2013.

Menzel 1847

Menzel, Carl August: Der praktische Maurer. Handbuch für Maurermeister, Gesellen und Lehrlinge. Zugleich ein Leitfaden für die Maurergesellen, welche die Prüfung als Maurermeister zu bestehen haben. Halle: Kümmel & Knapp, 1847.

Menzel 1846a

Menzel, Gottfried: Beschreibung des Verfahrens bei der Fabrication der Ziegel und des Mörtels auf der königl. preuß. Ziegelei bei Joachimsthal. In: Polytechnisches Journal, Band 102, 1846, S. 194–219, Taf. III.

Menzel 1846b

Menzel, Gottfried: Beschreibung des Verfahrens bei der Fabrikation der Ziegel und des Mörtels auf der königl. Ziegelei bei Joachimsthal. In: Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen, Band 25, 1846, S. 53–74.

Merten/Guyer/Hefti 1962

Merten, Joseph/Guyer, Paul/Hefti, Franz: Zürcher Ziegeleien 1912–1962. Zürich: Zürcher Ziegeleien, 1962.

Mettler/Studer 2015

Mettler, Daniel/Studer, Daniel: Zweischalig und tektonisch? Backsteintechnik aktuell. In: Werk, Bauen + Wohnen, Band 102, Heft 3, 2015, S. 27–31.

Meyer-Heinrich 1949

Meyer-Heinrich, Hans: Philipp Holzmann Aktiengesellschaft im Wandel von hundert Jahren. 1849–1949. Frankfurt am Main: Umschau, 1949.

Meyhöfer/Frahm 1986

Meyhöfer, Dirk/Frahm, Klaus: Hamburgs Backstein. Zur Geschichte des Ziegelbaus in der Hansestadt. Hamburg: Sautter & Lackmann, 1986.

Michell 1868

Michell, F.: Ueber Ringöfen und andere continuirliche Ziegelbrennöfen neuerer Construction. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 188, 1868, S. 30–34, Taf. I.

Mielke 1960

Mielke, Friedrich: Das holländische Viertel in Potsdam. Berlin: Mann, 1960.

Mohrmann 1902

Mohrmann, Karl: Nachruf auf Conrad Wilhelm Hase. In: Hannoverische Geschichtsblätter, Band 5, 1902, S. 193–203.

Möller 1868

Möller: Erziehungshaus für sittliche verwaehrte Kinder am Urban zu Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 18, 1868, S. 147–148, Bl. 20–25.

Möller 1893

Möller, G.: Trockenanlage. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 77758, 1893.

Möller 1894

Möller, G.: Trockenanlage. Deutsches Reich, Kaiserliches Patentamt: Patent Nr. 78682, 1894.

Möncheberger o. J.

Actien-Gesellschaft Möncheberger Gewerkschaft: Produktkatalog. o. J. [ca. 1900]. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Moninger 1882

Moninger, Hans: Friedrich von Gärtner's Original-Pläne und Studien bestehend in Zeichnungen, Skizzen, Aquarellen, Radirungen, Lithographien, Skripten etc. etc. München: Selbstverlag, 1882.

Montelli 1998

Montelli, Emanuela: Note su alcune tecniche costruttive impiegate per l'esecuzione di accurati paramenti laterizi nel cantiere romano cinquecentesco. In: Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura, 1998, S. 77–96.

Moravánszky 2013

Moravánszky, Ákos: Das Pathos des Mauerwerks. In: Andrea Deplazes (Hg.): Architektur Konstruieren. Vom Rohmaterial zum Bauwerk. Ein Handbuch. Basel: Birkhäuser, 2013, S. 22–30.

Moravánszky 2018

Moravánszky, Ákos: Stoffwechsel. Materialverwandlung in der Architektur. Basel: Birkhäuser, 2018.

Mothes 1884

Mothes, Oscar: Die Baukunst des Mittelalters in Italien von der ersten Entwicklung bis zu ihrer höchsten Blüte. Jena: Costenoble, 1884.

Müller 1881

Müller, E.: Ueber die Untersuchung der Mauersteine in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung. In: Deutsche Bauzeitung, Band 15, 1881, S. 122–124.

Müller 2003

Müller, Hellmut: Zur Technik des romanisch-frühgotischen Backsteinbaus in der Altmark. In: Ernst Badstübner/Dirk Schumann (Hg.): Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit. (Studien zur Backsteinarchitektur, Band 4). Berlin: Lukas Verlag, 2003, S. 53–97.

Muschi 1893

Muschi, J[ean] B[ernard]: Die Schultheiß' Brauerei. In: Der Bär. Illustrierte Berliner Wochenschrift, Band 19, 1893, S. 474–475, Abb. auf S. 472, 473, 477.

Muthesius 1919

Muthesius, Hermann: Fritz Schumachers Bautätigkeit in Hamburg. In: Dekorative Kunst, Band 22, 1919, S. 93–110.

N. N. 1788

N. N.: Ueber das Alterthum der Kunst-Backsteine in Teutschland, und ihre wichtigen Vortheile in der schönen Baukunst. In: Journal des Luxus und der Moden, Heft May, 1788, S. 184–187.

N. N. 1808

N. N.: Extrait des Séances et de la Correspondance du Conseil: Machine pour fabriquer les Briques. In: Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, Band 7, Heft 46, 1808, S. 85–86.

N. N. 1813a

N. N.: Description d'une Machine propre à fabriquer des Briques, Tuyaux, Corniches, Tuyaux et autres ouvrages en terre cuite, inventée par M. Hattenberg, conseiller au service de S. M. l'Empereur de Russie. In: Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, Band 12, Heft 110, 1813, S. 173–176.

N. N. 1813b

N. N.: Description d'une autre Machine employée en Angleterre pour la fabrication des mêmes produits. In: Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, Band 12, Heft 110, 1813, S. 177–179.

N. N. 1826

N. N.: Über die Verfertigung hohler Mauerziegel, mit der Beschreibung einer dazu bestimmten Maschine. In: Johann Joseph Prechtl (Hg.): Jahrbücher des kaiserlichen königlichen polytechnischen Institutes in Wien. Wien: Carl Gerold, 1826, S. 123–127, Taf. III.

N. N. 1832

N. N.: Neuere Werke der Architektur in München. In: Kunst-Blatt [Beilage zum Morgenblatt für gebildete Stände], Band 13, 1832, S. 381–383.

N. N. 1833

N. N.: Kurze Übersicht der Bauten in Berlin und dessen Umgebung. In: Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin, Band 2, 1833, S. 6–10.

N. N. 1834

N. N.: Verblendungssteine an der Façade der neuen Bauschule. In: Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin, Band 3, 1834, S. 17.

N. N. 1837

N. N.: Terrasson-Fougères' Ziegelformmaschine. In: Polytechnisches Central-Blatt, Band 3, 1837, S. 662–669, 671–674.

N. N. 1841

N. N.: Die Pinakothek in München. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 5, 1841, S. 279–290.

N. N. 1843

N. N.: Feldziegelei mit Braunkohle, und Anwendung des Princip derselben auf die hiesigen Ziegelöfen. In: Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin, Band 22, 1843, S. 113–118.

N. N. 1848

N. N.: Das Krankenhaus, Diakonissin-Anstalt, genannt Bethanien, auf dem köpenicker Felde zu Berlin. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 13, 1848, S. 32–34.

N. N. 1851a

N. N.: Das neue Kasernement für das Königlich Preußische zweite Garde-Ulanen-Landwehr-Regiment zu Moabit in Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 1, 1851, S. 203–207, 247–265, 333–345, Bl. 31, 32, 34, 40, 52, 53.

N. N. 1851b

N. N.: Ziegelarchitektur. In: Zeitschrift für praktische Baukunst, Band 11, 1851, S. 131–133.

N. N. 1852a

N. N.: Randell's und Saunder's Maschine zum Verfertigen von Ziegeln und thönernen Röhren. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 124, 1852, S. 259–262.

N. N. 1852b

N. N.: Fowler's verbesserte Formöffnung für Ziegelmaschinen. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 126, 1852, S. 347, Taf. VI.

N. N. 1852c

N. N.: Katholische Garnisonskirche S. Michael von Soller. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 2, 1852, S. 232–233.

N. N. 1852d

N. N.: Die neue Kirche der Georgen-Gemeinde. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 2, 1852, S. 540–542.

N. N. 1853a

N. N.: Clayton's Verfahren bei der Ziegel- und Drainröhren-Fabrikation. In: Centralblatt für die gesammte Landeskultur, Band 4, 1853, S. 245–247, 255–256, 260–261.

N. N. 1853b

N. N.: Neue Fabrication der Ziegel und Thonwaaren. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 128, 1853, S. 436–437.

N. N. 1855a

N. N.: Personal-Veränderungen bei den Bau-Beamten im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 5, 1855, S. 444–445.

N. N. 1855b

N. N.: Verzeichnis der gegenwärtig in Berlin üblichen Preise folgender Baumaterialien. In: Zeitschrift für praktische Baukunst, Band 15, 1855, S. 145–168.

N. N. 1859a

N. N.: Bau des neuen berliner Rathauses. In: Deutsche Allgemeine Zeitung, Heft Beilage vom 18. December 1859, 1859, S. 2547–2548.

N. N. 1859b

N. N.: Die Michaeliskirche in Berlin. In: Zeitschrift für praktische Baukunst, Band 19, 1859, S. 307–310.

N. N. 1865a

N. N.: Die neuesten Verbesserungen an der Ziegelmaschine der Gebrüder Sachsenberg zu Roßlau. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 176, 1865, S. 339–341, Taf. V.

N. N. 1865b

N. N.: Das neue Anatomie-Gebäude im Garten der königl. Thierarzneischule zu Berlin. In: Zeitschrift für praktische Baukunst, Band 25, 1865, S. 356–358.

N. N. 1866

N. N.: Wanderungen des Berliner Architekten-Vereins im Herbst 1865. In: Zeitschrift für praktische Baukunst, Band 26, 1866, S. 47–68.

N. N. 1867a

N. N.: Bei dem Locomotivkönig. In: Die Gartenlaube. Illustriertes Familienblatt, 1867, S. 554–558, 779–782.

N. N. 1867b

N. N.: Berlin in seiner gegenwärtigen Bauthätigkeit. In: Wochenblatt des Architekten-Vereins zu Berlin, Band 1, 1867, S. 19–20, 25–28, 33–34, 41–42, 103–104, 113–115, 137–139, 181–182, 239–240.

N. N. 1867c

N. N.: Mittheilungen aus Vereinen. Fünfte Exkursion des Architekten-Vereins zu Berlin. In: Wochenblatt des Architekten-Vereins zu Berlin, Band 1, 1867, S. 289–290.

N. N. 1868

N. N.: Die Zions-Kirche in Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 18, 1868, S. 117–122.

N. N. 1869a

N. N.: Mittheilungen aus Vereinen. Exkursion nach der Ziegelei des Herrn Lessing in Hermsdorf. In: Deutsche Bauzeitung, Band 3, 1869, S. 348.

N. N. 1869b

N. N.: Amtliche Zusammenstellung der Verhältnisszahlen für die Umrechnung der im diessrheinischen Bayern bisher giltigen Maasse und Gewichte in die durch das Gesetz vom 29. April 1869, die Maass und Gewichtsordnung betreffend, festgestellten neuen Maasse und Gewichte. In: Zeitschrift des Königlich Bayerischen Statistischen Bureau, Band 1, 1869, S. 140.

N. N. 1870a

N. N.: Die Thomaskirche. In: Deutsche Bauzeitung, Band 4, 1870, S. 135–136, 143–145.

N. N. 1870b

N. N.: Mittheilungen aus Vereinen. Exkursion des Architekten-Vereins zu Berlin zum Köllnischen Gymnasium. In: Deutsche Bauzeitung, Band 4, 1870, S. 260.

N. N. 1870c

N. N.: Der Zirkular-Erlass des Preussischen Handels-Ministers über die Einführung des neuen Ziegelformates. In: Deutsche Bauzeitung, Band 4, 1870, S. 397.

N. N. 1870d

N. N.: Gottfried Menzel. In: Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Band 1, 1870, S. 1–4.

N. N. 1871a

N. N.: Brief- und Fragekasten. In: Deutsche Bauzeitung, Band 5, 1871, S. 144.

N. N. 1871b

N. N.: Hermsdorfer Portland-Cement-, Verblendziegel- und Thonwaaren-Fabrik, Actiengesellschaft zu Berlin. In: Deutsche Versicherungs-Zeitung, Band 12, 1871, S. 697–698.

N. N. 1871c

N. N.: Hermsdorfer Portland-Cement-, Verblendziegel- und Thonwaaren-Fabrik. Actien-Gesellschaft zu Berlin [Anzeige]. In: Deutsche Versicherungs-Zeitung, Band 12, 1871, S. 713–714.

N. N. 1871d

N. N.: Greppiner Werke, Actiengesellschaft für Baubedarf und Braunkohlen in Berlin. In: Deutsche Versicherungs-Zeitung, Band 12, 1871, S. 815.

N. N. 1871e

N. N.: Greppiner Werke Actien-Gesellschaft für Baubedarf und Braunkohlen (vormals C. Aug. Stange) zu Berlin. [Anzeige]. In: Deutsche Versicherungs-Zeitung, Band 12, 1871, S. 818–819.

N. N. 1873

N. N.: Bücher-Anzeige. Entwürfe zum Baue von Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelbrennereien. In: Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens, Band 4, 1873, S. 78–80.

N. N. 1874a

N. N.: Mittheilungen aus Vereinen. Exkursion zur Zwölf-Apostel-Kirche. In: Deutsche Bauzeitung, Band 8, 1874, S. 271–272.

N. N. 1874b

N. N.: Berliner Ziegelbau-Architektur. In: Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Band 5, 1874, S. 10–11, 26, 35–36.

N. N. 1876

N. N.: Bürklein. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Dritter Band. Leipzig: Duncker und Humblot, 1876, S. 624–626.

N. N. 1877

N. N.: Das neue Garnison-Lazareth zu Tempelhof bei Berlin. In: Deutsche Bauzeitung, Band 11, Heft 76, 1877, S. 373–376.

N. N. 1879a

N. N.: Das neue Empfangs-Gebäude der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn in Berlin. In: Deutsche Bauzeitung, Band 13, 1879, S. 11–14, 21–23, 41–42.

N. N. 1879b

N. N.: Ueber die Einführung von Normalmaßen und -formen für Verblendsteine. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 3, 1879, S. 43.

N. N. 1879c

N. N.: Eine neue Methode zur Herstellung von Verblendmauerwerk bei Backsteinbauten. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 3, 1879, S. 272–273.

N. N. 1879d

N. N.: Die chirurgische Klinik. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 29, 1879, S. 434.

N. N. 1880

N. N.: Zwei Ministerialerlasse in Bezug auf Normalformat von Verblendern und das Project eines keramischen Museums. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 4, 1880, S. 304–305.

N. N. 1882a

N. N.: Das Kunstgewerbe-Museum in Berlin. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 2, 1882, S. 363–364, 367–368, 380–382, 432–443, 442–444.

N. N. 1882b

N. N.: Zum Backstein-Rohbau. In: Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Band 8, 1882, S. 304.

N. N. 1884a

N. N.: Die klinischen Universitätsinstitute in Berlin. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 4, 1884, S. 108–110.

N. N. 1884b

N. N.: Greppiner Werke. In: Deutsche Bauzeitung, Band 18, 1884, S. 156.

N. N. 1885a

N. N.: Ferdinand Fleischinger [Nekrolog]. In: Deutsche Bauzeitung, Band 19, 1885, S. 288.

N. N. 1885b

N. N.: Helmstedter Verblendsteine. In: Deutsche Bauzeitung, Band 19, 1885, S. 396.

N. N. 1885c

N. N.: Universal-Verblender. In: Deutsche Bauzeitung, Band 19, 1885, S. 508.

N. N. 1885d

N. N.: Generalversammlung des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 9, 1885, S. 111–113, 121–124, 133–136, 144–146.

N. N. 1885e

N. N.: Universal-Verblender. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 9, 1885, S. 425.

N. N. 1886a

N. N.: Das Leichenschauhaus in Berlin. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 6, 1886, S. 101–103.

N. N. 1886b

N. N.: Zusammenstellung der im Jahre 1884 in Ausführung begriffen gewesenen Staatsbauten. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 36, 1886, S. 415–450.

N. N. 1887

N. N.: Ueber den Gas-Mäander-Ofen von Augustin. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 11, 1887, S. 423.

N. N. 1889a

N. N.: Ueber das Wort Ziegelrohbau. In: Deutsche Bauzeitung, Band 23, 1889, S. 35.

N. N. 1889b

N. N.: Ersatz für das Wort Ziegelrohbau. In: Deutsche Bauzeitung, Band 23, 1889, S. 109–110.

N. N. 1890a

N. N.: Mittheilungen aus Vereinen. Sommerausflug zum Krankenhause am Urban. In: Deutsche Bauzeitung, Band 24, 1890, S. 223.

N. N. 1890b

N. N.: Die Bitterfelder Thonindustrie. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 15/16, 1890, S. 54–55.

N. N. 1891

N. N.: Jubiläum von Villery & Boch. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 15, 1891, S. 561.

N. N. 1893a

N. N.: Emil Flaminus (Nekrolog). In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 13, 1893, S. 432.

N. N. 1893b

N. N.: Vortrag des Herrn Architekten Gremaud über das Schloss am Alpenquai. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 21/22, 1893, S. 154.

N. N. 1894a

N. N.: Vermischtes. Hermann Wentzel. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 14, 1894, S. 412.

N. N. 1894b

N. N.: Amerikanischer Ziegelofen. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 18, 1894, S. 814.

N. N. 1895

N. N.: Die neue Tonhalle in Zürich. Erbaut von Fellner & Helmer, Architekten in Wien. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 25/26, 1895, S. 115, 119, 141–143, 147–148, 153, 159–160, 163–165, 172–173.

N. N. 1896a

N. N.: In Deutschland. In: The Clay-Worker, Band 25–26, 1896, S. 227–230, 348–350, 433–437, 542–544, 16–19, 111–113, 191–193, 272–275, 355–358, 441–444.

N. N. 1896b

N. N.: Die neue evangelische Kirche in Wiedikon-Zürich. Architekt: Paul Reber in Basel. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 27/28, 1896, S. 161–162.

N. N. 1898a

N. N.: Ziegel-Fabrikation des kt. Zürich. In: Monatsblätter der Schweizerischen Thonwaren-Industrie, Band 1, 1898, S. 58–59.

N. N. 1898b

N. N.: Besichtigung einer Verblendsteinfabrik durch den Deutschen Ziegler- & Kalkbrenner-Verein. In: Monatsblätter der Schweizerischen Thonwaren-Industrie, Band 1, 1898, S. 94–95.

N. N. 1898c

N. N.: Die Ziegelfabrikation im Kanton Zürich. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 31/32, 1898, S. 69.

N. N. 1899

N. N.: Zum 75jährigen Bestehen des Architektenvereins zu Berlin. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 19, 1899, S. 263.

N. N. 1900a

N. N.: Ziebland. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Fünfundvierzigster Band. Leipzig: Duncker und Humblot, 1900, S. 152–154.

N. N. 1900b

N. N.: Zur Backsteinindustrie in der Schweiz. In: Monatsblätter der Schweizerischen Thonwaren-Industrie, Band 3, 1900, S. 20–21.

N. N. 1900c

N. N.: An der Wende des Jahrhunderts. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 24, 1900, S. 1–2.

N. N. 1902a

N. N.: Mechanische Backstein-Fabrik, Zürich. In: Monatsblätter der Schweizerischen Thonwaren-Industrie, Band 5, 1902, S. 22.

N. N. 1902b

N. N.: Ueber die Verblendsteinfabrikation in alter und neuer Zeit. In: Monatsblätter der Schweizerischen Thonwaren-Industrie, Band 5, 1902, S. 52–53.

N. N. 1902c

N. N.: Gabel zum Abnehmen von Verblendsteinen. In: Monatsblätter der Schweizerischen Thonwaren-Industrie, Band 5, 1902, S. 61.

N. N. 1905

N. N.: Propaganda für Verblendsteinbauten. In: Schweizerische Tonwaren-Industrie, Band 8, 1905, S. 68–69.

N. N. 1906

N. N.: Verblender werden für Berliner Schulhäuser bevorzugt. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 30, 1906, S. 262.

N. N. 1907a

N. N.: Die Hauptversammlungen der deutschen keramischen Vereine. In: Schweizerische Bauzeitung, Band 49/50, 1907, S. 193–196.

N. N. 1907b

N. N.: Sieben Jahre Verblendziegel-Industrie. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 31, 1907, S. 6–7.

N. N. 1909

N. N.: Terracotta. In: Meyers Großes Konversations-Lexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Band 19: Sternberg bis Vector. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Neuer Abdruck. Leipzig und Wien: Bibliographisches Institut, 1909, S. 424–425.

N. N. 1910

N. N.: Zur Propaganda für Verblender. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 34, 1910, S. 459–460.

N. N. 1925a

N. N.: Bockhorner Klinker. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 49, 1925, S. 1229.

N. N. 1925b

N. N.: Der Klinker als moderner Fassadenbaustoff. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 49, 1925, S. 1271.

N. N. 1925c

N. N.: Die Ziegler müssen nach Hamburg. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 49, 1925, S. 1349.

N. N. 1926a

N. N.: Zur Förderung deutscher Ziegelarchitektur. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 17.

N. N. 1926b

N. N.: Fassadenklinker. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 76.

N. N. 1926c

N. N.: Aufruf zur ersten deutschen Ziegelausstellung. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 149–151.

N. N. 1926d

N. N.: 1. Deutsche Ziegelbau-Ausstellung in Hamburg 1926. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 611.

N. N. 1926e

N. N.: Hamburgische Architektur. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 50, 1926, S. 648.

N. N. 1926f

N. N.: Der Hansahof in Köln. In: Zentralblatt der Bauverwaltung, Band 46, 1926, S. 357–359.

N. N. 1928

N. N.: Das neue Posthaus Skalitzer Strasse, Berlin. In: Deutsche Bauzeitung, Band 97, 1928, S. 821–826.

N. N. 1935

N. N.: Die deutschen Eisenbahnen in ihrer Entwicklung. Berlin: Reichsdruckerei, 1935.

N. N. 1958

N. N.: Wiederherstellung des Berliner Rathauses. In: Deutsche Architektur, Band 7, 1958, S. 148–152.

N. N. 2002

N. N.: Städtische Galerie Marktoberdorf. In: Detail. Zeitschrift für Architektur + Baudetail, Band 42, 2002, S. 63–67.

N. N. 2009

N. N.: Galeriegebäude in Berlin. In: Detail. Zeitschrift für Architektur + Baudetail, Band 49, 2009, S. 457–464.

Nasmyth/Minron 1853

Nasmyth, James/Minron, Herbert: Nasmyth's Verbesserungen an Maschinen zur Fabrication der Ziegel. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 128, 1853, S. 123–125.

Naumann 1908

Naumann, Friedrich: Deutsche Gewerbekunst. Eine Arbeit über die Organisation des deutschen Werkbundes. Berlin: Hilfe, 1908.

Nègre 2006

Nègre, Valérie: L'Ornement en serie. Architecture, terre cuite et carton-pierre. Sprimont: Mardaga, 2006.

Nerdinger 1992a

Nerdinger, Winfried: Friedrich von Gärtner. Ansichten eines Architektenlebens. In: Winfried Nerdinger (Hg.): Friedrich von Gärtner. Ein Architektenleben. 1791–1847. München: Klinkhardt & Biermann, 1992, S. 9–25.

Nerdinger 1992b

Nerdinger, Winfried (Hg.): Friedrich von Gärtner. Ein Architektenleben. 1791–1847. München: Klinkhardt & Biermann, 1992.

Nerdinger 2000

Nerdinger, Winfried (Hg.): Leo von Klenze. Architekt zwischen Kunst und Hof 1784–1864. München: Prestel, 2000.

Neufert 1952

Neufert, Ernst: Ziegelformate aus aller Welt. Versuch einer Synthese. In: Die Ziegelindustrie, Band 5, 1952, S. 336–343.

Neumann 1959

Neumann, Eberhard: Die Backsteintechnik in Niedersachsen während des Mittelalters. In: Lüneburger Blätter, Band 10, 1959, S. 21–44.

Neumann/Schwatlo 1893

Neumann, Erwin/Schwatlo, Carl: Handbuch zur Beurteilung und Anfertigung von Bauanschlügen. Neunte Auflage. Fulda & Leipzig: Arnd, 1893.

Neumann 1863a

Neumann, Friedrich: Ueber Einrichtung und Betrieb von Ziegeleien. In: Deutsche Industrie-Zeitung, Band 4, 1863, S. 14–15, 27–28, 39–40, 51–52, Taf. II.

Neumann 1863b

Neumann, Friedrich: Ziegelmaschine von Hertel & Co. In: Deutsche Industrie-Zeitung, Band 4, Heft 29, 1863, S. 308–309, Taf. VI.

Neumann/Schaller 1866

Neumann, Friedrich/Schaller, Peter: Die Ziegelfabrikation. Handbuch bei Anlage und Betrieb der Ziegeleien. 6. Auflage von P. Schaller's praktischem Ziegler. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Voigt, 1866.

Neumann/Schaller 1874

Neumann, Friedrich/Schaller, Peter: Die Ziegelfabrikation. Handbuch bei Anlage und Betrieb der Ziegeleien, zur Herstellung aller Arten von Mauer- und Dachziegeln, Hohlsteinen und Drainröhren. Siebente Auflage. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Friedrich Voigt, 1874.

Neumann 1876–1878

Neumann, Richard: Ueber den Backstein. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 26–28, 1876–1878, Band 26, S. 439–450; Band 27, S. 97–112, 233–246, 399–412, 531–544; Band 28, S. 101–114, 237–254, 449–562, 571–578.

Nienburger o. J.

Nienburger Eisengiesserei und Maschinenfabrik: Illustriertes Preis-Verzeichniss. o. J. [ca. 1900]. Archiv: www.dachziegelarchiv.ch.

Nitschke 2003

Nitschke, Ralf: Dauerhaft und würdig. Carl Schwatlos Berliner Post- und Telegrafengebäuden. Heidelberg: Edition Braus, 2003.

Noah 1969

Noah, Robert: Die mittelalterlichen Kirchen im Harlingerland. (Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte Ostfrieslands, Band 51). Aurich: Ostfriesische Landschaft, 1969.

Oechslin 2005

Oechslin, Werner: Hochschulstadt Zürich. Bauten für die ETH 1855–2005. Zürich: gta, 2005.

Orth 1873

Orth, August: Die Zions-Kirche in Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 13, 1873, S. 7–10, 105–110, 423–438.

Orth 1874

Orth, August: Die Zionskirche zu Berlin. Berlin: Ernst & Korn, 1874.

Osterhammel 2009

Osterhammel, Jürgen: Die Verwandlung der Welt. Eine Geschichte des 19. Jahrhunderts. (Historische Bibliothek der Gerda Henkel Stiftung). München: Beck, 2009.

Otzen 1879

Otzen, Johannes: Ueber die Normalien auf dem Gebiet der Verblend- und Formstein-Fabrikation. In: Deutsche Bauzeitung, Band 13, 1879, S. 95–97.

Packh 1831

Packh, Johann Baptist: Neue Bauart mit hohlen Quader-Ziegeln, oder Abhandlung über die vielen vortrefflichen Eigenschaften dieses Baumaterials dann über ihre Erzeugung und über ihre Anwendung bey Bauten überhaupt; so wie über ihre Verbindung zu allerley Gewölben. Pesth: Beimel, 1831.

Pagliara 1992

Pagliara, Pier Nicola: Murature laterizie a Roma alla fine del Quattrocento. In: Ricerche di Storia dell'arte, Band 48, 1992, S. 43–54.

Pallottino 1999

Pallottino, Elisabetta: Architetture del Cinquecento a Roma. Una lettura dei rivestimenti originari. In: Annali di architettura, Band 10–11, 1999, S. 288–298.

Pantzer/Galke 1910

Pantzer, Richard/Galke, Richard: Leitfaden für den Ziegeleimaschinen-Betrieb. München & Berlin: Oldenbourg, 1910.

Parkes 1846

Parkes, Josiah: Report on the exhibition of implements at the Shrewsbury meeting of the Royal Agricultural Society in 1845. In: The Farmer's Magazine, Band 14, 1846, S. 63–69.

Perlich 2007

Perlich, Barbara: Mittelalterlicher Backsteinbau in Europa. Zur Frage nach der Herkunft der Backsteintechnik. (Berliner Beiträge zur Bau- und Denkmalpflege, Band 5). Petersberg: Imhof, 2007.

Peschken 1979

Peschken, Goerd: Das Architektonische Lehrbuch. (Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk, Band 14). München: Deutscher Kunstverlag, 1979.

Piana 2000

Piana, Mario: Note sulle tecniche murarie dei primi secoli dell'edificia lagunare. In: Francesco Valcanover/Wolfgang Wolters (Hg.): L'Architettura Gotica Veneziana. Venezia: Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, 2000, S. 61–70.

Piana 2013

Piana, Mario: Bagnando le pietre nei chasonoi, lavorate a malta retratta, con bona calsina padovana. Note sulla murazione lagunare in eta moderna. In: Annali di architettura, Band 25, 2013, S. 17–28.

Piana/Danzi 2004

Piana, Mario/Danzi, Edoardo: The Cataloguing of Venetian External Plasters: Medieval Plasters. In: P. Camprostrini (Hg.): Scientific Research and Safeguarding of Venice: Corila Research Program. Vol. II. 2002 Results. Venezia: Corila, 2004, S. 65–78.

Piranesi 1784

Piranesi, Giovanni Battista: Le Antichità Romane. Divisa In Quattro Tomi. Tomo Terzo: Gli Avanzi De' Monvmenti Sepolcrali Di Roma E Dell'Agro Romano. Rom: Salomoni, 1784.

Pittaluga/Valeriani 2003

Pittaluga, Daniela/Valeriani, Simona: Chronologie der Backsteinmaße. Eine Möglichkeit zur Datierung von Bauten in spezifischen geografischen Bereichen. In: Ernst Badstübner/Dirk Schumann (Hg.): Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit. (Studien zur Backsteinarchitektur, Band 4). Berlin: Lukas, 2003, S. 370–387.

Pn. 1886

Pn.: Jubelfeier der St. Michaelskirche in Berlin. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 6, 1886, S. 442–443.

Pohl 1999

Pohl, Manfred: Philipp Holzmann. Geschichte eines Bauunternehmens. 1849–1999. München: Beck, 1999.

Poppel 1852

Poppel, Joh.: Das Königreich Preußen in malerischen Original-Ansichten. Darmstadt: Lange, 1852.

Potgeter 2019

Potgeter, Wilko: Facing Bricks in the Nineteenth Century. Developments in Manufacture and Construction of Brick Façades in German-Speaking Countries. In: James W.P. Campbell et al. (Hg.): Water, Doors and Buildings: Studies in the History of Construction. The Proceedings of the Sixth Conference of the Construction History Society. Cambridge: The Construction History Society, 2019, S. 435–450.

Potgeter 2020a

Potgeter, Wilko: Bautechnik des Berliner Backstein-Rohbaus von Schinkel bis Blankenstein. In: INSITU, Heft 1, 2020, S. 131–149.

Potgeter 2020b

Potgeter, Wilko: Sichtbackstein in Zürich 1883–1914. In: Ziegelei-Museum, Band 37, 2020, S. 57–69.

Potgeter 2021

Wilko Potgeter: Sichtbackstein in Zürich 1883–1914. In: Stefan M. Holzer et al. (Hg.): Reparieren – Ertüchtigen – Erhalten. Ansätze und Strategien seit der Antike. Tagungsband der Vierten Jahrestagung der Gesellschaft für Bautechnikgeschichte, 9. bis 11. Mai 2019 in Hannover. Schriftenreihe der Gesellschaft für Bautechnikgeschichte, Band 3. Petersberg: Imhof, 2021, S. 211–228.

Potgeter/Holzer 2019a

Potgeter, Wilko/Holzer, Stefan M.: Sichtbackstein des 19. Jahrhunderts. Herstellungstechnik und Spuren an erhaltenen Bauwerken. In: architectura. Zeitschrift für Geschichte der Baukunst, Band 47, Heft 1+2 2017, 2019, S. 54–75.

Potgeter/Holzer 2019b

Potgeter, Wilko/Holzer, Stefan M.: Sichtbackstein in Zürich 1883–1914. Abschlussbericht. Zürich: IDB ETH Zürich, 2019.

Potgeyer/Holzer 2021

Potgeyer, Wilko/Holzer, Stefan M.: Backsteinstadt Zürich. Zürich: Park Books, 2021.

Pouillet/Leblanc 1836

Pouillet, Claude Servais Matthias/Leblanc, Victor: Portefeuille Industriel du Conservatoire des Arts et Métiers. Tome II. Paris: Conservatoire des Arts et Métiers, 1836.

Pries 1991

Pries, Martin: Die Entwicklung der Ringofentechnik. In: Bauwelt, Band 82, 1991, S. 432–433.

Quassowski 1870–1874

Quassowski, Julius Ludwig: Die Um- und Neubauten der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 20–24, 1870–1874, Band 20, S. 317–338, Band 21, S. 25–32, 163–184, Band 24, S. 135–148, Band 20, Bl. 49, Band 21, Bl. 23, 35–38.

von Quast 1850

von Quast, Ferdinand: Zur Charakteristik des älteren Ziegelbaues in der Mark Brandenburg, mit besonderer Rücksicht auf die Klosterkirche zu Jerichow. In: Deutsches Kunstblatt, Band 1, 1850, S. 229–231, 233–235, 241–244.

Quietmeyer 1927

Quietmeyer, Friedrich: Die Mörtelkunde von ihren ersten Anfängen bis zur zielbewußten Herstellung des Portlandzementes. In: Hans Riepert (Hg.): Die Deutsche Zement-Industrie. Charlottenburg: Zementverlag, 1927, S. 1–87.

Raabe 2007

Raabe, Christian: Anmerkungen zur Bauakademie erbaut von Karl Friedrich Schinkel. Diss. RWTH Aachen, 2007.

Raabe 2011

Raabe, Christian: Eine Ecke der Bauakademie zur Rekonstruktion der »Allgemeinen Bauschule« Karl Friedrich Schinkels. Emsdetten & Berlin: Edition Imorde, 2011.

Raschdorf 1855

Raschdorf, Julius Carl: Beitrag zur Backstein-Fabrikation. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 5, 1855, S. 569–581.

Ratilainen 2014

Ratilainen, Tanja (Hg.): Fresh approaches to brick production and use in the Middle Ages. Proceedings of the session »Utilization of brick in the Medieval period - production, construction, destruction«, held at the European Association of Archaeologists (EAA) Meeting, 29 August to 1 September 2012 in Helsinki, Finland. (BAR International Series, Band 2611). Oxford: Archaeopress, 2014.

Raue 2008

Raue, Jan: Architekturfärbigkeit des Backsteinbaus. Eine vergleichende Studie an Stadt- und Klosterkirchen in der Mark Brandenburg. Worms: Wernersche, 2008.

Rauhut 2014

Rauhut, Christoph: Die Praxis der Baustelle um 1900. Das Zürcher Stadthaus Fraumünsteramt. Diss. ETH Zürich, 2014.

Rauhut 2017

Rauhut, Christoph: Die Praxis der Baustelle um 1900. Das Zürcher Stadthaus. Zürich: Chronos, 2017.

Rauhut/Lehmann 2015

Rauhut, Christoph/Lehmann, Niels: Fragments of Metropolis. Berlins expressionistisches Erbe. München: Hirmer, 2015.

Rauls 1926

Rauls, Franz: Die Ziegelfabrikation. Leipzig: Voigt, 1926.

Rave 1941

Rave, Paul Ortwin: Berlin. Erster Teil. Bauten für die Kunst, Kirchen, Denkmalpflege. (Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk, Band 3). Berlin: Deutscher Kunstverlag, 1941.

Rave 1948

Rave, Paul Ortwin: Berlin. Zweiter Teil. Stadtbaupläne, Brücken, Straßen, Tore, Plätze. (Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk, Band 5). Berlin: Deutscher Kunstverlag, 1948.

Rave 1962

Rave, Paul Ortwin: Berlin. Dritter Teil. Bauten für Wissenschaft, Verwaltung, Heer, Wohnbau und Denkmäler. (Karl Friedrich Schinkel Lebenswerk, Band 11). Berlin: Deutscher Kunstverlag, 1962.

Rebsamen/Bauer/Capol 1992

Rebsamen, Hanspeter/Bauer, Cornelia/Capol, Jan: Zürich. In: INSA: Inventar der neueren Schweizer Architektur, 1850–1920, Band 10, 1992, S. 198–455.

Remelé 1868

Remelé: Ueber die Ursachen der Färbung verschiedener Ziegelsorten. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 189, 1868, S. 388–391.

Repishti 1994

Repishti, Francesco: Lorenze Binago Architetto e la »Formula del offitio del prefetto delle fabbriche apresso delli chierici regolari della congregazione di San Paolo«. In: Barnabiti Studi. Rivista di ricerche storiche dei Chierici Regolari di S. Paolo (Barnabiti), Band 11, 1994, S. 75–118.

Rieter & Koller 1910

Konstanzer Gießerei und Maschinenfabrik Rieter & Koller A.G.: Produktkatalog. 1910. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Rivoira 1925

Rivoira, Giovanni Teresio: Roman Architecture and its Principles of Construction under the Empire. London: Oxford University Press, 1925.

Roberts 1850a

Roberts, Henry: The Dwellings of the Labouring Classes. London: Society for Improving the Condition of the Labouring Classes, 1850.

Roberts 1850b

Roberts, Henry: Ueber Arbeiterwohnungen in England. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 15, 1850, S. 152–170.

Roberts 1851

Roberts, Henry: The Model Houses for Families. Built in Connexion with the Greath Exhibition of 1851. London: Society for Improving the Condition of the Labouring Classes, 1851.

Roberts/Busse 1852

Roberts, Henry/Busse, Carl Ferdinand: Das Muster-Haus für Arbeiter-Familien. Auf Befehl seiner königlichen Hoheit des Prinzen Albert im Jahre 1851 zu der grossen Ausstellung in London erbaut von Henry Roberts. (Ausgeführte Familien-Häuser für die arbeitenden Klassen, Erstes Heft). Potsdam: Riegel, 1852.

Rocatelli 1925

Rocatelli, Carlo: Brick in Roman Antiquity. In: Gerhardt Cornell Mars (Hg.): Brickwork in Italy. Chicago: American Face Brick Association, 1925, S. 1–46.

Romberg 1838

Romberg, Johann Andreas: Die Mauerwerks-Kunst in allen ihren Theilen. Wien: Gerold, 1838.

Rühlmann 1864

Rühlmann, Moritz: Ueber Bauziegelfabrication und über die neuesten Maschinen zur Herstellung von Mauersteinen aus nassem und trockenem Thon. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 171, 1864, S. 406–427, Taf. VI.

Rühne 1877

Rühne, J. F.: Lehrbuch der Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelfabrikation vom landwirthschaftlichen Standpunkte aus bearbeitet. (Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe, Band 13). Braunschweig: Vieweg und Sohn, 1877.

Rühne 1878

Rühne, J. F.: Ueber Normalmaße und Formen für Verblendziegel. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 2, 1878, S. 79–80.

Runge 1852

Runge, L.: Zur Industrie-Ausstellung in London. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 2, 1852, S. 38–52.

Rupp 1988

Rupp, Erwin: Die Geschichte der Ziegelherstellung. 2. erweiterte Aufl. Bonn: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, 1988.

Sachsenberg 1863

Eisengiesserei und Maschinenfabrik Gebr. Sachsenberg in Rosslau a. d. Elbe: Produktkatalog. 1863. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Samperi 2002

Samperi, Renata: La fabbrica di Santa Maria dell'Anima e la sua facciata. In: Annali di architettura, Band 14, 2002, S. 109–128.

Sandart 1679

Sandart, Joachim: Der Teutschen Academie zweyter und letzter Haupt-Theil von der edlen Bau-, Bild- und Malererkünste. Erster Theil. Von der Architectur, oder Bau-Kunst. Von der Architectur, oder Bau-Kunst. Nürnberg, 1679.

Sax 1843

Sax, Franz: Bau-Technologie und Bau-Oekonomie, oder faßliche Belehrung über alle bey einem Gebäude nothwendigen Materialien. Erster Band. Von den Bauwerkzeugen. Von den Baumaterialien. Von der Deichgräberarbeit. Zweyte, neueste gänzlich umgearbeitete Auflage. Wien: Lechner, 1843.

Scamozzi 1615

Scamozzi, Vincenzo: L'idea della architettura universale. Parte Seconda. Venetia: Gioio Valentino, 1615.

Schaller 1828

Schaller, Peter: Der wohlunterrichtete Ziegler, oder ausführliche Anleitung zur Verfertigung aller Arten von Mauer- und Dachziegeln. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Ilmenau: Voigt, 1828.

Schaller/Hertel 1850

Schaller, Peter/Hertel, W.: Der wohlunterrichtete Ziegler, oder ausführliche Anleitung zur Verfertigung aller Arten von Mauer- und Dachziegeln. Dritte, durch W. Hertel sehr vermehrte und verbesserte Auflage. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Voigt, 1850.

Schaller/Hertel 1855

Schaller, Peter/Hertel, W.: Der wohlunterrichtete Ziegler, oder ausführliche Anleitung zur Verfertigung aller Arten von Mauer- und Dachziegeln. Vierte, durch den Bauinspector W. Hertel in Naumburg sehr vermehrte und verbesserte Auflage. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Voigt, 1855.

Schaller/Matthaey 1841

Schaller, Peter/Matthaey, Carl: Der wohlunterrichtete Ziegler, oder ausführliche Anleitung zur Verfertigung aller Arten von Mauer- und Dachziegeln. Zweite, durch Carl Matthaey, Baumeister in Dresden, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Voigt, 1841.

Schaller/Neumann 1862

Schaller, Peter/Neumann, Friedrich: Der praktische Ziegler, oder Handbuch bei Anlage und Betrieb der Ziegeleien zur Herstellung aller Arten von Mauer- und Dachziegeln. Fünfte, gänzlich umgearbeitete Auflage. (Neuer Schauplatz der Künste und Handwerke, Band 34). Weimar: Voigt, 1862.

Scharer 1896

Scharer, Geo. W.: Sharer's Improved Dryer [Werbeanzeige]. In: The Clay-Worker, Band 25, 1896, S. 84.

Scharvogel 1917

Scharvogel, Jakob Julius: Neuer Hamburger Backsteinbau. In: Dekorative Kunst, Band 20, 1917, S. 337–352.

Schauelberger 1924

Schauelberger, A.: Die Ziegelhütten im alten Zürich. In: Schweizerische Tonwaren-Industrie, Band 27, 1924, S. 44–47.

Scheffers 1865

Scheffers, August: Handbuch des bürgerlichen und ländlichen Hochbauwesens mit besonderer Berücksichtigung der Bau-Constructionslehre. Leipzig: Seemann, 1865.

Schinkel 1831

Schinkel, Karl Friedrich: Schinkel, Karl Friedrich. In: Allgemeine deutsche Real-Encyclopädie für die gebildeten Stände (Conversations-Lexikon). Neunter Band, R. bis Schu. Reutlingen: Fleischhauer & Spohn, 1831, S. 769–771.

Schinkel 1834a

Schinkel, Karl Friedrich: Sammlung Architektonischer Entwürfe. Heft 22. Berlin: Duncker und Humblot, 1834.

Schinkel 1834b

Schinkel, Karl Friedrich: Vorlegeblätter für Maurer. (Grundlage der praktischen Baukunst, Erster Theil: Maurerkunst in 22. Musterblättern. Entwürfe zu Wohngebäuden in XX. Tafeln, nach Zeichnungen des königlichen Ober-Bau-Direktors Herrn Schinkel). Berlin: Schenk & Gerstäcker, 1834.

Schinkel 1858

Schinkel, Karl Friedrich: Sammlung architektonischer Entwürfe. Neue vollständige Ausgabe. Berlin: Ernst & Sohn, 1858.

Schittich 2007

Schittich, Christian: Kolumba in Köln. Ein Museum für die Kunst. In: Detail. Zeitschrift für Architektur + Baudetail, Band 47, 2007, S. 1266–1267.

Schittich 2009

Schittich, Christian: Die Inszenierung der Oberfläche. David Chipperfields Neues Museum in Berlin. In: Detail. Zeitschrift für Architektur + Baudetail, Band 49, 2009, S. 424–427.

Schläppi 2013

Schläppi, Christoph: Angekommen. Wohnüberbauung Brunnmatt Ost in Bern von Esch Sintzel Architekten. In: *Werk, Bauen + Wohnen*, Band 100, Heft 11, 2013, S. 20–26.

Schleicher 1953

Schleicher: Maßordnung im Hochbau. Din 4172. Zweite Auflage. (Schriftenreihe des Verlages Technik, Band 37). Berlin: VEB, 1953.

Schlickeyesen 1860a

Schlickeyesen, Carl: Die Maschinen-Ziegelei. Mittheilungen über die praktische Begründung, den gegenwärtigen Stand, und die Wege zur Fortentwicklung der maschinenmässigen Herstellung von Ziegelwaaren aller Art durch die Schraube für plastische Körper. Berlin: Bosselmann, 1860.

Schlickeyesen 1860b

Schlickeyesen, Carl: Ziegel-Prefß-Form von C. Schlickeyesen. In: *Dinglers Polytechnisches Journal*, Band 159, 1860, S. 335–338, Taf. VI.

Schlickeyesen 1862

Schlickeyesen, Carl: Ueber die Prüfung und Beurtheilung von Ziegelmaschinen. In: *Dinglers Polytechnisches Journal*, Band 163, 1862, S. 261–265.

Schlimme/Holste/Niebaum 2014

Schlimme, Hermann/Holste, Dagmar/Niebaum, Jens: Bauwissen im Italien der Frühen Neuzeit. In: Jürgen Renn/Hermann Schlimme/Wilhelm Osthues (Hg.): *Wissensgeschichte der Architektur*. Band III: Vom Mittelalter bis zur Frühen Neuzeit. (Max Planck Research Library for the History and Development of Knowledge, Studies 5). Berlin: epubli GmbH, 2014, S. 97–367.

Schmedding 1889a

Schmedding: Ein Ersatz für das Wort Ziegelrohbau. In: *Deutsche Bauzeitung*, Band 23, 1889, S. 15.

Schmedding 1889b

Schmedding: Ein Ersatz für das Wort Ziegelrohbau. In: *Thonindustrie-Zeitung*, Band 13, 1889, S. 23–30.

Schmidt 1995

Schmidt, Matthias: Der Dom der Sterne. Fritz Höger und das Anzeiger-Hochhaus in Hannover. *Architektur der zwanziger Jahre zwischen Kosmologie und niederdeutschem Expressionismus*. (Göttinger Beiträge zur Kunstgeschichte, Band 2). Münster: LIT, 1995.

Schmitt 1900

Schmitt, Franz Jacob: Ober-Baurath Prof. Georg Friedrich v. Ziebland (1800–1873) zum Geburtstage. In: *Allgemeine Bauzeitung*, Band 65, 1900, S. 81–84.

Schönauer 1815

Schönauer, Johann Nepomuk: *Praktische Darstellung der Ziegelhüttenkunde*. Salzburg: Oberer, 1815.

Schrader 2015

Schrader, Mila: Mauerziegel als historisches Baumaterial. Ein Materialleitfaden und Ratgeber. Zweite, unveränderte Ausgabe. Suderburg-Hösseringen: Edition :anderweit, 2015.

Schulz 1805

Schulz, F. J. E.: Einige Bemerkungen über die holländische Ziegel-Fabrikation mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung in Preußen. Königsberg: Goebbels & Unzer, 1805.

Schulze Altcappenberg/Johannsen/Lange 2012

Schulze Altcappenberg, Hein-Thomas/Johannsen, Rolf H./Lange, Christiane (Hg.): *Karl Friedrich Schinkel. Geschichte und Poesie*. München: Hirmer, 2012.

Schulze 1927

Schulze, Konrad Werner: *Der Ziegelbau*. (Architektur der Gegenwart, Band. 4). Stuttgart: Wedekind, 1927.

Schulze 1881

Schulze, Th.: Einiges über Ziegelnachpressen. In: *Thonindustrie-Zeitung*, Band 5, 1881, S. 437–438.

Schumacher 1917

Schumacher, Fritz: *Das Wesen des neuzeitlichen Backsteinbaues*. München: Callwey, 1917.

Schumacher 1923

Schumacher, Fritz: Die neuen Regungen des Hamburger Backsteinbaus in der Mitte des 19. Jahrhunderts. In: *Zentralblatt der Bauverwaltung*, Band 43, 1923, S. 62–65, 73–78, 85–86, 133–138.

Schumacher 1949

Schumacher, Fritz: *Stufen des Lebens. Erinnerungen eines Baumeisters*. Dritte Auflage. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1949.

Schumann 2000

Schumann, Dirk: Möglichkeiten einer Chronologie von Backsteinformaten. In: Dirk Schumann (Hg.): *Bauforschung und Archäologie. Stadt- und Siedlungsentwicklung im Spiegel der Baustrukturen*. Berlin: Lukas-Verlag, 2000, S. 298–317.

Schumann 2003

Schumann, Dirk: Zur Technik des Backsteinbaus in Norddeutschland. Eine historische Einführung. In: Ernst Badstübner/Dirk Schumann (Hg.): *Backsteintechnologien in Mittelalter und Neuzeit*, Band 4. (Studien zur Backsteinarchitektur). Berlin: Lukas Verlag, 2003, S. 9–23.

Schumann 2005

Schumann, Dirk: Mauerwerk und Dekor. Die ornamentale Aufwertung der märkischen Architektur um 1300. In: Ernst Badstübner et al. (Hg.): *Licht und Farbe in der mittelalterlichen Backsteinarchitektur des südlichen Ostseeraums*. (Studien zur Backsteinarchitektur, Band 7). Berlin: Lukas, 2005, S. 326–347.

Schwatlo 1865

Schwatlo, Carl: *Handbuch zur Beurtheilung und Anfertigung von Bauanschlügen*. Halle a. S.: Knapp, 1865.

Schwatlo 1873

Schwatlo, Carl: *Die Baupreise*. Ein Handbuch. Halle a. S.: Knapp, 1873.

Schwatlo 1880

Schwatlo, Carl: *Baukonstruktionslehre*. (Baukunde des Architekten, Erster Theil). Berlin: Toeche, 1880.

Schweitzer 1850

Schweitzer, [Friedrich] W[ilhelm]: Ueber Rohbau und dessen Ausbildung in München. In: *Allgemeine Bauzeitung*, Band 15, 1850, S. 9–20.

Schweitzer 1852

Schweitzer, [Friedrich] W[ilhelm]: Ueber Rohbau und dessen Ausbildung in München. In: *Notiz-Blatt des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover*, Band 1, 1852, S. 284–296, Bl. 26.

Schweizerisches Zieglersekretariat 1905

Schweizerisches Zieglersekretariat: *Gegen ausländische Produkte*. In: *Schweizerische Tonwaren-Industrie*, Band 8, 1905, S. 117.

Schyia/Hoffmann 2000

Schyia, Lothar/Hoffmann, Friedrich Eduard: *Gut Brand! Der Siegeszug des Ringofens Friedrich Eduard Hoffmann 1818–1900*. Nestor der Ziegelindustrie. (Profile). Suderburg-Hösseringen: Edition :anderweit, 2000.

Searle 1911

Searle, Alfred B.: Modern Brickmaking. London: Scott, Greenwood & Son, 1911.

Searle/Dobson 1911

Searle, Alfred B./Dobson, Edward: A Rudimentary Treatise on the Manufacture of Bricks and Tiles. Twelfth Edition. London: Crosby, 1911.

Seger 1874

Seger, Hermann August: Einige Untersuchungen über die Färbung von Ziegelsteinen. In: Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung, Band 5, 1874, S. 249–250, 254–257.

Seger 1896a

Seger, Hermann August: Ueber das Mißlingen der Anwendung der Gasfeuerung auf den Greppiner Werken. In: Hermann Hecht/Eduard Cramer (Hg.): Seger's gesammelte Schriften. Berlin: Thonindustrie-Zeitung, 1896, S. 247–250.

Seger 1896b

Seger, Hermann August: Die natürlichen Farben und die Verfärbungen heller Ziegelsteine. In: Hermann Hecht/Eduard Cramer (Hg.): Seger's gesammelte Schriften. Berlin: Thonindustrie-Zeitung, 1896, S. 271–281.

Siegersdorfer Werke 1897

Siegersdorfer Werke vorm. Fried. Hoffmann Actien-Gesellschaft: Produktkatalog. 1897 [?]. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Siegersdorfer Werke o. J.

Siegersdorfer Werke Fried. Hoffmann: Preisliste für Verblendsteine, Formsteine, Terracotten, Oefen, Dachfalzziegel, Fliesen, Chamotte-waren. o. J. [ca. 1890]. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Sievertsen 2014

Sievertsen, Uwe: Bauwissen im Alten Orient. In: Jürgen Renn/Wilhelm Osthues/Hermann Schlimme (Hg.): Wissensgeschichte der Architektur. Band I: Vom Neolithikum bis zum Alten Orient. (Max Planck Research Library for the History and Development of Knowledge, Studies 3). Berlin: epubli, 2014, S. 131–180.

Sighart 1862

Sighart, Joachim: Geschichte der bildenden Künste im Königreich Bayern von den Anfängen bis zur Gegenwart. München: Cotta, 1862.

Soller/Stüler/Busse 1862

Soller, August/Stüler, Friedrich August/Busse, Carl Ferdinand: Entwürfe zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern zum amtlichen Gebrauche. Dritte Auflage. Berlin: Ernst & Korn, 1862.

Spaeth 1986

Spaeth, David: Der unbekannte Mies van der Rohe. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1986

Spingler 1948

Spingler, Karl: Lehrbuch der Ziegeltechnik. Halle a. S.: Knapp, 1948.

Squassina 2011

Squassina, Angela: Murature di mattoni medioevali a vista e resti di finiture a Venezia. In: Arqueologia de la Arquitectura, Band 8, 2011, S. 239–271.

Stegmann 1877

Stegmann, H.: Die Bedeutung der Gasfeuerung und Gasöfen für das Brennen von Porzellan, Thonwaren, Ziegelfabrikaten, Zement, Kalk sowie für das Schmelzen des Glases. Berlin: Springer, 1877.

Stegmann 1879

Stegmann, H.: Das Brennen hellfarbiger Verblender, Terracotten etc. im Gasofen. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 3, 1879, S. 461–462, 472–473.

Stegmann 1881

Stegmann, H.: Gasfeuerung und Gasöfen. Eine Darstellung ihres Wesens und ihrer Beziehungen zu den pyrotechnischen Processen der Thonwaaren-Industrie, der Kalk- und Glas-Fabrikation sowie verwandter Industrien. Zweite, völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin & Heidelberg: Springer, 1881.

Stein 1850

Stein, Theodor: Das Krankenhaus der Diakonissen-Anstalt Bethanien zu Berlin. Berlin: Reimarus, 1850.

Steinmann 1880

Steinmann, Ferdinand: Beitrag zum Brennen von Verblendern im Gasofen. In: Thonindustrie-Zeitung, Band 4, 1880, S. 2.

Stiehl 1892

Stiehl, Otto: Zur Technik des Backsteinbaues im zwölften Jahrhundert. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Band 12, 1892, S. 336–338.

Stiehl 1894

Stiehl, Otto: Der Einfluss Oberitaliens auf die Entstehung des nord-deutschen Backsteinbaus im 12. Jahrhundert. In: Deutsche Bauzeitung, Band 28, 1894, S. 634–637.

Stiehl 1898

Stiehl, Otto: Der Backsteinbau romanischer Zeit besonders in Oberitalien und Norddeutschland. Eine technisch-kritische Untersuchung. Leipzig: Baumgärtner, 1898.

Stiehl 1907

Stiehl, Otto: Gerauhte Verblendziegel im Doppelmaße. In: Tonindustrie-Zeitung, Band 31, 1907, S. 431–434.

Stiehl 1908

Stiehl, Otto: Rauhe Verblendsteine. In: Architektonische Rundschau, Band 24, 1908, S. 65–71.

Stier 1898

Stier, H.: Die Feier von C. W. Hase's 80. Geburtstag. In: Deutsche Bauzeitung, Band 32, 1898, S. 660–663, 666–668, 672, 674–677.

Strack 1889

Strack, Heinrich: Ziegelbauwerke des Mittelalters und der Renaissance in Italien nach Originalaufnahmen. Berlin: Wasmuth, 1889.

Strauß 1847

Strauß, David Friedrich: Der Romantiker auf dem Throne der Cäsaren, oder Julian der Abtrünnige. Mannheim: Bassermann, 1847.

Stubenvoll 1875

Stubenvoll, Beda: Die Basilika und das Benedictinerstift St. Bonifaz in München. Festschrift zum 25jährigen Jubiläum. München: Stahl, 1875.

Sullivan 1896

Sullivan, Louis H.: The Tall Office Building Artistically Considered. In: Lippincott's Monthly Magazine, 1896, S. 403–409.

Swoboda 1895

Swoboda, Carl B.: Grundriß der Thonwaaren-Industrie oder Keramik. Wien, Pest & Leipzig: Hartleben, 1895.

Tacitus/Lindauer 1977

Tacitus, P. Cornelius/Lindauer, Josef: Germania. Bericht über Germanien. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 1977.

Tauber 2019

Tauber, Marianne: Farbmittel und ihre Handelsnamen. 1860–1890. Auswirkungen auf Lithografie und Typografie. In: Uta Hassler (Hg.): Polychromie & Wissen. München: Hirmer, 2019, S. 190–223.

Teirich 1868

Teirich, Emil: Ueber die Ziegelmaschinen auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 188, 1868, S. 378–384.

Teirich 1873a

Teirich, Emil: Die Thonwaaren-Industrie. (Officieller Ausstellungs-Bericht herausgegeben durch die General-Direction der Weltausstellung 1872, Gruppe IX, Section 2). Wien: K.K. Hof- und Staatsdruckerei, 1873.

Teirich 1873b

Teirich, Emil: Die Maschinen und Werksvorrichtungen in der Thonwaaren-Industrie. (Officieller Ausstellungs-Bericht herausgegeben durch die General-Direction der Weltausstellung 1873, Gruppe XIII, Section 2). Wien: K.K. Hof- und Staatsdruckerei, 1873.

Teirich 1874

Teirich, Emil: Die Maschinen und Werksvorrichtungen für die Thonwaaren-Industrie auf der Wiener Weltausstellung 1873. In: Dinglers Polytechnisches Journal, Band 214, 1874, S. 207–215.

Thayngen & Hofen o. J. a

Vereinigte Ziegelfabriken Thayngen & Hofen: Produktkatalog. Falzziegel, Hourdis, Backsteine. o. J. [ca. 1886]. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Thayngen & Hofen o. J. b

Thayngen & Hofen: Produktkatalog. o. J. [ca. 1883]. Archiv.

Thome 1886

Thome, Otto Wilhelm: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild. Gera-Untermhaus: Köhler, 1886.

Thompson-Pleister 1991

Thompson-Pleister, Monica: Baukeramik in Deutschland. Entwicklungen und Tendenzen von Schinkel bis zum Ende der Weimarer Republik. Oldenburg: BIS Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenbourg, 1991.

Thompson 1849

Thompson, H. S.: Report on the exhibition and trial of implements at the Norwich meeting, 1849. In: The Journal of the Royal Agricultural Society of England, Band 10, Teil 1, 1849, S. 526–570.

Tilly 1976

Tilly, Richard: Verkehrs- und Nachrichtenwesen, Handel, Geld-, Kredit- und Versicherungswesen 1850–1914. In: Wolfgang Zorn/Knut Borchardt (Hg.): Das 19. und 20. Jahrhundert. (Handbuch der deutschen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Band 2). Stuttgart: Klett-Cotta, 1976, S. 563–596.

Tönnemann 2013

Tönnemann, Andreas: Urbino. Funktionale und symbolische Stadträume der Renaissance. In: Andreas Tönnemann (Hg.): Die Freiheit des Betrachtens. Zürich: gta, 2013, S. 276–295.

Tonwarenfabrik Zürich Carl Bodmer & Cie 1914

Tonwarenfabrik Zürich Carl Bodmer & Cie: Preisliste über glasierte Wandplatten und Verblendsteine. 1914. Archiv: Stadtarchiv Zürich.

Trempler 2012

Trempler, Jörg: Karl Friedrich Schinkel. Baumeister Preußens. Eine Biographie. München: Beck, 2012.

Triest 1824–1826

Triest, August: Handbuch zur Berechnung der Baukosten für sämtliche Gegenstände der Stadt- und Landbaukunst. Erster Band: Enthaltend die Maurerarbeiten, die Arbeiten des Zimmermanns, die Arbeiten des Steinmetz. Berlin: Duncker & Humblot, 1824–1826.

Türschmiedt 1868

Türschmiedt, Albrecht: Verhandlungen der vierten General-Versammlung des Vereins. In: Notizblatt des Deutschen Vereins für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement, Band 4, 1868, S. 1–114.

Turtenwald 2003

Turtenwald, Claudia (Hg.): Fritz Höger. 1877–1949. Moderne Monumente. (Schriftenreihe des Hamburgischen Architekturarchivs, Band 20). München: Dölling & Galitz, 2003.

Ullersdorfer Werke 1905

Ullersdorfer Werke Kunstziegel- und Tonwaren-Fabrik: Produktkatalog. 1905 [ca.]. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Unger 1882

Unger, Theodor: Hannover. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Hannover: Klindworth, 1882.

Vereinigte Oldenburger Klinkerwerke o. J.

Vereinigte Oldenburger Klinkerwerke: Bockhorner Klinker [Produktkatalog], o. J.

Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1886

Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte: Die Anstalten der Stadt Berlin für die öffentliche Gesundheitspflege und für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Berlin: Stuhrsche Buchhandlung, 1886.

Vitruvius/Reber 1865

Vitruvius/Reber, Franz: Des Vitruvius Zehn Bücher über Architektur. Berlin: Langenscheidt, 1865.

Voch 1780

Voch, Lukas: Wirkliche Baupraktik der bürgerlichen Baukunst. Augsburg: Riegers, 1780.

Waesemann 1873

Waesemann, Hermann Friedrich: Das neue Rathaus in Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 23, 1873, S. 3–8, Atlas 1872 Bl. 24–26, 42–43, 58–60, Atlas 1873 Bl. 1–2.

Waesemann/Meyer 1882

Waesemann, Hermann Friedrich/Meyer, L. A.: Das neue Rathaus zu Berlin. In: Zeitschrift für Bauwesen, Band 32, 1882, S. 301–330.

Wagner 2003

Wagner, Monika: Materialgerechtigkeit. Debatten um Werkstoffe in der Architektur des 19. und 20. Jahrhunderts. In: ICOMOS – Hefte des Deutschen Nationalkomitees, Band 39, 2003, S. 135–138.

Wagner 1969

Wagner, Walter F.: Ludwig Mies van der Rohe. 1886–1869 [Nekrolog]. In: Architectural Record, Heft September, 1969, S. 9.

Waiblingen 1910

Dampfziegelei Waiblingen: Produktkatalog. 1910. Archiv: www.dachziegelarchiv.de.

Wanderley 1872

Wanderley, Germano: Handbuch der Bau-Constructionslehre. Band I. Die Constructionen in Stein, Holz und Eisen. Halle a. S.: Knapp, 1872.

Wanderley 1878

Wanderley, Germano: Die Constructionen in Stein. Zweite Auflage. (Handbuch der Bau-Constructionslehre, Band 2). Leipzig: Knapp, 1878.

Wanderley 1895

Wanderley, Germano: Die Konstruktionen in Stein. Dritte bedeutend vermehrte Auflage. (Handbuch der Bau-Konstruktionslehre, Band 2). Fulda & Leipzig: Arnd, 1895.

Warth/Breymann 1896

Warth, Otto/Breymann, Gustav Adolf: Die Konstruktionen in Stein. Sechste gänzlich neu bearbeitete Auflage. (Allgemeine Baukonstruktionslehre mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen, Band I). Leipzig: Gebhardt, 1896.

Warth/Breymann 1903

Warth, Otto/Breymann, Gustav Adolf: Die Konstruktionen in Stein. Siebente, verbesserte und erweiterte Auflage. (Allgemeine Baukonstruktionslehre mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen, Band I). Leipzig: Gebhardt, 1903.

Watt 1990

Watt, Kathleen Ann: Nineteenth Century Brickmaking Innovations in Britain. Building and Technological Change. Diss. University of York, 1990.

Wedek/Romberg 1851

Wedek, Johann Carl/Romberg, Johann Andreas: Die Baumaterialienlehre, enthaltend die specielle Beschreibung sämtlicher Baumaterialien. (Handbuch der Landbaukunst und der landwirtschaftlichen Gewerbe, Erster Theil). Leipzig: Romberg, 1851.

Wehner 2012

Wehner, Hildemar: Birkenwerder 1355 bis 1990. Alltägliche Geschichten. Birkenwerder: Gemeindeverwaltung, 2012.

von Weltzien 1880

von Weltzien, Viktor: Die geburtshülfliche-gynäkologische Klinik der Königlichen Universität. In: Deutsche Bauzeitung, Band 14, 1880, S. 303–304, 306, 316–317.

Wingender 2016

Wingender, Jan Peter (Hg.): Brick. An exacting material. Amsterdam: Architectura & Natura, 2016.

Wolf 1992

Wolf, Christine: Schinkel und die Folgen. Backsteinbau und Terrakottabau. In: Daidalos, Band 43, 1992, S. 90–101.

Wolff 1843

Wolff, Johann Heinrich: Sammlung architektonischer Entwürfe von Schinkel enthaltend theils Werke, welche ausgeführt sind, theils Gegenstände, deren Ausführung beabsichtigt wurde. Zwanzigstes Heft. Recension. In: Literatur- und Anzeigeblatt für das Baufach. Beilage zur Allgemeinen Bauzeitung, Band 2, 1843, S. 103–110.

Wolff 1846

Wolff, Johann Heinrich: Ein Princip und keine Parteien. In: Allgemeine Bauzeitung, Band 11, 1846, S. 358–367.

Wolfram 1818

Wolfram, Ludwig Friedrich: Handbuch für Baumeister. Erste Abtheilung. Das Wissenschaftliche und die Kunst des Maurers und Steinmetzes. Zweiter Theil. Mauer- Form- und Verbindungslehre. Rudolstadt: Fürstl. Schwarzb. Rudolst. priv. Hofbuch- u. Kunsthandlung, 1818.

Woltmann 1872

Woltmann, Alfred: Die Baugeschichte Berlins bis auf die Gegenwart. Berlin: Paetel, 1872.

von Wolzogen 1862a

von Wolzogen, Alfred: Aus Schinkel's Nachlaß. Reisetagebücher, Briefe und Aphorismen. Zweiter Band. Berlin: Königlich Geheime Ober-Hofbuchdruckei, R. Decker, 1862.

von Wolzogen 1862b

von Wolzogen, Alfred: Aus Schinkel's Nachlaß. Reisetagebücher, Briefe und Aphorismen. Erster Band. Berlin: Königlich Geheime Ober-Hofbuchdruckei, R. Decker, 1862.

von Wolzogen 1863

von Wolzogen, Alfred: Aus Schinkel's Nachlaß. Reisetagebücher, Briefe und Aphorismen. Dritter Band. Berlin: Königlich Geheime Ober-Hofbuchdruckei, R. Decker, 1863.

Ziegel A.G. Zürich o. J.

Ziegel A.G. Zürich: Ansichten von Bauten ausgeführt mit Ziegelwaren von den Firmen Zürcher Ziegeleien Zürich, Keller & Co. Pfungen und H. Keller Schloss Teufen. Zürich: A. Bruhin, o. J.

Zimmermann 1940

Zimmermann, P.: Die Zürcher Ziegeleien im Wandel der Zeiten. Zürich: Zürcher Ziegeleien, 1940.

Zürcher Ziegeleien 1912

Zürcher Ziegeleien: Preisliste. 1912. Archiv: Ziegelei-Museum Cham.

Zürcher Ziegeleien 1987

Zürcher Ziegeleien: Die Zürcher Ziegeleien gestern, heute, morgen. Zürich: Zürcher Ziegeleien, 1987.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: IV 87/92 V. Foto: F. Albert Schwartz (Fotografisches Atelier), um 1885.
- Abb. 2. Fotos: Wilko Potgeter & Horst Hartwig. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig und Staatliche Museen zu Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, If 22 064/413.
- Abb. 3. Architekturmuseum TU Berlin, Inventarnummer BZ-F 09,016.
- Abb. 4. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 5. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 6. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 7. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 8. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 9. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 10. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 11. Piranesi 1784, Taf. 5.
- Abb. 12. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 13. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 14. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 15. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 16. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 17. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 18. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 19. Rivoira/Rushforth 1925, S. 40.
- Abb. 20. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 21. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 22. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 23. Amman/Sachs 1568, »Der Ziegler«.
- Abb. 24. Foto: Louis Vandenabeele.
- Abb. 25. Fotos: Wilko Potgeter.
- Abb. 26. British Library, Add. 38122, f.78v.
- Abb. 27. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 28. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 29. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 30. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 31. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 32. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 33. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 34. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 35. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 36. Adler 1862, Taf. XIV.
- Abb. 37. Baldi 1724 [1587], hinter S. 48.
- Abb. 38. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 39. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 40. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 41. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 42. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 43. Foto: Clemens Voigts.
- Abb. 44. Foto: Wikimedia Commons, © Nutzer Myrabella. Abrufbar unter https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Palais_Farnese.jpg (Stand 16.02.2021). Creative Commons Attribution-ShareAlike License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>).
- Abb. 45. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 46. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 47. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 48. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 49. Foto: Clemens Voigts.
- Abb. 50. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 51. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 52. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 53. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 54. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 55. Bechstein 1854, »Karl Friedrich Schinkel«.
- Abb. 56. Lützwow 1865, S. 313.
- Abb. 57. Architekturmuseum der TU München, gaer_f-16-4.
- Abb. 58. Architekturmuseum der TU München, gaer_f-360-9.
- Abb. 59. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 60. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 61. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 62. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 63. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 64. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 65. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 66. Foto: Wilko Potgeter. Zeichnung: Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-75.
- Abb. 67. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 68. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 69. Architekturmuseum TU München, gaer_f-341-4.
- Abb. 70. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 71. Foto: Clemens Voigts.
- Abb. 72. Foto: Clemens Voigts.
- Abb. 73. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 74. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 75. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 76. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 77. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 78. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 79. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 80. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 81. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 82. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 83. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 84. Heusinger von Waldegg 1876a, S. 111.
- Abb. 85. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 86. Gemälde von Karl Eduard Biermann. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.Nr.: GS 07/35 GM, Reproduktion: Oliver Ziebe, Berlin.
- Abb. 87. Stich von Hasse nach Biermann.
- Abb. 88. Gemälde von Eduard Gärtner, Alte Nationalgalerie Berlin. bpk/Nationalgalerie, SMB/Jörg P. Anders.
- Abb. 89. © Stiftung Stadtmuseum Berlin-Archiv Rolf Goetze, Inv.-Nr.: SM 2010-0714,38.
- Abb. 90. Staatliche Museen zu Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, If 22 064/332. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 91. Staatliche Museen zu Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, If 22 064/332. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 92. Staatliche Museen zu Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, If 22 064/413. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 93. Staatliche Museen zu Berlin, Museum für Vor- und Frühgeschichte, If 22 064/413, 417 & 128. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 94. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 95. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 96. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 97. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 98. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 99. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 100. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 101. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 102. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 103. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 104. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 105. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 106. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 107. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 108. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 109. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 110. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 111. Soller/Stüler / Busse 1862, Bl. 65.
- Abb. 112. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 113. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: IV 87/209 V. Foto: F. Albert Schwartz (Fotografisches Atelier).
- Abb. 114. Fotos: Wilko Potgeter.
- Abb. 115. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 116. Keilhack 1919.
- Abb. 117. Poppel 1852, Blatt »Berlin«.
- Abb. 118. Poppel 1852, Blatt »Die Petri-Kirche in Berlin«.
- Abb. 119. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 120. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 121. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 122. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 123. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 124. Poppel 1852, Blatt »Das Krankenhaus Bethanien in Berlin«.
- Abb. 125. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 126. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 127. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 128. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 129. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 130. Grundlage: Karte des Deutschen Reiches Masstab 1:100 000, Ausschnitte Oranienburg (1884), Berlin Nord (1906), Potsdam (1906), Berlin Süd (1906), herausgegeben von der Kartogr. Abtheilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme 1884. Archiv: SLUB Dresden/Deutsche Fotothek.
- Abb. 131. BusB II 1896, S. 391
- Abb. 132. Fleischinger 1862, Bl. 37. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10-933354-5.
- Abb. 133. Lithografie von Wilhelm Riefstahl 1862, Architekturmuseum TU Berlin, Inventarnummer 20500.
- Abb. 134. Fotos: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 135. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 136. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 137. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 138. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 139. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: IV 87/208 V. Foto: F. Albert Schwartz (Fotografisches Atelier), um 1885.

- Abb. 140. Grundlage: Karte des Deutschen Reiches Masstab 1:100 000, Ausschnitte Havelberg (1883), Neuruppin (1883), Oranienburg (1884), Eberswalde (1884), Bad Freienwalde a. d. O. (1892), Stendal (1883), Rathenow (1883), Spandau (1906), Berlin Nord (1906), Wriezen (1893), Burg b. M. (1883), Brandenburg a. d. H. (1883), Potsdam (1906), Berlin Süd (1906), Fürstenwalde (1908), Löburg (1905), Belzig (1907), Luckenwalde (1907), Zossen (1908), Beeskow (1908), herausgegeben von der Kartogr. Abtheilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme 1884. Archiv: SLUB Dresden/Deutsche Fotothek.
- Abb. 141. Roberts 1851, Frontispiz.
- Abb. 142. Breymann 1856, S. 9.
- Abb. 143. Roberts 1851, S. 25.
- Abb. 144. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 145. Brisson 1821, Travaux Maritimes, Machine pour mouler des Briques creuses, Pl. 3.
- Abb. 146. Roberts 1851, Tafel im Anhang ohne Nummerierung.
- Abb. 147. Roberts 1851, Tafel im Anhang ohne Nummerierung.
- Abb. 148. Fleischinger/Becker 1862, Bl. 28. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10 933 354-5.
- Abb. 149. Fleischinger/Becker 1862, »Backsteinverbände bei hohlen Mauern«, S. 6. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10 933 354-5.
- Abb. 150. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 151. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 152. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 153. Cremer 1867, Bl. 3.
- Abb. 154. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 155. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 156. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 157. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 158. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 159. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 160. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 161. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 162. Wanderley 1878, S. 67.
- Abb. 163. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 164. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 165. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 166. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 167. Marx 1891, S. 54, nachträglich koloriert.
- Abb. 168. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 169. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 170. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 171. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 172. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 173. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 174. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 175. Architekturmuseum der TU Berlin, Inventarnummer: F 9667. Foto: Hermann Rückwardt.
- Abb. 176. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 177. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 178. N. N. 1896a, S. 434.
- Abb. 179. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 180. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 181. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 182. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 183. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 184. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 185. Jost 1910, S. 149.
- Abb. 186. zeno.org, »10.000 Ansichtskarten von Deutschland um 1900«, gemeinfrei. <http://images.zeno.org/Ansichtskarten/I/big/AK01139a.jpg> (Stand 04.01.2022). © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: IV 87/286 V. Foto: F. Albert Schwartz (Fotografisches Atelier).
- Abb. 187. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: IV 87/286 V. Foto: F. Albert Schwartz (Fotografisches Atelier).
- Abb. 188. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 189. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 190. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 191. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 192. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 193. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 194. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 195. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 196. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 197. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 198. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 199. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 200. Gropius/Schmieden 1875-1876, Bl. 25a.
- Abb. 201. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 202. N. N. 1882, S. 381.
- Abb. 203. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 204. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 205. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 206. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 207. Foto: Horst Hartwig. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 208. Foto: Horst Hartwig. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 209. Marx 1891, S. 53.
- Abb. 210. Foto: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 211. Foto: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Wilko Potgeter.
- Abb. 212. Kartengrundlage: Meyers Kleines Konversationslexikon, Fünfte Auflage, Bd. 1. Markierungen: Wilko Potgeter.
- Abb. 213. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Foto: Friedrich Ruef-Hirt.
- Abb. 214. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 215. Heimat- und Ortsmuseum Wiedikon. Stich von R. Ringger.
- Abb. 216. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Foto: Romedo Guler.
- Abb. 217. Foto: Stefan M. Holzer.
- Abb. 218. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Foto: Eduard Spelterini.
- Abb. 219. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 220. Baugeschichtliches Archiv der Stadt Zürich. Foto: Ruef-Hirt.
- Abb. 221. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 222. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Foto: Juliet Haller.
- Abb. 223. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 224. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 225. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 226. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 227. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 228. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 229. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Übersichtskarte der Stadt Zürich, 1906, Blatt 2.
- Abb. 230. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 231. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Fotograf unbekannt.
- Abb. 232. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 233. A Schweizerische Bauzeitung, Band 15/16, Heft 7, 1890.
B Schweizerische Bauzeitung, Band 15/16, Heft 14, 1890.
C Schweizerische Bauzeitung, Band 27/28, Heft 4, 1896.
D Schweizerische Bauzeitung, Band 43/44, Heft 25, 1904.
E Schweizerische Bauzeitung, Band 29/30, Heft 8, 1897.
- Abb. 234. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Fotograf unbekannt.
- Abb. 235. Baugeschichtliches Archiv Zürich. Foto: Friedrich Ruef-Hirt.
- Abb. 236. Unger 1882, S. 105.
- Abb. 237. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 238. Wikimedia Commons, File: Erloeserkirche church Allerweg Linden-Sued Hannover Germany. jpg, Foto: Christian A. Schröder, Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International.
- Abb. 239. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 240. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 241. Unger 1882, S. 105.
- Abb. 242. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 243. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 244. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 245. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 246. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 247. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 248. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 249. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 250. Schumacher 1917, Schmutztitel.
- Abb. 251. Foto: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 252. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 253. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 254. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 255. Katalog Bockhorner Klinker, o. J. Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Herrn Buchow.
- Abb. 256. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 257. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 258. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 259. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 260. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 261. Dümmler/Loeser 1926, S. 223.
- Abb. 262. N. N. 1926c, S. 149.
- Abb. 263. Foto: Eckhard Henkel/Wikimedia Commons/CC BY-SA 3.0 DE.
- Abb. 264. Duhamel Du Monceau/Galon/Fourcroy de Ramecourt 1763, Pl. 6.
- Abb. 265. Thome 1886, Taf. XIX.
- Abb. 266. Bock 1901, S. 19.
- Abb. 267. Rieter & Koller 1910, S. 21.
- Abb. 268. Bock 1901, S. 28.
- Abb. 269. Bock 1901, S. 217.
- Abb. 270. Schaller 1828, Taf. 1.
- Abb. 271. Schaller 1828, Taf. 2.
- Abb. 272. Dümmler 1900, S. 169.
- Abb. 273. Gottgetreu 1869, S. 121.

- Abb. 274. Heusinger von Waldegg 1861, S. 181.
- Abb. 275. Bock 1901, S. 79.
- Abb. 276. Rieter & Koller 1910, ohne Seitenangabe.
- Abb. 277. Dümmler 1900, S. 486.
- Abb. 278. Duhamel Du Monceau/Galon/ Fourcroy de Ramecourt 1763, Pl. 6.
- Abb. 279. Bock 1901, S. 88.
- Abb. 280. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 281. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 282. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 283. Heusinger von Waldegg 1861, S. 204.
- Abb. 284. Foto: Wilko Potgeter, Ziegel aus der Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 285. Foto: Wilko Potgeter, Ziegel aus der Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 286. Gottgetreu 1869, S. 131.
- Abb. 287. Bock 1901, S. 93.
- Abb. 288. Scheffers 1865, S. 55.
- Abb. 289. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 290. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 291. Heusinger von Waldegg 1861, S. 208.
- Abb. 292. Borgnis 1818, Pl. 2.
- Abb. 293. Borgnis 1818, Pl. 2.
- Abb. 294. Heusinger von Waldegg 1861, S. 179.
- Abb. 295. Schlickeysen 1860, S. 7.
- Abb. 296. Gottgetreu 1869, S. 140.
- Abb. 297. Heusinger von Waldegg 1901, S. 266.
- Abb. 298. Benfey 1907, S. 468.
- Abb. 299. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 300. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 301. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 302. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 303. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 304. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 305. A Groke o. J., S. 22.
B Bock 1901, S. 111.
C Bock 1901, S. 133.
D Bock 1901, S. 126.
- Abb. 306. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 307. Bock 1901, S. 109.
- Abb. 308. Eckhart 1884, S. 30.
- Abb. 309. Bock 1901, S. 120.
- Abb. 310. Heusinger von Waldegg 1901, S. 276.
- Abb. 311. Bock 1901, S. 127.
- Abb. 312. Bock 1901, S. 119.
- Abb. 313. Rühlmann 1864, Taf. VI.
- Abb. 314. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 315. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 316. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 317. Werbeanzeige von Boyd. In: *The Clay-Worker* 1896, S. 4.
- Abb. 318. Gottgetreu 1869, S. 145
- Abb. 319. Portefeuille des Machines et Appareils Industriels 1865, N° 25, Pl. 26.
- Abb. 320. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 321. Heusinger von Waldegg/Schmelzer 1901, S. 283
- Abb. 322. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 323. Menzel 1846b, S. 60
- Abb. 324. Heusinger von Waldegg 1861, S. 211
- Abb. 325. Benfey 1907, S. 469.
- Abb. 326. Foto: Wilko Potgeter
- Abb. 327. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 328. Rieter & Koller 1910, S. 89.
- Abb. 329. Dümmler/Loeser 1926, S. 223.
- Abb. 330. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 331. Eckhart 1884b, S. 39.
- Abb. 332. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 333. Bock 1894, Taf. 2.
- Abb. 334. Duhamel Du Monceau/Galon/ Fourcroy de Ramecourt 1763, Pl. 7.
- Abb. 335. Bock 1894, Taf. 12.
- Abb. 336. Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 590.
- Abb. 337. Bock 1901, S. 236.
- Abb. 338. Gilly 1797, Fig. 40.
- Abb. 339. Eckhart 1884a, S. 64.
- Abb. 340. Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 603.
- Abb. 341. Bock 1894, Taf. 12.
- Abb. 342. Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 609.
- Abb. 343. Bock 1901, S. 250.
- Abb. 344. Lefèvre 1897, S. 185.
- Abb. 345. Werbeanzeige von Sharer im *Clay-Worker* 1896, S. 84.
- Abb. 346. Bock 1901, S. 247.
- Abb. 347. Benfey 1907, S. 522.
- Abb. 348. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 349. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 350. Siegersdorfer Werke 1897, Taf. I–III.
- Abb. 351. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 352. Foto: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Wilko Potgeter.
- Abb. 353. Foto: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Wilko Potgeter.
- Abb. 354. Foto: Wilko Potgeter. Ziegel: Sammlung Horst Hartwig.
- Abb. 355. Heusinger von Waldegg 1901, S. 557.
- Abb. 356. Duhamel Du Monceau/Galon/ Fourcroy de Ramecourt 1763, Pl. 8.
- Abb. 357. Bock 1901, S. 304.
- Abb. 358. Gilly 1797, S. 49.
- Abb. 359. Heusinger von Waldegg 1867a, S. 266, 267.
- Abb. 360. Kerl 1871, S. 272.
- Abb. 361. *The Clay Worker* 1896, S. 122.
- Abb. 362. Michell 1868, Taf. 1.
- Abb. 363. Bock 1901, S. 312.
- Abb. 364. Hoffmann 1858.
- Abb. 365. Bock 1901, S. 323.
- Abb. 366. A Bock 1901, S. 344.
B Benfey 1907, S. 549.
C Kerl/Cramer/Hecht 1907, S. 716.
D Benfey 1907, S. 549.
E Bock 1901, S. 324.
F Benfey 1907, S. 550.
G Benfey 1907, S. 550.
- Abb. 367. Zeichnung: Justinas Zuklys.
- Abb. 368. N. N. 1896a, S. 275.
- Abb. 369. Bock 1901, S. 357.
- Abb. 370. Benfey 1907, S. 551.
- Abb. 371. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 372. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 373. Bock 1901, S. 329.
- Abb. 374. Bock 1901, S. 334.
- Abb. 375. Grundlage: Karte des Deutschen Reiches Masstab 1:100 000, Ausschnitte Havelberg (1883), Neuruppin (1883), Oranienburg (1884), Eberswalde (1884), Bad Freienwalde a. d. O. (1892), Stendal (1883), Rathenow (1883), Spandau (1906), Berlin Nord (1906), Wriezen (1893), Burg b. M. (1883), Brandenburg a. d. H. (1883), Potsdam (1906), Berlin Süd (1906), Fürstenwalde (1908), Loburg (1905), Belzig (1907), Luckenwalde (1907), Zossen (1908), Beeskow (1908), herausgegeben von der Kartogr. Abtheilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme 1884. Archiv: SLUB/Deutsche Fotothek.
- Abb. 376. Karte des Deutschen Reiches, Ausschnitt Eberswalde, Masstab 1:100 000, herausgegeben von der Kartogr. Abtheilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme 1884. Archiv: SLUB/Deutsche Fotothek.
- Abb. 377. Staatsarchiv Freiburg, Foto-sammlung Willy Pragher, W 134 Nr. 001230, »Spreekahn mit offenem Segel«. Permalink: <http://www.landesarchiv-bw.de/plink/?f=5-94516>.
- Abb. 378. Meyers Konversationslexikon, 5. Auflage. Wikimedia Commons, File: Prussia (political map before 1905).jpg.
- Abb. 379. Architekturmuseum TU Berlin, BZ-F 08,016.
- Abb. 380. Flaminius 1838, S. 193.
- Abb. 381. Loeff 1870, Taf. 26.
- Abb. 382. Dümmler 1900, S. 461.
- Abb. 383. Schlickeysen 1860, S. 9.
- Abb. 384. Schlickeysen 1860, S. 12.
- Abb. 385. Dümmler 1900, S. 168.
- Abb. 386. Dümmler 1900, S. 467.
- Abb. 387. Bock 1894, Taf. 21.
- Abb. 388. Dümmler 1900, S. 468.
- Abb. 389. Grundlage: Karte des Deutschen Reiches Masstab 1:100 000, Ausschnitte Görlitz (1909) und Löwenberg (1891), herausgegeben von der Kartogr. Abtheilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme 1884. Archiv: SLUB/Deutsche Fotothek.
- Abb. 390. Dümmler 1900, S. 480.
- Abb. 391. N. N. 1896a, S. 542.
- Abb. 392. Dümmler 1900, S. 481.
- Abb. 393. Dümmler 1900, S. 499.
- Abb. 394. Siegersdorfer Werke 1897, Tafel ohne Nummerierung.
- Abb. 395. Dümmler 1900, S. 495.
- Abb. 396. Dümmler 1900, S. 497.
- Abb. 397. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: GEM 84/6, Reproduktion: Oliver Ziebe, Berlin.
- Abb. 398. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 399. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 400. Baugeschichtliches Archiv Zürich, Fotograf unbekannt.
- Abb. 401. Warth/Breymann 1896, S. 76.

- Abb. 402. © Stiftung Stadtmuseum Berlin, Inv.-Nr.: IV 87/380 V. Fotografie F. Albert Schwartz (Fotografisches Atelier) um 1885.
- Abb. 403. Eckhart 1884b, S. 12, 13 & 15.
- Abb. 404. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 405. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 406. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 407. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 408. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 409. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 410. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 411. Foto & Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 412. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 413. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 414. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 415. Foto & Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 416. Foto & Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 417. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 418. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 419. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 420. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 421. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 422. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 423. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 424. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 425. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 426. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 427. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 428. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 429. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 430. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 431. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 432. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 433. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 434. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 435. Zeichnung: Joana Aphold.
- Abb. 436. Zeichnung: Joana Aphold, Farbkodierung: Wilko Potgeter.
- Abb. 437. Zeichnung: Joana Aphold, Farbkodierung: Wilko Potgeter.
- Abb. 438. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 439. Zeichnung: Joana Aphold, Farbkodierung: Wilko Potgeter.
- Abb. 440. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 441. Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-74.
- Abb. 442. Foto: Wilko Potgeter. Zeichnung: Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-74.
- Abb. 443. Foto: Wilko Potgeter. Zeichnung: Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-75.
- Abb. 444. Architekturmuseum TU München, gaer_f-195-75.
- Abb. 445. gta Archiv / ETH Zürich, ETH Bauten, 71-01-9.
- Abb. 446. Zeichnung: Joana Aphold, Farbkodierung: Wilko Potgeter.
- Abb. 447. Zeichnung: Joana Aphold, Farbkodierung: Wilko Potgeter.
- Abb. 448. gta Archiv / ETH Zürich, ETH Bauten, 76-01-31.
- Abb. 449. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 450. Gründer 1862, S. 15.
- Abb. 451. Architekturmuseum der Technischen Universität Berlin, F 9664. Foto: F. Albert Schwartz.
- Abb. 452. Fleischinger/Becker 1862, Bl. 1 & 3. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10933354-5.
- Abb. 453. Fleischinger/Becker 1862, Bl. 1 & 3. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10933354-5.
- Abb. 454. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 455. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 456. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 457. Langley 1750, Taf. I.
- Abb. 458. Fleischinger/Becker 1862, Bl. 28, Fig. 3. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10933354-5.
- Abb. 459. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 460. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 461. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 462. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 463. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 464. Fleischinger / Becker 1862, Bl. 1-2. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10933354-5.
- Abb. 465. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 466. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 467. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 468. Gottgetreu 1869, S. 220.
- Abb. 469. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 470. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 471. Harres 1860, S. 67.
- Abb. 472. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 473. Gilly 1797, Fig. 99, 102.
- Abb. 474. Gilly 1797, Fig. 98, 101.
- Abb. 475. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 476. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 477. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 478. Fleischinger/Becker 1862, Bl. 4 Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10933354-5.
- Abb. 479. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 480. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 481. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 482. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 483. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 484. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 485. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 486. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 487. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 488. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 489. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 490. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 491. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 492. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 493. Zeichnung: Wilko Potgeter.
- Abb. 494. Foto: Selin Risi.
- Abb. 495. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 496. Foto: Justinas Zuklys.
- Abb. 497. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 498. Waiblingen 1910, S. 33.
- Abb. 499. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 500. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 501. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 502. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 503. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 504. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 505. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 506. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 507. March 1848b, Taf. 1.
- Abb. 508. Foto: Sergey Kolesov.
- Abb. 509. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 510. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 511. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 512. Otzen 1879, S. 97.
- Abb. 513. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 514. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 515. Möncheberger o. J., S. 16-18.
- Abb. 516. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 517. Ullersdorfer Werke 1905, S. 9.
- Abb. 518. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 519. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 520. Greppiner Werke 1883, Bl. 11 & 15
- Abb. 521. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 522. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 523. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 524. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 525. Fleischinger/Becker 1862, Bl. 40. Bayerische Staatsbibliothek München, 2 A.civ. 69 d, urn:nbn:de:bvb:12-bsb10933354-5.
- Abb. 526. Degen 1857, Heft 1, Blatt 1.
- Abb. 527. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 528. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 529. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 530. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 531. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 532. Degen 1857, H. 4, Bl. 4.
- Abb. 533. Marx 1900, S. 53-54.
- Abb. 534. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 535. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 536. Eckhart 1884b, S. 33.
- Abb. 537. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 538. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 539. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 540. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 541. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 542. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 543. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 544. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 545. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 546. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 547. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 548. Foto: Wilko Potgeter.
- Abb. 549. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 550. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 551. Diagramm: Wilko Potgeter.
- Abb. 552. Foto: Wilko Potgeter.

Dank

Die vorliegende Arbeit hätte ohne die Hilfe zahlreicher Personen und Institutionen niemals umgesetzt werden können. Zuerst ist hier Stefan M. Holzer zu nennen, der die Dissertation betreut hat und durch meine Anstellung am Institut für Bauforschung und Denkmalpflege des Departements Architektur der ETH Zürich überhaupt erst den Rahmen für dieses Projekt schuf. Ohne die dadurch gebotene Freiheit wäre diese Arbeit nicht entstanden, seiner Begeisterung für das Thema sind viele wichtige Anregungen zu verdanken. Gedankt sei auch Werner Lorenz, der das Korreferat übernommen und zum Gelingen dieser Arbeit durch seine Kommentare und seine Kontakte in Berlin beigetragen hat.

Dank gilt auch Dirk Deppe, der mir gleich zu Beginn meiner Arbeit die Herstellung von Ziegeln und die Abläufe in einer Ziegelei in der von ihm geleiteten Deppe Backstein Keramik GmbH in Uelsen veranschaulicht hat.

Gerade der umfangreiche Teil zur Geschichte des Backstein-Rohbaus in Berlin wurde durch mehrere Personen wesentlich unterstützt. Ganz besonderer Dank gebührt Horst Hartwig, der mir nicht nur den Zugang zu der wohl umfangreichsten Sammlung historischer Verblendziegel aus dem 19. Jahrhundert ermöglichte, sondern bereitwillig sein unschätzbares Wissen über die Ziegeleigeschichte Brandenburgs mit mir teilte. Ohne ihn wäre das Kapitel zu Berlin deutlich schwächer ausgefallen. Dank gilt auch Martina Abri, die mich auf die Existenz der Verblendziegel der Bauakademie in Spandau hingewiesen hat und die so die Aufnahme dieses wohl wichtigsten Bauwerks ermöglichte. Sergey Kolesov hat durch seine Präsenz vor Ort die Lücken in der Bebilderung schließen können.

Diverse Archive verwalten wertvolles historisches Quellenmaterial. Im Rahmen dieser Arbeit haben mir geholfen: Saro Pepe Fischer vom Baugeschichtlichen Archiv der Stadt Zürich; Jürg Goll und Stefanie Steiner vom Ziegelei-Museum Cham; Siegfried Müller vom dachziegelarchiv.de; Muriel Pérez vom gta Archiv der ETH Zürich; Ronald Schmid und Karin Blümel vom Heimat- und Ortsmuseum Wiedikon; Anja Schmidt vom Architekturmuseum der TU München sowie Henning Thiele vom Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz. Nicht zu unterschätzen ist der Beitrag der alltäglich genutzten Wissensspeicher, weshalb an dieser Stelle besonders dem Team der ETH-Bibliothek HDB für seinen unermüdlichen Einsatz gedankt werden soll: Die Menge der fast täglich ausgehändigten Bücher entzieht sich jeder Schätzung.

Erwähnt sei auch die Hilfe am Departement Architektur der ETH Zürich. Ita Heinze-Greenberg und Gregory Grämiger verdanke ich, dass sie mein Interesse an der akademischen Welt geweckt haben. Ohne Nadia Gönthem wäre ich nicht an das Institut für Bauforschung und Denkmalpflege gekommen. Neben diversen anregenden Besprechungen mit dem dortigen Kollegium sei besonders Martina Diaz und Clemens Voigts gedankt, ohne deren Hilfe das Verständnis historischer italienischer Textpassagen unmöglich gewesen wäre. Während der Arbeit an dieser Dissertation hat außerdem eine beachtliche Anzahl von Hilfsassistentinnen und Hilfsassistenten Zeit und Energie investiert. In alphabetischer Reihenfolge waren dies: Joana Ahold, Turi Colque, Rémi Jourdan, Selin Risi, Paul Wolf sowie Justinas Zuklys.

Das Erscheinen der Dissertation in Form des vorliegenden Buches wäre ohne die Hilfe eines weiteren Personenkreises nicht möglich gewesen. Gedankt sei an dieser Stelle Susanne Kubenz für das sorgfältige Lektorat sowie dem Team vom Michael Imhof Verlag, ohne deren Einsatz dieses Buch nicht in dieser Form erschienen wäre.

Der wichtigste Dank geht an meine große sowie ganz besonders meine kleine Familie. Neben all der persönlichen Unterstützung hat Elizaveta durch ihre unermüdlige Korrektur meiner diversen Fassungen dieser Arbeit einen ganz konkreten Anteil an deren Gelingen und Qualität, während Ilja sichergestellt hat, dass ich auch im ermüdenden Schlusspurt jeden Tag rechtzeitig zu arbeiten begonnen habe. Ihnen beiden ist dieses Buch gewidmet.

Über die Reihe

In der Reihe *Berichte zur Bauforschung und Konstruktionsgeschichte* publiziert die gleichnamige Professur am Institut für Denkmalpflege und Bauforschung (IDB) an der ETH Zürich in loser Folge besonders bemerkenswerte Einzelbeiträge und thematisch fokussierte Aufsatzsammlungen. Der Konstruktionsgeschichte – dem Wissen über die Vielfalt historischer Baukonstruktionen und deren historische Entwicklung – kommt heute eine zunehmende Bedeutung zu, da das Bauen im Bestand, das Weiternutzen und Weiterbauen existierender Strukturen im Zusammenhang mit der Schonung der natürlichen Ressourcen und der Nachverdichtung im Siedlungsraum immer dominanter wird. Weiterbauen ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn man die Grundlagen der überlieferten Baukonstruktionen kennt – materialtechnisch, herstellungstechnisch, konstruktiv.

Das Erforschen der historischen Baukonstruktionen erfolgt aber nicht nur teleologisch im Hinblick auf das Bauen im Bestand, sondern – wie jede andere echte Forschung – auch getrieben durch die blanke Neugier, das reine Erkenntnisinteresse. Der technisch-konstruktive Blick auf die historische Bausubstanz eröffnet neue Einsichten, die einen von der etablierten kunsthistorischen Betrachtungsweise weitgehend unabhängigen Zugang zur Erschlüsselung der Bau- und Umbaugeschichte ermöglichen. Naturwissenschaftliche Datierungsmethoden wie die Jahresringchronologie oder die Kohlenstoffisotopdatierung, Zeugnisse der Bearbeitungstechnik wie Werkzeugspuren am Werkstein oder am Holz, aber auch die Chronologie konstruktiver Gesamtsysteme lassen es zu, die Geschichte des Einzelbauwerks präziser aufzuschlüsseln als je zuvor. Außerdem ermöglichen die Spuren, die das Bauhandwerk am Bauwerk selbst hinterlassen hat, weitgehende Rückschlüsse auf historische Arbeitstechniken und damit letztendlich auf die sozialen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die das Entstehen der historischen Baudenkmäler überhaupt erst ermöglicht haben. Die Bände der vorliegenden Reihe sollen dazu beitragen, das Faszinosum dieser von der ›Werkbank‹ ausgehenden ›Geschichte von unten‹ an ein breiteres Publikum zu vermitteln.

Herausgeber

Stefan M. Holzer (Zürich)

Wilko Potgeter
Die Erfindung des Verblendsteins
Bautechnik des Backstein-Rohbaus im Zeitalter der Industrialisierung
Berichte zur Bauforschung und Konstruktionsgeschichte 1
Petersberg: Michael Imhof Verlag, 2022

Neu strukturierte Fassung der Dissertation
»Backstein-Rohbau im Zeitalter der Industrialisierung.
Bautechnik des Sichtbacksteins im deutschen Sprachraum
von der Zeit Schinkels bis zum Backsteinexpressionismus«
Diss. ETH Zürich Nr. 27261, 2021

Lektorat & Korrektorat: Susanne Kubenz
Gestaltung: Wilko Potgeter
Umschlaggestaltung: Anja Schneidenbach
Titelbild: Nazarethkirche, Berlin, Foto: Wilko Potgeter
Druck und Bindung: Druckerei Rindt GmbH & Co. KG, Fulda

ISBN 978-3-7319-1129-6

© 2022 Wilko Potgeter, Michael Imhof Verlag

Michael Imhof Verlag GmbH & Co. KG
Stettiner Straße 25
D-36100 Petersberg
Tel.: 0661/2919166-0
Fax: 0661/2919166-9
www.imhof-verlag.de
info@imhof-verlag.de

Alle Rechte vorbehalten; kein Teil dieses Werks darf in irgendeiner Form
ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlags reproduziert oder
unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder
verbreitet werden.

ETH zürich

MICHAEL IMHOF VERLAG