

Das Abschreibungsproblem der Elektrizitätsversorgungs- Unternehmungen

Von der

Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich

zur Erlangung der

Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften

genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

JAN KOZUCHOWSKI

aus Lodz (Polen)

Referent: Herr Prof. B. Bauer

Korreferent: Herr Prof. W. Saxer

Publié avec l'appui financier du Fonds de la Culture Nationale
Polonaise (Fundusz Kultury Narodowej)

Herrn Prof. Dr. B. Bauer möchte ich hiermit für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit sowie für sein stets gezeigtes liebenswürdiges Interesse während ihrer Ausführung danken.

Leer - Vide - Empty

INHALTSÜBERSICHT.

1. Einleitung	9
2. Die Ursachen der Wertverminderungen	15
3. Das Wesen der Abschreibungen und ihre rechnerische Behandlung	29
4. Die Abschreibungsverfahren	51
5. Wesen und rechnerische Behandlung des Heimfallfonds	79
6. Auswirkung der verschiedenen Abschreibungsmethoden auf den zeitlichen Verlauf des Erneuerungsfonds, den Ertrag und die Rentabilität	90
7. Untersuchung über den Verlauf eines Erneuerungsfonds	101

Leer - Vide - Empty

LITERATUR-ANGABE.

Archiv für das Eisenhüttenwesen:

Gruppe F. Nr. 8 — Betriebswirtschaftliche Gegenwartsfragen — Geldmacher.
» » » 121 — Proportionale Abschreibung — Rummel 1937/38

B. Bauer:

Elektrizitätsverwertung 1941 Juni-Juli.

Schw. Wasser- und Energiewirtschaft 1942 Nr. 10.

Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft, Vorträge an der ETH.

Ausgewählte Kapitel der Energiewirtschaft, Vorträge an der ETH.

Die Betriebswirtschaft:

1942 S. 45 — Die Abschreibung als Finanzierungsmittel — Ruchti.

Böhler:

Finanzierung industrieller Unternehmungen, Vorträge an der ETH.

Elektrizitätswirtschaft:

1939 S. 710 — Die steuerlich zulässigen Abschreibungen bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmungen.

Fäs:

Die Berücksichtigung der Wertminderung des stehenden Kapitals in den Jahresbilanzen der Erwerbswerke.

Franzmeier Hans:

Abschreibungen von den Gegenständen des Anlagekapitals 1932.

Gerwig:

Finanzielle Führung der Unternehmungen und Bilanzlehre, Vorträge an der ETH.

Grundbegriffe von Bilanz, Buchhaltung und Zahlungsverkehr, Vorträge an der ETH.

Großmann:

Die Abschreibungen.

Haas:

Die Rückstellungen bei Elektrizitätswerken und Straßenbahnen.

Held:

Abschreibungen und Rückstellungen 1941.

Herzog:

Sanierung — Winke und Wegleitungen für die Gesundung von industriellen Unternehmen.

Horn Heinrich:

Tendenzen zur Aussonderung von Vermögenswertänderungen in Betriebswirtschaftslehre, Wirtschaftspraxis und Steuerrecht — 1931.

Käfer:

Das industrielle Rechnungswesen 1941.

Selbstkostenrechnung, Vorträge an der Universität in Zürich.

Keller:

Die Elektrizitätsversorgung der Stadt Zürich.

Edwin B. Kurtz:

The science of valuation and depreciation 1937.

Leake:

Depreciation and Wasting Assets and their treatment computing annual profit and loss — 1923.

Le Coutre:

Art. «Abschreibung» im Handwörterbuch der Betriebswirtschaft von Nicklisch, Berlin 1937.

Meier:

Diplomarbeit an der ETH. — 1942.

Rehm:

Bilanzen der Aktiengesellschaften und GmbH.

Revue G. d'E.:

1930 Seite 770 — Résolution relative aux prix de revient et de vente de l'énergie électrique.

1930 13. 12. — Congrès de Bruxelles de l'Union internationale de P. et D. d'En. el. — Bitouzet.

H. Rucht:

Die Bedeutung der Abschreibung für den Betrieb — 1942.

Schär-Prion:

Buchhaltung und Bilanz (sechste Auflage) 1932.

Schiff:

Die Wertminderungen an Betriebsanlagen.

Siegel-Nissel:

Elektrizitätstarife.

Schmalenbach:

Dynamische Bilanz (vierte Auflage), (siebente Auflage).

Schmied:

Organische Bilanz (3. Auflage).

Schneider:

Elektrische Energiewirtschaft.

Schweizerische Zeitschrift für kaufmännisches Bildungswesen:

1942 Seite 195 — Abschreibung und Abschreibungszwang — Oswald.

Technik und Wirtschaft:

1934 Seite 231 — Sanierung von Aktiengesellschaften — Koernig.

Verordnung zur wirtschaftlichen Wiederauflebung Oesterreichs:

23. März 1938 (RGB. J, I. S. 309) (EW. 1939, S. 312).

Wirtschaftlichkeit:

1943/1 S. 27 — Kalkulatorische Abschreibungen für bereits abgeschriebene Anlagewerte.

1942/12 S. 401 — Kalkulatorische Abschreibungen.

Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung:

1929 Seite 193 — Schmalenbach — Ueber Abschreibung.

Zeitschrift für handelswirtschaftliche Forschung 1942:

S. 24 — Kalkulatorische Abschreibungen — Dinkelbach.

S. 270 — Geschlossene Kostenrechnung — Pöckel.

S. 42 — Zur Bilanzierung der Heimfallverpflichtungen — Ortmaier.

1. EINLEITUNG.

Die Versorgung eines Landes mit elektrischer Energie wird immer mehr vom Standpunkt des Gemeinwohls anstatt von jenem des privatwirtschaftlichen Interesses durchgeführt. Das rührt daher, daß diese Energie im Laufe der Zeit so an Bedeutung für die Gesamtwirtschaft gewonnen hat, daß die gemeinwirtschaftlich orientierte elektrische Versorgung notwendig wurde. Das kommt besonders in den Ländern zum Vorschein, in denen keine oder nur in ungenügendem Maße andere einheimische Energieträger zur Verfügung stehen und die deswegen auf die ausländischen Lieferungen angewiesen sind. Man erwartet, daß nach dem Kriege diese Länder infolge der Preispolitik in der europäischen Kohlenwirtschaft in eine schwere Lage geraten werden und darum trifft man schon jetzt Vorkehrungen, die so weit wie möglich die Ausnützung der eigenen Energiequellen fördern, um damit die Abhängigkeit vom Ausland zu lockern. Die Anstrengungen, die in dieser Richtung in der Schweiz vorgenommen werden, geben diesen Sorgen am deutlichsten Ausdruck. Aber auch in den Ländern, die reich an Brennstoffen sind, wird die Bedeutung der Elektrifizierung für Gemeinwohl völlig anerkannt und deswegen z. B. die Versorgung gewisser Gebiete unter Verzicht auf die Rentabilität unternommen. Es sei nur an die staatliche Subvention für die landwirtschaftliche Stromversorgung in den Vereinigten Staaten erinnert.

Unter solchen Umständen ist es begreiflich, daß man die elektrische Energiewirtschaft auf solchen Grundsätzen aufbauen muß, welche die besten Voraussetzungen für die gesunde Entwicklung unter Berücksichtigung des Gemeininteresses bilden.

Die elektrische Energie dient zur Licht-, Kraft- und Wärmeerzeugung, wobei sie in diesen drei Absatzgebieten auf Wettbewerb mit anderen Energieträgern stößt. Dieser Wettbewerb ist am schwächsten bei der Licht-, am stärksten bei der Wärmeversorgung, was in der Preisgestaltung auf dem freien Markte am besten zum Ausdruck kommt. Soll man bei diesem freien Spiel der Kräfte bleiben oder eine viel besprochene, aber wenig erprobte Planwirtschaft einführen? Nach den bisherigen Erfahrungen scheint es von größerem Nutzen, sowohl für die Abnehmer, wie auch für die Energielieferanten, am bewährten Prinzip des Wettbewerbes festzuhalten. Der Abnehmer gewinnt damit die Vergleichs- und Wahlmöglichkeiten zwischen den verschiedenen

Energieträgern und der Energielieferant den Ansporn zur ständigen Verringerung der Produktionskosten und zur Anpassung an die vorhandenen Absatzmöglichkeiten. Diese Elemente schaffen die Grundlage für eine gesunde Entwicklung der Energiewirtschaft und gewährleisten eher größere Vorteile als jene, die die Planwirtschaft zu bringen vermöchte.

Angenommen, daß die heutige Tendenz in der Stromabsatzentwicklung weiter besteht, kann man die zukünftigen finanziellen Bedingungen der Energieversorgung auf Grund der statistischen Daten voraussehen. Es ist bekannt, daß in der Ertragswirtschaft, die mit der Rentabilität den Erfolg jedes wirtschaftlichen Handelns mißt, zuerst die Bedürfnisse gedeckt werden, welche einen höheren Gewinn bringen. In der Elektrizitätsversorgung, die auf gleichen Grundsätzen arbeitet, wird in erster Linie die hochwertige Lichtenergie, dann die mittelwertige Kraftenergie und am Ende die minderwertige Wärmeenergie geliefert. Je höher aber der Nutzwert der Energie ist, desto schneller wird die Sättigung ihres Bedürfnisses eintreten. Dadurch tritt bei der Absatzentwicklung vom gewissen Zeitpunkt an der Zuwachs des Anteiles der minderwertigen Wärmeenergie an der abgesetzten Energiemenge zum Vorschein. In der Folge wird der Verlauf der Erlöskurve mit dem wachsenden Absatz immer flacher. Andererseits benötigt die Absatzerweiterung ein größeres Arbeitsvolumen und dadurch eine größere Leistungsfähigkeit der Elektrizitätswerke, was wieder mit der Erhöhung des investierten Kapitals verbunden ist. Alle diese Tatsachen bewirken, daß die Kurve der Rentabilität, die ein Verhältnis des Ertrages zum gesamtstätigen Kapital darstellt, nach dem anfänglichen Anwachsen einen stetig abfallenden Verlauf aufweist. Die Elektrizitätswerke, die ungeachtet dieser, vom Standpunkt des privatwirtschaftlichen Interesses, ungünstigen Rentabilitätsentwicklung ihre Tätigkeit fortwährend erweitern, beweisen damit am besten, daß auch bei der Festhaltung an den Grundsätzen der Ertragswirtschaft gemeinwirtschaftlich orientierte Versorgung des Landes möglich ist. Die schweizerischen Elektrizitätsversorgungsbetriebe haben diesen Weg schon lange eingeschlagen. Die Betriebsrentabilität der 40 kommunalen Versorgungsbetriebe, die von Herrn Prof. Dr. Bauer untersucht wurden, ist von ihrem höchsten Wert 12,5% im Jahre 1924 bei mehr als verdoppeltem Absatz auf rund 10% im Jahre 1937 gefallen und eine weitere Herabsetzung derselben ist

angesichts der Notwendigkeit bestmöglicher Wasserkraftausnutzung zu erwarten. Wie weit sollte man in dieser Richtung gehen?

Es entsteht die Frage, ob es nicht besser wäre, in der elektrischen Energiewirtschaft ihrer nationalen Bedeutung wegen überhaupt auf die Rentabilität zu verzichten, so wie es mit der Verkehrswirtschaft in gewissen Ländern der Fall ist.

In dem heutigen Wirtschaftssystem kann man das Privatkapital nur dann in Umlauf setzen, wenn die angebotenen Kapitalanlagen einen Zins gewährleisten. Dieses Kapital bleibt unter diesen Bedingungen nicht erhalten, sondern es wird mit jedem Jahr durch den erzielten Reingewinn vergrößert. Der Kapitalzuwachs fließt weiter in dem Kapitalkreislauf und dient somit der Intensivierung des wirtschaftlichen Lebens, was in der Folge die Erhöhung des Gemeinwohls bringen wird. Eine mit Verlust verbundene Tätigkeit zu unternehmen, was übrigens lediglich bei der Anwendung der staatlichen Kapitalien möglich ist, wäre nur in diesem Fall begründet, wenn der damit erreichte größere Gesamterfolg von den anderen beeinflussten Wirtschaftszweigen einen solchen Schritt rechtfertigte. Weil aber praktisch das Ergebnis der Einführung solcher Maßnahmen nicht nachweisbar ist, ist es viel besser, die Rentabilität als Triebkraft im Kapitalkreislauf weiter zu erhalten. In der elektrischen Energiewirtschaft muß sie aber unter dem Druck vorhandener Verhältnisse bis zur untersten Grenze herabgesetzt werden. Die Verflachung der Erlöskurve zwingt in der Folge zur Verminderung der Produktionskosten, weil man nur dadurch das Unterschreiten dieser Grenze verhindern kann. Auf die Herabsetzung der Produktionskosten bestehen leider nur kleine Aussichten und nur so lange, wie die billigen, noch nicht ausgenützten Energiequellen zur Verfügung stehen. Mit der zunehmenden Absatzentwicklung wachsen die Kosten der neu herangezogenen Energiequellen, so daß auch von dieser Seite her die Rentabilität geschmälert wird. Unter solchen Umständen liegt die Gefahr nahe, daß man im Streben nach der Erhaltung der Rentabilität gewisse Kostenbestände geringer schätzen würde, als es der Wirklichkeit entspricht. Zu dieser Gruppe gehören vornehmlich die Abschreibungen, weil sie in der Buchhaltung nicht unter solcher Kontrolle stehen wie die anderen Aufwendungen. Da ihre jährliche Quote durch die Schätzung der Nutzungsdauer der einzelnen Einrichtungen und die Abschreibungsart bestimmt wird, stellt sie keinen festliegenden Wert dar. Aber auch bei der richtigen rechnerischen Erfassung und finanziellen Durchfüh-

rung werden die angesammelten Abschreibungsbeträge häufig so verwaltet, daß man zur Durchführung nötig gewordener Erneuerungen das Fremdkapital heranziehen muß. Jede Vergrößerung des Kapitals zu diesem Zwecke müßte aber einen Sprung der Rentabilitätskurve verursachen, was bei dem schmalen Spielraum der Rentabilität, der schon heute viele Elektrizitätsbetriebe kennzeichnet, recht fühlbar wäre. Da solche Sprünge auch bei der Anwendung gewisser Abschreibungsarten entstehen, muß man auch in dieser Hinsicht vorsichtig sein.

Die schweizerischen kommunalen und kantonalen Elektrizitätsbetriebe verwenden die Abschreibungsbeträge vornehmlich zur Schuldentilgung und für Neuinvestitionen. Welche Bedeutung dieses Verfahren für die Finanzgebarung der Unternehmungen hat, tritt am besten aus der Tatsache hervor, daß z. B. investiertes Kapital von 40 gleichartigen, oben erwähnten Versorgungsbetrieben mit überwiegendem Fremdenenergiebezug im Jahre 1939 viermal so groß wie ihr gesamtätiges Kapital war. Diese Differenz, die fast ausschließlich die Abschreibungsmittel darstellt, kann aber nicht lange bestehen. Sie muß im Zeitpunkt der größeren Erneuerungen wenigstens zum Teil durch Zunahme des Fremdkapitals gedeckt werden. Es wäre interessant, zu wissen, in welcher Höhe man die angesammelten Abschreibungsbeträge langfristig anlegen darf, ohne daß man auf solche Kapitalvergrößerung angewiesen wäre.

In meiner Arbeit möchte ich nach der Beschreibung des Abschreibungswesens und der gebräuchlichen Abschreibungsmethoden, die Wirkung zwei der in den Elektrizitätsbetrieben am meisten verbreiteten Methoden: nämlich Renten- und Urwertmethode, auf die Finanzgebarung der Unternehmungen angeben. Weiter möchte ich durch die Untersuchung des zeitlichen Verlaufs der Erneuerungsfondskurve den Restbetrag, d. h. die Quote der Abschreibungsbeträge, die zur Erneuerung nicht herangezogen werden, näher bestimmen. Ich verstehe unter den in dieser Arbeit gebrauchten Bezeichnungen folgendes:

Das Anlagekapital stellt die Aktivposten dar, welche nicht zu weiterer Veräußerung, sondern zu Produktionszwecken bestimmt sind. Das sind: Grundstücke, Plätze, Gebäude, Bauwerke, Maschinen, Kessel, Versorgungsnetze usw.

Das Betriebskapital stellt den Rest des gesamtätigen Kapitals dar; es wird oft in der Literatur als Umlaufkapital bezeichnet. Die Beteiligun-

gen, obwohl das z. T. bestritten wird, werden als Teil des Betriebskapitals betrachtet.

Das gesamtstätige Kapital ist die Summe des Grundkapitals, des Fremdkapitals und der wirklichen Reserven.

Die Abschreibungen sind die Beträge, die jährlich vom Erlös auf die Seite gelegt werden und der Entwertung der Anlagen entsprechen sollten. Es muß betont werden, daß man in der Literatur oft diese Beträge nur bei der direkten Methode der Verbuchung als Abschreibung bezeichnet.

Der Erneuerungsfonds ist ein Passivposten, in welchen die Abschreibungen bei der indirekten Methode der Verbuchung eingetragen werden. In der Literatur ist dieser Fonds auch als Wertberichtigungskonto, Abschreibungs- oder Amortisationsfonds bezeichnet.

Wenn das Unternehmen in den Besitz des Dritten unentgeltlich übergeht, sammelt man die Geldmittel an, die den daraus entstandenen Verlust decken sollten. Diese Mittel werden dem Heimfallfonds zugewiesen. Dieser Fonds wird auch als Anlagekapitaltilgungs-, Kapitaltilgungs- oder Rechnung des Anlagekapitaltilgungsfonds bezeichnet.

Ein Gegenstand kann seinen Wert durch die Wirkung der Zeit oder durch den Verbrauch verlieren. Die Zeit, in welcher der Gegenstand seinen Wert völlig verliert oder die Menge, die der völligen Erschöpfung der Substanz entspricht, wird als Lebensdauer bezeichnet.

Wenn es sich um die Nutzungsdauer eines Gegenstandes handelt, so ist sie kürzer oder kleiner als die Lebensdauer, weil der Gegenstand nicht bis zur völligen Abnutzung gebraucht wird.

Der Anschaffungswert ist der Geldwert des Gegenstandes und wird durch den Kaufpreis inklusive Installationskosten bestimmt.

Der Endwert, häufig als Schrottwert, Wrakwert, Restwert, Altwert bezeichnet, wird durch das Verlieren der Brauchbarkeit entweder im technischen oder wirtschaftlichen Sinne bestimmt.

Der Tageswert ist der Geldwert des Gegenstandes am betreffenden Tag; meistens wird dieser Wert für den Tag der Aufstellung der Bilanz bestimmt.

Der Wiederbeschaffungswert ist der vermutliche in der Zukunft erst vorliegende Wert des Ersatzes für abgenutzte Gegenstände.

Die Wirtschaftlichkeit ist durch den Quotient $\frac{n}{a}$ bestimmt, wobei n den Nutzwert und a den Aufwand darstellt.

Unter dem Nutzwert verstehe ich den Geldwert, welcher der Fähigkeit des wirtschaftlichen Gutes zur Befriedigung eines bestimmten Bedürfnisses entspricht.

Der Erlös e_j ist die Summe der jährlichen Einnahmen $e_{j,a}$ aus der verkauften Energie und der jährlichen Einnahmen $e_{j,g}$ aus den Werttiteln.

Der Ertrag r_j ist die Differenz zwischen den jährlichen Einnahmen e_j und den Produktionskosten k_j . Man kann ihn auch als die Summe der Verzinsung des Fremdkapitals K_f , des ausgeschütteten Gewinns g_a und der Verzinsung des Reservekapitals g_r ausdrücken.

Die Gesamtrentabilität stellt das Verhältnis des Ertrages zum gesamt-tätigen Kapital dar.

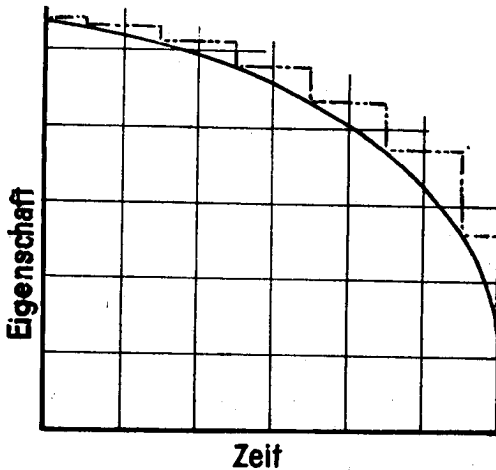
Die Betriebsrentabilität stellt das Verhältnis des Ertrages zum investierten Kapital dar.

2. DIE URSACHEN DER WERTVERMINDERUNGEN.

Die Ursachen der Wertverminderungen sind im allgemeinen physikalischer und wirtschaftlicher Natur. Fast jeder materielle Gegenstand unterliegt im Verlaufe der Zeit ständigen Stoff- und Formveränderungen, auch dann, wenn er nicht gebraucht wird. Holz verfault, Eisen verrostet, die Isolation wird brüchig und verliert ihre Eigenschaften, die Mauer verwittert usw.

Dieser sekuläre Verschleiß, wie ihn Marks bezeichnet hat, geht langsam, aber unvermeidlich vor sich, und nach gewisser Zeit endet das Leben des betreffenden Objektes. Man kann freilich durch sorgfältige Unterhaltung diesen Vorgang hinausziehen, aber ihn ganz verhindern ist nicht möglich, weil die Natur hier stärker wirkt als die menschlichen Hilfsmittel.

Nach den bisherigen Erfahrungen verläuft dieser Vernichtungsprozeß ungleichmäßig, am Anfang kaum merkbar, dann immer schneller, so daß man ihn folgendermaßen darstellen könnte.



Als Ordinate wurde hier die Eigenschaft des Gegenstandes angenommen, wie seine Festigkeit, Durchschlagswiderstand usw., als Abszisse die Zeit, in welcher dieser Entwertung im technischen Sinne geschehen ist. Der Endpunkt ist durch Zerfallen oder, wenn es sich um in der

Wirtschaft gebrauchte Gegenstände handelt, durch die Erreichung eines gewissen Zustandes bestimmt. Dieser Zustand ist seinerseits durch die Anforderungen, die man an die Beschaffenheit des Produktes oder an die allgemeine Sicherheit stellt, festgelegt.

In gewissen Wirtschaftsbranchen ist dieser Vorgang wegen der Abnutzung von großer Bedeutung. Marks schreibt z. B. folgendes (II. Band, Seite 140; zit. Fäß. Seite 43): «Die Unterhaltungskosten einer Eisenbahn hängen nicht so sehr von dem Verschleiß, den der Bahnverkehr mit sich führt, ab, als von der Qualität des Holzes, des Eisens und des Mauerwerkes, die der Atmosphäre ausgesetzt sind. Ein strenger Wintermonat wird dem Bahnkörper mehr Schaden tun als ein ganzes Jahr Bahnverkehr.»

In elektrischen Betrieben kommt die Entwertung dieser Art am meisten vor. Die Gebäude, Wasserbauten, Masten, Leitungen und Zubehör, in hohem Grade auch Transformatoren, Maschinen, verlieren ihren Wert fast ausschließlich durch die Wirkung des Zeitfaktors, ganz unabhängig von dem Beschäftigungsgrad der Anlage. Man könnte diesen Vorgang als zeitliche Wertverminderung bezeichnen, weil die Zeit hier die ausschlaggebende Rolle spielt.

Es muß ergänzend noch gesagt werden, daß es Objekte gibt, wie z. B. Grundstücke, deren Wert im Verlaufe der Zeit zunimmt. Diese Erscheinung tritt überall dann ein, wenn die Nachfrage das Angebot übersteigt, was meistens bei mengenmäßiger Beschränkung der betreffenden Ware stattfindet.

Eine andere Art der physikalischen Entwertung entsteht durch Verbrauch oder Gebrauch. Im ersten Fall handelt es sich um Verschwind der Substanz infolge Abbau des betreffenden Gegenstandes. Zu dieser Gruppe gehören z. B. Kohlengruben, Wälder, die gerodet werden, Tonschichten, die den nötigen Rohstoff für die Ziegeleien liefern usw. Mit jeder geförderten Tonne des Materials vermindert sich der mengenmäßige Zustand des Objektes und damit auch sein Wert. Hier ist also nicht die Zeit maßgebend für den Verlauf der Entwertung, sondern ausschließlich der Beschäftigungsgrad der Unternehmung. Freilich, auch hier könnte man den Abbau in Stunden zum Ausdruck bringen, aber das wären die Arbeitsstunden, die nicht unbedingt nacheinander stehen müssen, sondern ganz unregelmäßig im Jahr ausfallen können. Während einer Stilllegung der Unternehmung würde überhaupt keine Wertverminderung dieser Art entstehen.

In engem Zusammenhang mit dem Beschäftigungsgrad steht die Entwertung des Gegenstandes durch den Gebrauch. Diese Wertherabsetzung springt am leichtesten in die Augen, weil sie unmittelbar nachweisbar ist und meist das Leben des Objektes beschränkt. Ein Flugzeugmotor ist schon nach einigen hundert Stunden nicht mehr arbeitsfähig, weil die große Beanspruchung den Stoff müde und einzelne Teile unbrauchbar gemacht hat. Bei anderen Maschinen verläuft diese Abnutzung nicht so rasch; sie ist von der Konstruktion und den Arbeitsbedingungen abhängig. Die Lager laufen nach gewisser Zeit aus und werden damit arbeitsunfähig, die Kommutatoren müssen gereinigt und gedreht werden, die Dichtungen benötigen Ersatz usw.

Es ist offenbar, daß diese Entwertung nicht nur von der Leistung, sondern auch vom Leerlauf abhängig ist, so daß man sie in zweigliedriger Gleichung darstellen könnte. $A = B + C$, wobei B die Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad und C jene vom Leerlauf ausdrückt.

Weiter müßte man, bei genauerer Ausführung des Problems, noch die Schwankungen der Belastung berücksichtigen, weil sie großen Einfluß auf die Festigkeit des Stoffes ausüben. Die Kessel sind in dieser Hinsicht besonders empfindlich, was bei der Befürwortung von Speichern immer betont wird. Die Deckung der kurz dauernden Spitzen der Belastungskurve, die «stoßweise» von den Kesseln übernommen werden, vermindert das Leben derselben in beträchtlichem Maße. Daraus folgt, daß die Erscheinung hier recht kompliziert ist, so daß man nicht im voraus sagen kann, wie die Wertherabsetzung zeitlich verläuft. Dasselbe kann man sagen von den Dampfturbinen; für sie ist nicht so sehr die Belastung selbst, wie die jeweilige Inbetriebsetzung und Ausschaltung, schädlich, was unter anderem auf die Erosionswirkung zurückzuführen ist.

Zu diesen ständigen Entwertungsvorgängen, die man in grober Schätzung voraussehen kann, kommen noch ganz unerwartete, durch Katastrophen hervorgerufene Wertherabsetzungen. Hochwasser kann die Wehre wegreißen, die Kanäle verschütten, Eis an den Leitungen kann die Masten mit deren Zubehör zerstören, Brand die Gebäude vernichten usw. — Neben diesen riesigen Naturzerstörungen tritt in geringerem Umfang, aber dafür häufiger, die plötzliche Vernichtung der verschiedenen Gegenstände infolge Materialfehler ein. Die Welle z. B., die nicht aus einheitlichem Stoff gemacht wurde, bricht leichter als

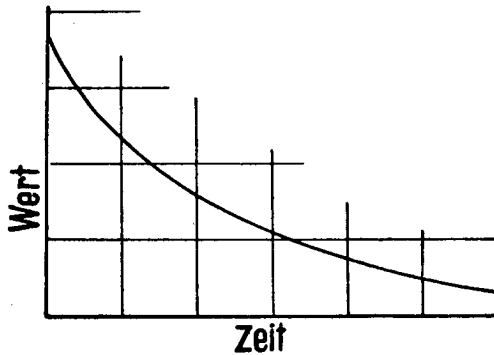
sonst, was zu den weitgehendsten Beschädigungen führen kann. Solche Fehler sind nur schwer nachweisbar, und es lohnt sich oft nicht, sie ausfindig zu machen.

Wenn auch die Entwertung dieser Art, vereinzelt betrachtet, unregelmäßig entsteht, so könnte man ihr doch bei einer größeren Zahl von Einrichtungen und während einer längeren Periode eine gewisse Regelmäßigkeit zuschreiben. Sie unterscheidet sich also von den oben beschriebenen Vorgängen nur durch ihre Art, nicht aber durch ihre Wirkung, die dieselbe bleibt. Darum muß sie von dem vorsichtigen Unternehmer immer in Betracht gezogen werden, gleich wie die anderen Ursachen des Kapitalschwunds. Alle diese physikalischen Ursachen der Wertverminderung wirken meistens gleichzeitig und unabhängig voneinander. In gewissen Fällen kann zwar der Verschleiß wegen Alterns durch den Gebrauch verzögert werden, aber in der Regel findet das nicht statt.

Die Entwertung aus wirtschaftlichen Gründen ist viel schwerer zu erfassen, weil man es hier mit den Markteinflüssen zu tun hat. Eine alte Maschine, auch in gutem Zustand, kann z. B. ihren Wert plötzlich verlieren, weil eine neue Maschine gleicher Art und Leistung höheren Wirkungsgrad besitzt. Die an gelieferter Energiemenge erzielte Ersparnis gibt hier den Ausgangspunkt der Bewertung; die Substanz des Gegenstandes bleibt unverändert, aber ihre Brauchbarkeit ist kleiner geworden und damit auch die subjektive Schätzung ihres Wertes. Wann diese Entwicklung stattfindet, ist so schwer vorauszusehen, wie es für die durch Naturkatastrophen hervorgerufene Entwertung der Fall ist. So sind z. B. Dampfturbinen an Stelle der Dampfmaschinen aufgestellt worden, wobei es sich hier nicht nur um höheren Wirkungsgrad handelte, sondern auch um andere Vorteile, wie Raumersparnis, einfachere Bedienung usw. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese bei dem heutigen Stand der Technik als vollkommen angesehenen Dampfturbinen auch eines Tages verschwinden werden, um einer noch besseren Maschine Platz zu machen.

Beim Ausbau des Unternehmens kommen immer größere Einheiten in Frage, weil sie relativ billiger sind und sparsamer arbeiten. Im Zusammenhang damit entsteht die Notwendigkeit der Veräußerung der bisher gebrauchten Anlagen. Es ist bekannt, daß die Maschinen, die einmal in einer Unternehmung aufgestellt wurden, vom Käufer viel niedriger geschätzt werden als die gleichen Maschinen aus dem Laden.

Die Entwertung in Abhängigkeit von der Benutzungszeit kann man folgendermaßen darstellen.



Am Anfang fällt der angebotene Preis rasch ab, dann immer langsamer, bis zur Erreichung eines fast konstanten Betrages.

Wenn also beim Ausbau das Unternehmen genötigt ist, seine Anlagen zu verkaufen, dann muß man mit beträchtlichem Verlust rechnen.

Diese Notwendigkeit kann auch entstehen aus anderen Gründen, z. B. im Falle der Zusammenarbeit einiger Elektrizitätsversorgungsunternehmen untereinander oder infolge der Tendenz zur Rationalisierung des Betriebes usw. Bei Zusammenarbeit entsteht häufig das Problem der richtigen Verteilung der Belastung gemäß den Eigenschaften des Kraftwerkes. Das Kraftwerk, dessen Aufgabe die Spitzendeckung ist, wird die großen Einheiten, die mit kleinen proportionalen Kosten arbeiten, dagegen aber mit großen festen Kosten belastet sind, gern veräußern. Umgekehrt wird es für das Kraftwerk sein, das die Grundlast zu übernehmen hat. Hier werden gerade die Maschinen mit schlechtem Wirkungsgrad, in welchen verhältnismäßig kleines Kapital investiert ist, nicht am Platze sein.

Die Tendenz zur Rationalisierung muß nicht nur unbedingt dann herrschen, wenn man gute Konjunktur voraussieht, sondern auch dann, wenn auf dem Arbeitsmarkte Unruhe entsteht, wie Streiks, Lohnsteigerungen usf. Der Unternehmer mechanisiert noch mehr seinen Betrieb und beschränkt dadurch die Zahl der beschäftigten Arbeiter. Mit der Mechanisierung sind jedoch wieder Aenderungen im Maschinenpark verbunden und damit der Verkauf der unnötigen Einheiten. Die Maschine, die einfach bedient werden kann, ist hier eher erwünscht, als

jene, die einen solchen Grad der Automatisierung noch nicht erreicht hat.

Es gibt auch Gegenstände, die infolge von Modelfluktuationen entwertet werden. Zu dieser Gruppe gehören z. B. Kaffeehäuser, Theater, Kinos, Autos, Wagen usw., die schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit als veraltet angesehen werden und der Erneuerung benötigen, um ihren Wert zurückzugewinnen. Der Geschmack des Publikums spielt hier eine maßgebende Rolle.

Die Vermögensbestände des Unternehmens können auch durch Wertbewegungen auf dem Markte der Entwertung unterliegen, besonders diejenigen Unternehmungen, die spekulativen Charakter tragen. Die Wertpapiere stellen ein ziemlich stark schwankendes Aktivum dar, besonders dann, wenn die Herausgeber eine unvorsichtige Dividendenpolitik treiben, d. h. die jährlichen Gewinndifferenzen nicht durch die Heranziehung von stillen Reserven ausgleichen.

Bei Kreditoperationen muß man in der Regel mit Verlust wegen Zahlungsunfähigkeit von Kunden rechnen, was meistens durch Aeufnung des Dubiose-Kontos in der Buchhaltung zum Ausdruck kommt.

Weiter verlieren gewisse Aktivposten ihren Wert infolge Ablaufs der Zeit ihrer Gültigkeit. Hier handelt es sich um Patente, Pachtrechte, Konzessionen usw. Diese Bestände unterliegen damit auch dem «Verschleiß» und dadurch geht in sie eingelegtes Kapital verloren.

Alle diese physikalischen und wirtschaftlichen Entwertungsvorgänge greifen in solchem Maße ineinander, daß man meistens nicht im voraus sagen kann, was entscheidend auf die Lebensdauer des gegebenen Gegenstandes wirkt.

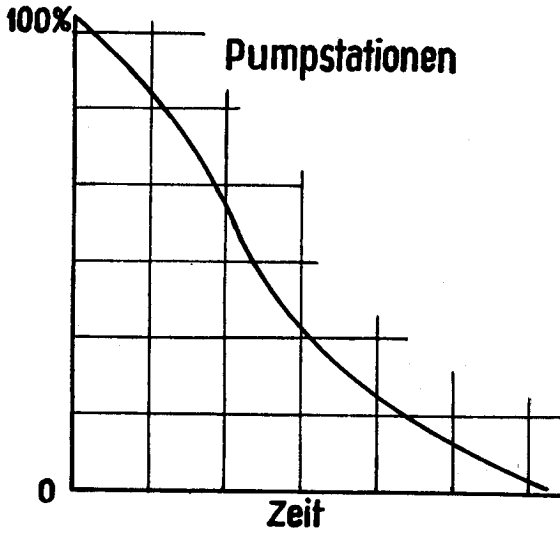
Nehmen wir als Beispiel ein Auto. Seine Brauchbarkeit für den Besitzer kann entweder durch die Zahl der gefahrenen Kilometer bestimmt werden oder durch die Zeit und der damit verbundenen Konstruktionsänderungen. Im ersten Falle wird die Maschinerie nach einer gewissen Strecke, die das Auto zurückgelegt hat, arbeitsunfähig, im zweiten wird sie den Anforderungen, die man an Schnelligkeit, an Aussehen usw. stellt, nicht gerecht werden. Was von beiden früher geschehen wird, hängt oft von der Zufälligkeit ab. Es genügt, daß der Lebensstandard sich geändert hat, und die eine Ursache hat über die andere die Oberhand gewonnen.

Die Brauchbarkeit gewisser Gegenstände kann auch durch die Erfüllung des Zweckes, zu welchem sie angeschafft wurden, bestimmt

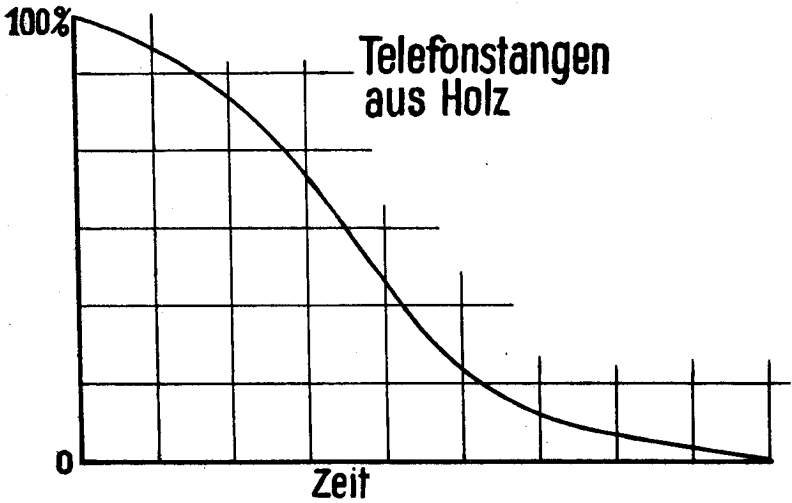
werden. Es handelt sich hier z. B. um Maschinen für Kriegsproduktion, die nur so lange, als Krieg dauert, wertvoll sind und nachher verkauft werden müssen.

Die Periode der Brauchbarkeit, d. h. die Zeit, in welcher der Gegenstand aus physikalischen oder wirtschaftlichen Gründen verwendet werden kann, bezeichnet man als Nutzungsdauer. Dieser Begriff kann entweder durch die Zeit oder durch die Menge ausgedrückt werden. Für die Kohlengrube wird die Nutzungsdauer, unter Voraussetzung der Marktstabilisierung, durch die Zahl der Tonnen, deren Beförderung wirtschaftlich begründet wird, eindeutig bestimmt. Für den hölzernen Mast dagegen werden nur die Jahre in Betracht kommen, wobei man lediglich mit grober Annäherung diese Zeitspanne voraussehen kann. Noch schwerer ist die Nutzungsdauer für Maschinen und sonstige Einrichtungen zu erfassen, weil sie häufig von den Arbeitsbedingungen abhängig ist. Eine Drehbank kann schon nach einigen Jahren in der Präzisionsfabrik unbrauchbar werden, weil sie nicht mehr mit verlangter Genauigkeit zu arbeiten vermag; ihre weitere Verwendung in einem anderen Betriebe ist aber noch lange möglich. Auch die Reparaturen und die Unterhaltung spielen dabei eine wichtige Rolle, weil sie einen unmittelbaren Einfluß auf den Zustand des betreffenden Objektes ausüben.

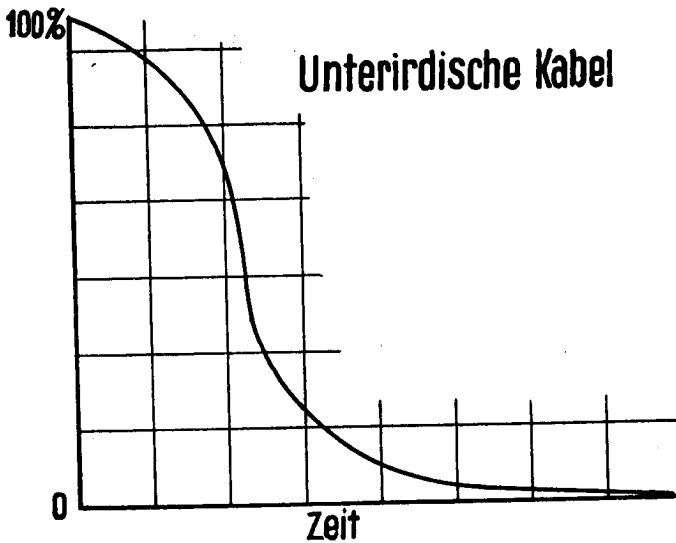
Nichtsdestoweniger ist es von großer Wichtigkeit, die Zeit der Brauchbarkeit, wenn auch nur ungefähr, im voraus zu bestimmen. Versuche in dieser Richtung wurden, soweit uns bekannt ist, in größerem Umfange nur in den Vereinigten Staaten von Amerika durchgeführt, wobei man die Untersuchung lediglich auf die technische Entwertung beschränkt hat. Als Ergebnis hat man interessante S-Kurven bekommen, die auch bei anderen Erscheinungen, wie z. B. bei biologischen Vorgängen oder bei der Stromversorgungsentwicklung, zu treffen sind. Diese S-Kurven verlaufen natürlich verschieden für die verschiedenen Gegenstände und ihr Wendepunkt liegt nur selten gerade in der Mitte. Als Beispiele sollen folgende Abbildungen dienen.



Ermittelt aus der Untersuchung von 23 Pumpstationen des Massachusetts Metropolitan Water District vom Committee on Valuation of Public Utilities of the A.S.C.E.



Ermittelt aus der Untersuchung von 2423 hölzernen Stangen der New-York-Boston-Linie, die 1886 gebaut wurde.



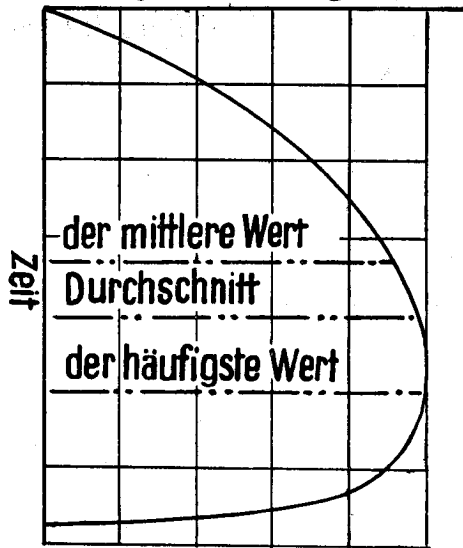
Diese Kabel waren von der New-York-Telephone Co. in Brooklyn und den Queens Divisions verwendet. (Siehe Kurtz, Seite 117.)

Für andere Gegenstände, die dem gleichen Gesetz unterliegen, wird der Leser im Buche von Kurtz weitere Abbildungen finden, die mit entsprechenden Daten und dazugehöriger Beschreibung versehen sind.

Diesen Feststellungen kommt eine große Bedeutung zu, weil sie den Begriff des durchschnittlichen Lebens ins richtige Licht stellen. Man sieht, daß es nur als Orientierungswert angenommen werden kann und nur dann die Zerstreung der Punkte der entsprechenden Daten zum Ausdruck bringt, wenn man es mit einer großen Zahl der Fälle zu tun hat. Bei der praktischen Feststellung geht man meistens nicht so sorgfältig vor; man begnügt sich mit grober Annäherung, wobei man eigentlich nicht die durchschnittlichen, sondern die häufigsten Werte verwendet. Weil die Kurve, die die Abhängigkeit der ausgefallenen Gegenstände von der Zeit darstellt, links Assymetrie besitzt, ist der häufigste Wert immer größer als der durchschnittliche.

Das folgende Bild wird diese Feststellung veranschaulichen. Ergänzend sei noch gesagt, daß der mittlere Wert unter diesen Umständen noch mehr nach links verschoben ist.

ausgefallene Gegenst.



Die Meinung von Kurtz geht dahin, auf Grund der in der Literatur angegebenen Daten könnte man leicht den Eindruck gewinnen, daß sie nach genaueren Untersuchungen festgestellt wurden, weil sie sehr gut miteinander übereinstimmen. In Wirklichkeit ist die Schätzung des durchschnittlichen Lebens nur auf persönliche Ueberzeugung einer geringen Zahl von Fachleuten gestützt. Daß sie innerhalb gewisser Grenzen übereinstimmen, zeigt, daß die Fachleute ihre Daten offenbar auf vorher von anderen angegebenen Daten gestützt haben.

Auch Riggs schreibt ähnlich in seinem Buch *Depretiation of Public Utility Properties*, Seite 99 (siehe Kurtz, Seite 21): «Es gibt keine zuverlässige Zahlentafel für die Nutzungsdauer solcher Gegenstände, wie Schienen, eiserne Röhren, Bauwerke, Kessel, Maschinen und hundert anderer. Praktisch alle sogenannten Nutzungsdauertafeln dieser Art sind von gewissen Gruppen von Ingenieuren aufgestellt und stellen die Erfahrungen oder Ueberzeugungen der Mitglieder dieser Gruppen dar. Sie sind nicht auf Hunderte von Fällen gestützt. Die angegebenen Ziffern stellen nur gegenwärtige Erfahrung in wenigen Fällen dar. Sie mögen die Urteile der Ingenieure, gestützt auf ihre eigene Erfahrung, Beobachtung oder Erinnerung darstellen. Einzelne von diesen Tafeln

sind als sorgfältig aufgestellt bezeichnet, aber im besten Falle sind sie völlig ungeeignet zum allgemeinen Gebrauch.»

Darum sollte man diese Daten nur als Richtlinie betrachten und für eigene Zwecke entsprechende Erfahrungen sorgfältig sammeln. Das ist umso mehr angezeigt, wenn im betreffenden Unternehmen spezielle Arbeitsbedingungen vorliegen oder wenn man eine besondere Unterhaltungspolitik treibt.

Es gibt Betriebe, die auf amerikanische Art ihre Anlagen ausbeuten, ohne sich viel um ihre Nutzungsdauer zu kümmern. Das ist z. B. für jene Branchen so, die noch immer durch den raschen technischen Fortschritt gefährdet werden. Hier lohnt es sich einfach nicht, zusätzliche Aufwendungen zu machen, weil man sowieso mit der vorzeitigen Entwertung der Einrichtungen rechnen muß.

Anders wird es sein für die Unternehmungen, die monopolistischen Charakter tragen. Sie werden eher auf die Unterhaltung ein größeres Gewicht legen und auf diese Weise die Erneuerungen zeitlich verschieben.

Es muß auch betont werden, daß die angesammelten Daten für die Nutzungsdauer auf Erfahrung gestützt sind, also für die Vergangenheit gelten. In Zukunft können aber infolge neuer Erfindungen und des allgemeinen Fortschritts ganz andere Bedingungen maßgebend werden.

Folgende Zahlentafel stellt die in der Literatur angegebenen Abschreibungszeiträume dar.

Abschreibungszeiträume (in Jahren).

Objekt	Verfasser									
	Vorl. Dr. Bauer	Schneider	Schneider Richtwerte eines ausf. Verbandes	Stiegel Bleifeld 1913	Stiegel Halle 1913	Stiegel Darmstadt 1910	Stiegel Klingsberg	Stiegel. 1938	Haas	Mehrman
Grundstücke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wohnhäuser	—	75—100	—	—	—	—	—	—	—	50—75—100
Verwaltungsgebäude	25—50	75—100	—	—	100	—	—	—	—	30—60
Maschinenhäuser	—	25—50	—	—	—	—	—	—	—	—
Tiefbau	50—75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenhochbau	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Talsperren	80—100	—	—	—	—	—	—	—	—	70—100
Feste Wehre (aus Stein, beton)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bewegliche Wehre und Wehrmechanismen	—	—	—	—	—	—	—	—	30 für eis. Teil	—
Wasserbauten:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mauerwerk	—	50—75	30—40	—	—	—	—	—	—	—
Eisen	—	25—30	30	—	—	—	—	—	—	—
Geleiseanlagen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wasserturbinen	20	18—22	20	—	—	50	—	20	20—33	—
Tunnels und Stollen	—	—	—	—	—	—	—	—	400	—
Offene Kanäle und Gräben	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—
Wasserkammer und Wasserschlöß:	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—
feste Teile	—	—	—	—	—	—	—	—	100—200	—
bewegliche Teile	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—
Rohrleitungen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stromerzeugung mit Antrieb der Wasserturbinen	—	20—25	—	—	—	—	—	—	—	—
Pumpen	—	10—20	15	—	—	—	—	—	—	—
Dampfkessel	12—15	10—20	15	15	25	20	—	—	—	—
Rohrleitungen (Dampf)	10—15	—	—	15	25	20	—	—	—	—

Abschreibungszeiträume (in Jahren).

(Fortsetzung.)

Objekt	Verfasser									
	Vorträge von Prof. Dr. Bauer	Schneider	Schneider Richtwerte eines anst. Verbandes	Stiegel Hietfeld 1913	Stiegel Halle 1913	Stiegel Barmstadt 1910	Stiegel Königsberg	Stiegel, 1938	Haas	Mehrmann
Wasserreiner, Windmotoren usw.										
Leberhitzer	12—15	12—20	—	—	—	—	—	—	—	—
Kondensationsanlagen	5—10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolbendampfmaschinen	7—10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dampfmaschinen	10—20	13—18	15	—	—	—	—	—	—	—
Dampfmaschinen	10—12	15—20	—	—	—	—	—	—	—	—
Großgasmaschinen	—	15—20	—	—	—	—	—	—	—	—
Große Dieselmotoren	8—10—15	12—20	15	—	—	—	—	—	—	—
Kompr. Ventilatoren	10—15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bekohlungsanlagen	6—12	6—12	—	—	—	—	—	—	—	—
Entschleunigungsanlagen	5—7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rotierende El. Maschinen	15	10—25	15—20	12	25	20	—	—	—	—
Umspanner	18—30	18—22	15	—	—	—	50	15	—	—
Schaltanlagen	15	16—20	—	—	—	—	50	15	—	—
Freileitungen	25—35	25—33	—	—	—	—	—	30	—	—
Eisenmaste	10—15	50—70	—	—	—	—	—	30	100	—
Holzmasse	—	12—16	—	—	—	—	—	20	—	—
bis 50 KV	25—40	33—50	25	25	33	33	70	40	—	—
Kabel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
über 50 KV	15	15—25	—	—	—	—	—	—	—	—
Zähler	10	—	—	12	10	—	—	15	—	—
Netzeinrichtungen	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—
Apparate	—	—	—	—	—	—	—	2—5	—	—
Werk- und Fahrzeuge	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkumulatoren	5—10	—	—	10	10	13	—	10	—	—
Verteilungsnetze	25—30	—	—	25	33	33	—	50	50	—
Büromaschinen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

über 50 KV 25—45
 Mittelspann.
 Niederspann.
 bis 1 KV 20—30

Abschreibungssätze vom Anlagekapital (siehe Siegel).

Unternehmung	Jahr	Prozentsatz
Amperwerke	12/13	1,4
Abo	13	3
Berggeist	12/13	5,5
Berliner Elektrizitätswerke	12/13	3,8
Crottorf	12/13	4,3
Derenburg	12/13	3,1
Eisenach	13	3,2
Fulda	13	3,3
Hamburgische E.W.	12/13	4,1
Königsberg	13	2,3
Lechwerke	12/13	1,6
Landkraftwerke Leipzig	12/13	2,3
Märkische E.W.	13	1,8
Kommunales E.W. Mark	13	6
Niederrhein. Licht-Kraftwerke	12/13	2
Niedersächsische Kraftwerke	12/13	1,8
Oberschlesische E.W.	13	5,9
Rheingau E.W.	13	2,8
E.W. Rheinhessen	12/13	0,7
Sächs. Elektrizitäts-Liefer-Ges.	13	3
Elektrizitäts- u. Gasvertrieb-Ges., Saarbrücken	13	2,2
Siegerland	13/14	3,2
Stettiner E.W.	12/13	4,2
Straßburg i. E.	13	1,5
Thorn	13	2,4
Thür. Elektr.- und Gasw. Apolda	13	3,5
Thür. Elektr.-Liefer-Gesellschaft	12/13	2,6
Untereibe, Altona	12/13	1,7
Westfälische Verbands-E.W.	12/13	3,1
E.W. Westfalen	12/13	2,95
Zwickauer E.W. und Straßenbahn	13	2,1
Oberrheinische Kraftwerke	12/13	1,5

(Vorträge von Prof. Dr. Bauer) — Wasserkraftwerke p = 2,5 %
 — Dampfkraftwerke p = 4 %
 — Dieselmkraftwerke p = 5—6 %

3. DAS WESEN DER ABSCHREIBUNGEN UND IHRE RECHNERISCHE BEHANDLUNG.

Im ersten Abschnitt wurden die Ursachen der Kapitalentwertung mit Hinweis auf die Schwierigkeiten ihrer richtigen Bestimmung besprochen. Dieser Abschnitt befaßt sich mit der Bedeutung der buchhalterischen Berücksichtigung dieser Entwertung für die Führung der Unternehmung, sowie auch mit den diese Entwertung erfassenden Verbuchungsmethoden.

Die Tätigkeit des Unternehmers in der Ertragswirtschaft wird nur dann als erfolgreich angesehen, wenn das in der Unternehmung angelegte Kapital einen Gewinn bringt. Der Gewinn wird durch die Differenz der Summen der Aktiv- und Passivposten der Schlußbilanz gebildet. Wenn er den Kapitalzuwachs darstellen soll, müssen die auf den beiden Bilanzseiten angesetzten Werte der Wirklichkeit entsprechen, sonst bekommt man einen Scheingewinn, der einen Teil des Unternehmungskapitals umfassen kann.

Die Passivseite besteht aus den Posten, die die Verschuldung der Unternehmung, sei es dem Unternehmer selbst oder dem Gläubiger gegenüber, ausdrücken. Sie geben an, wie groß das gesamtätige Kapital der Unternehmung ist und wer bei der etwaigen Auflösung derselben, das aus dem Verkauf erzielte Geld bekommen würde. Jede angesetzte Zahl entspricht der Höhe des angelegten Kapitals und bleibt in der Bilanz bis zur Zurückzahlung der Schuld unverändert. Sie stellt damit die wirkliche Verpflichtung dar.

Anders wird es mit den einzelnen Aktivposten sein. Die Aktiva unterliegen entweder den Wertschwankungen oder der ständigen Entwertung, weil sie den Geldwert der idealen und der sachlichen Objekte ausdrücken. Dieser Tatsache trägt der vorsichtige Unternehmer Rechnung dadurch, daß er bei jeder Bilanzaufstellung aufs neue prüft, wie sich der Wert der Aktivposten verändert hat und demnach die entsprechende Korrektur durchführt. Er bewertet die Objekte, deren Wert in der Zeit schwankt, nach dem Niederstwertprinzip, d. h. er vergleicht den Anschaffungspreis mit dem am Bilanzstichtag geltenden Marktpreis. Von diesen zwei Preisen wird der niedrigere in die Bilanz eingetragen, obwohl eigentlich nur der Marktpreis den wirklichen Wert ausdrückt. Wenn der Unternehmer aber als solchen den Anschaffungs-

preis annimmt, so gibt er dadurch seiner Vorsicht bei der Schätzung des Vermögens Ausdruck. Er wird einzelne Posten eher unter- als überschätzen, weil er damit rechnet, daß eine Preissenkung während des Geschäftsjahres den Wert des Vermögens der Unternehmung herabsetzen könnte, wodurch der angesetzte Bilanzwert dem wirklichen näher kommen würde. Der Wert der Anlagen, die sich ständig entwerten, kann man aus den im ersten Abschnitt angegebenen Gründen nur grob schätzen. Mit jedem Jahr entsteht zwischen diesen geschätzten Werten und den entsprechenden Anschaffungspreisen ein größerer Unterschied, der auf dem Gewinn- und Verlustkonto verbucht, den auszusüttenden Gewinn schmälert und dadurch einen Teil der von außen eingelaufenen Gelder in der Unternehmung bindet. Wenn der Unternehmer die entstandene Entwertung nicht berücksichtigte und immer wieder in die Bilanzen die Anschaffungswerte einsetzte, dann würde auf dem erwähnten Konto kein derartiger Verlust ausgewiesen. Der Gewinn würde in diesem Fall um einen aus dem Unternehmen ausscheidenden Teil des Kapitals vergrößert.

Ein Beispiel soll diesen Vorgang veranschaulichen. Eine Unternehmung besteht aus einer Anlage, deren Bilanzwert Fr. 20 000.— und deren jährliche Entwertung Fr. 1000.— beträgt. Andere Aktivposten ändern ihren Wert während des Geschäftsjahres von Fr. 1000 auf Fr. 2000.—. Die aufgestellten Bilanzen am Anfang und am Ende des Geschäftsjahres sehen folgendermaßen aus:

Erster Fall (ohne Berücksichtigung der Entwertung).

Am Anfang des betreffenden Jahres:

<i>Aktiva</i>	<i>Passiva</i>	<i>Anlagekonto</i>
Anlage 20 000	Kapital 21 000	20 000 20 000 an Bilanz
Andere Aktiva <u>1 000</u>		
21 000	<u>21 000</u>	

Am Ende des Jahres:

<i>Aktiva</i>	<i>Passiva</i>	<i>Andere Aktiva</i>
Anlage 20 000	Kapital 21 000	1 000 2 000 an Bilanz
Andere Aktiva <u>2 000</u>	Gewinn <u>1 000</u>	G.u.V.Kt. <u>1 000</u>
22 000	<u>22 000</u>	2 000 2 000

Am Anfang des nächsten Jahres:

<i>Aktiva</i>		<i>Passiva</i>	<i>Gewinn- und Verlust-Konto</i>	
Anlage	20 000	Kapital	21 000	an Bilanz
Andere Aktiva	1 000			1 000 v. and. Art
	<u>21 000</u>		<u>21 000</u>	

Zweiter Fall (mit Berücksichtigung der Entwertung).

Am Anfang des betreffenden Jahres:

<i>Aktiva</i>		<i>Passiva</i>	<i>Anlagekonto</i>	
Anlage	20 000	Kapital	21 000	20 000
Andere Aktiva	1 000			1 000 G.u.V.Kt.
	<u>21 000</u>		<u>21 000</u>	19 000 an Bilanz
				<u>20 000</u>

Am Ende des Jahres:

<i>Aktiva</i>		<i>Passiva</i>	<i>Andere Aktiva</i>	
Anlage	19 000	Kapital	21 000	1 000
Andere Aktiva	2 000	Gewinn	0	2 000 an Bilanz
	<u>21 000</u>		<u>21 000</u>	G.u.V.Kt. 1 000
				<u>2 000</u>
				2 000

Am Anfang des nächsten Jahres:

<i>Aktiva</i>		<i>Passiva</i>	<i>Gewinn- und Verlust-Konto</i>	
Anlage	19 000	Kapital	21 000	Anlage-Kt. 1 000
Andere Aktiva	2 000			an Bil.Gew. 0
	<u>21 000</u>		<u>21 000</u>	1 000
				<u>1 000</u>
				1 000 and. Akt.

Vorausgesetzt, daß die Nutzungsdauer richtig geschätzt wurde und daß jedes Jahr mit dem gleichen finanziellen Ergebnis abgeschlossen wurde, hat man nur im zweiten Fall die Geldmittel in der Unternehmung zur Durchführung der Anlageerneuerung. Auch die Rentabilität wird nur bei der Verbuchung mit Berücksichtigung der Entwertung richtig ermittelt, weil sie zeigt, daß während des Geschäftsjahres kein Kapitalzuwachs stattgefunden hat.

Der Unternehmer hat ein großes Interesse daran, daß das Kapital in der Unternehmung bleibt, und daß ihm dadurch im Zeitpunkt der Erneuerung das dazu notwendige Geld zur Verfügung steht. Sonst müßte man sich eine neue, zur weiteren Führung des Unternehmens notwendige Kapitalanlage verschaffen, was nicht immer möglich ist. Auch die richtige Ermittlung der Rentabilität ist für den Unternehmer sehr wichtig, weil sie zeigt, ob seine Tätigkeit erfolgreich war. Aus diesen

Gründen muß er die jährlichen Beträge, die der Entwertung der Anlagen entsprechen und dem erzielten Erlös entnommen werden, in der Unternehmung in der Form neu angesetzter Aktiva binden, Dadurch wird das Anlagekapital einem ständigen Wechsel unterliegen. Am Anfang seines Kreislaufs war es als Geld, dann aus der Kasse verschwunden, wurde es z. B. in Form einer Maschine in den Betrieb gesteckt. Mit jedem Jahr wird die Maschine mehr abgenutzt und dadurch vermindert sich ihr Wert; aber auf der Aktivseite der Bilanz werden gleichzeitig neue Werte eingesetzt, die diese Wertverminderung ausgleichen. Am Ende ist die Maschine nicht mehr da, aber an ihrer Stelle ist ein anderer Aktivposten entstanden, der wieder als Geld in der Kasse erscheint. Wie der Unternehmer dieses Geld verwendet, ob er eine neue Maschine oder z. B. eine andere Kapitalanlage findet, ist an sich gleichgültig; wichtig ist dagegen, daß das Kapital nicht ausgeschüttet wird und die Rentabilität das wahre Bild der finanziellen Stärke der Unternehmung wiedergibt. Diese jährlichen Beträge, die die Verflüssigung des Anlagekapitals bewirken, werden als die bilanzmäßigen Abschreibungen bezeichnet.

Irgendwo in der Literatur ist zur Erklärung der Abschreibungen ein Beispiel mit einer Zigarrenschachtel angegeben. Der Raucher soll bei jeder genommenen Zigarre eine Münze in die Schachtel werfen; dann wird er mit der Zeit keine Zigarren mehr haben, aber an ihrer Stelle einen entsprechenden Geldbetrag, der den Einkauf einer neuen Schachtel Zigarren ermöglicht. Das Beispiel stellt in übersichtlicher Form den Abschreibungsvorgang dar, ist aber dem Wesen der Abschreibungen widersinnig. Hier kann man nicht sagen, daß eine Abnützung stattgefunden hat, weil man es offenbar mit einer Konsumation zu tun hat. Die Güter, die zu Konsumationszwecken dienen, verschwinden mit dem Gebrauch. Für diese kann man keine Abschreibungen machen, weil ihrer Entwertung keine Vergütung gegenüber steht. Wenn jemand aus den Vorräten lebt, dann kann er die verbrauchten Güter nicht durch neue ersetzen. Anders ist es mit dem Kapital, das zu Produktionszwecken gebraucht wird. Es muß unbedingt seinen Wert behalten, weil es sich sonst nicht lohnt, die Produktion zu unternehmen. Kein Landwirt wird säen, wenn er weiß, daß die Ernte das Saatgut nicht übersteigen wird. Erst im Falle, wenn die Ernte so ausfällt, daß er seinen Aufwand zurückgewinnt und noch einen Ueberschuß hat, kann er seine Arbeit als lohnend ansehen. Es entsteht die Frage, ob die Abschreibun-

gen alle Entwertungsarten ausgleichen sollen. Zur Antwort zitiere ich folgende, in der einschlägigen Literatur geäußerten Meinungen.

Horn schreibt folgendes (Seite 80): «Die Notwendigkeit der Abschreibung ist in dem Wertverlust der Anlagen durch ihre Mitwirkung im Produktions- und Umsatzprozeß begründet. Es läge daher nahe, bei Bemessung der Lebensdauer (Nutzungsdauer) von der technischen Gebrauchsfähigkeit auszugehen. Indessen lehrt die Erfahrung, daß nur selten Anlagen bis zur Erschöpfung ihrer Leistungsfähigkeit der Produktion dienen, sondern daß vielmehr die Entwicklung des technischen Fortschrittes eine vorzeitige Ausrangierung im Interesse der Konkurrenzfähigkeit notwendig macht. Dieses Risiko des Kapitaleinsatzes muß der Unternehmer berücksichtigen, und er wird von der Dauer der zu erwartenden Ertragsfähigkeit in seinen Entschlüssen über die Beschaffung einer Anlage bestimmt werden. Die technische Gebrauchsfähigkeit ist daher lediglich die Obergrenze der wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeit. Als allgemein anwendbarer Maßstab ist vielmehr die wirtschaftliche Nutzungsdauer eines Abnutzungsgutes anzusehen, und ihr ist demzufolge die Abnutzungsquote in ihrer Eigenschaft als Kostenfaktor anzupassen.»

Und Schmidt (Org. Bil. 3. Aufl., Seite 163): «Die schwere Aufgabe des Unternehmers besteht darin, die wirtschaftliche Nutzungsdauer seiner Abnutzungsgüter im voraus richtig einzuschätzen, so daß er imstande ist, jeder Umsatzperiode bis zur letzten den der Inanspruchnahme der Anlage entsprechenden Anteil am Gesamtwert, an der Gesamtnutzung zuzuteilen. Man kann ohne weiteres erkennen, daß eine vollkommene Lösung dieser Aufgabe auch bei den besten Absichten unmöglich ist, weil zu viele der Bestimmungsfaktoren für die wirtschaftliche Nutzungsdauer in der Zukunft liegen.»

Fäs charakterisiert die Bedeutung der wirtschaftlichen Abnutzung folgendermaßen (Seite 52): «Läßt ein Unternehmer sich in dieser Beziehung den Rang ablaufen, indem er sich die Fortschritte der Technik und des Kredites nicht in gleichem Maße zunutze zu machen versteht wie seine Konkurrenten, so werden seine Verkaufspreise mit der Zeit zu hoch ausfallen, sein Absatzgebiet und die Rentabilität seines Betriebes schwinden. Die Dauer der reproduktiven Konsumation stehenden (Anlage-)Kapitals ist deshalb nach der Zeit zu berechnen, während welcher sich die Konsumation des betreffenden Vermögensbestandteils rentiert. Neben die Abschreibung wegen Alterns und Gebrauchs muß

somit noch eine weitere Risikoabschreibung treten, welche die allgemeinen Verschiebungen der Herstellungskosten und der Absatzmöglichkeit der Produkte berücksichtigt.»

Man muß also die Ursachen der Entwertung, unabhängig davon, ob sie technischer oder wirtschaftlicher Natur sind, berücksichtigen, weil sie alle eine Kapitalherabsetzung hervorrufen. Dadurch erzielt man nicht eine größere Summe der getätigten Abschreibungen (weil sie immer gleich dem Anschaffungswert sein muß), sondern die richtige Erfassung der Nutzungsdauer. Wenn man nur die technische Entwertung als maßgebend angenommen hätte, dann würden zu wenig angesammelte Geldmittel für die Erneuerung im Augenblick der Ersatznotwendigkeit zur Verfügung stehen. Man müßte dann mit einer einmaligen höheren Abschreibung diese Differenz ausgleichen, was aber aus finanziellen Gründen unerwünscht sein könnte, weil nicht immer ein entsprechend großer Bruttogewinn in der Bilanz ausgewiesen ist. Man bezeichnet einen solchen Betrag als außerordentliche Abschreibung. Es ist offenbar, daß man während der wirklichen Nutzungsdauer nicht ganz gleichmäßig abschreiben kann, weil die Rechnung nur mit grober Annäherung möglich ist. Aus diesem Grunde nimmt man meistens eine kürzere rechnerische Nutzungsdauer an und schreibt auf den Erinnerungswert Fr. 1.— vorzeitig ab. In einem solchen Fall ist die Einrichtung nach der Abschreibungsperiode noch arbeitsfähig, aber doch schon voll abgeschrieben. Eine weitere Abschreibung ist nicht gestattet und wäre gemäß der Verbuchungstechnik überhaupt widersinnig. Dies wird bei der Besprechung letztgenannter noch näher erläutert.

Die Abschreibungen sind ausschließlich mit der Produktion verbunden, und sie haben die Erhaltung des Anlagekapitals in gleicher Höhe zum Ziel. Alle anderen Wertverminderungen, die nicht unmittelbar durch die Betriebstätigkeit hervorgerufen wurden, wie Verkaufsverluste, Diebstähle, Brand usw., sind jedoch, wenn sie auch das Anlagekapital gefährden oder herabsetzen können, von außerbetrieblichen Ursachen abhängig, die aber nicht unbedingt eintreten müssen. Sie müßten aus den Reserven der Unternehmung gedeckt werden, die ein vorsichtiger Kaufmann gerade zu diesem Zwecke bildet.

Die Reserven stellen nicht die Ergänzung des Kapitals, wie Abschreibungen, dar, sondern bedeuten den Kapitalzuwachs. Somit haben sie grundsätzlich einen anderen Charakter. Sie sind aus dem Gewinn der Unternehmung, also aus der Differenz zwischen Aktiv- und Passivseite

der Bilanz genommen und vergrößern dadurch entsprechend beide Seiten. Auf der Aktivseite entsteht ein neuer Aktivposten, in der Regel dargestellt durch flüssige, leicht greifbare Geldmittel; auf der Passivseite ein neuer Passivposten, die wirkliche Reserve, die die Höhe des in der Unternehmung gelassenen Teilgewinnes zum Ausdruck bringt. Diese Vorsichtsmaßnahme ist bis zu einem gewissen Betrag vom Gesetzgeber vorgeschrieben, besonders bei den Kapitalgesellschaften; zum Teil wird sie aber aus freiem Willen des Unternehmers vorgenommen. Die Notwendigkeit eines solchen Verfahrens ist allgemein anerkannt. Held kennzeichnet sie wie folgt (Seite 57): «Es ist eine alte Erfahrung, daß einem Unternehmen stets aus den verschiedensten Anlässen Verlustgefahren aller Art drohen können. Die Kapitalteile (die nicht als Gewinn ausgeschüttet wurden) werden zur Sicherheit zurückgelegt. Dadurch wird das Eigenkapital geschont und ein Schutz des Unternehmers ebenso erreicht wie ein solcher des Gläubigers. Eine überlegende Geschäftsleitung muß darauf bedacht sein, für die fortgesetzte Vergrößerung des Unternehmens, seine Ausgestaltung, eventuelle Rationalisierung, Mittel bereit zu halten. Es wäre durchaus verfehlt, in solchen Fällen auf fremdes Kapital zurückzugreifen, da das stets zu teuer wird und die Rentabilität des Unternehmens gefährdet würde. Also heißt es auch für solche Zwecke in gewinnbringenden Jahren vorzusorgen und Teile des Jahresgewinnes zurückzuhalten. Wachsender Umsatz bedingt wachsende Lagerbestände und zum Teil auch wachsende Außenstände. Auch diese werden, soweit als möglich, aus Teilen des Eigenkapitals zu finanzieren sein. Zu all diesen Zwecken ist die Rücklage (Reserve) notwendig und empfehlenswert.»

Nach dieser Fassung soll also die Reserve nicht nur den etwaigen, in der Zukunft liegenden Verlust decken, sondern auch zur Selbstfinanzierung nötige Kapitalien sammeln. Weil sie zusätzliches Kapital darstellt, ist gegen eine solche Zielsetzung nichts einzuwenden. Es ist nur Sache der vorsichtigen Verwaltung, daß das Wagnis in genügendem Grade berücksichtigt wird, bevor man verfügbare Mittel zur Vergrößerung oder Rationalisierung der Unternehmung verwendet.

Bei den Aktiengesellschaften stößt die Reservefondsbildung auf gewisse Schwierigkeiten, weil der Aktionär nicht gern den ausgewiesenen Gewinn geschmälert sieht. Er hat kein Verständnis dafür, daß durch die Bildung eines Reservefonds das Unternehmen gestärkt wird, weil seine Kapitalanlage meistens nur kurzfristig ist. Der Aktionär hat keine

Sicherheit, daß in der nächsten Zukunft eine andere Gesellschaft nicht eine höhere Rendite abwerfen und ihn damit an sich heranziehen würde. Darum will er die höchstmögliche Dividende schon jetzt bekommen.

Die Verwaltung strebt nach der Erhaltung der Unternehmung; sie muß also eine vorsichtige Politik treiben. Weil sie bei der Bildung und Ausnützung der Reserve auf Widerstand trifft, muß sie sich mit stillen Reserven helfen. Diese entstehen entweder durch die Unterschätzung der Aktivposten oder durch Ueberschätzung der Passivposten. Im ersten Fall kommen meistens die Warenposten in Frage, im zweiten die verschiedenen Reservefonds, wie z. B. für längst gewonnene Gerichtsprozesse usw. Sie erfüllen die gleiche Funktion wie die in der Bilanz ausgewiesenen Reserven, haben also für die Finanzstärke der Unternehmung die gleiche Bedeutung; nur ihre Verwaltung ist umständlicher und unsicherer. Horn schreibt hierzu (Seite 236): «Aber auch bei an sich gesunden Betrieben birgt das Spiel mit stillen Reserven Gefahren in sich. Da die stillen Reserven ihrer Natur entsprechend nicht buchmäßig festgelegt sind und auch über ihre Auflösung keine Kontrolle besteht, so ist niemals mit Sicherheit feststellbar, ob und wo noch Reserven vorhanden sind. Wurde am Jahresende eine Unterbewertung des Warenlagers vorgenommen, so kann diese durch die Entwicklung der tatsächlichen Verhältnisse bereits aufgelöst sein. Da dieses Verschwinden ganz automatisch vor sich geht, ohne daß es hierzu einer Maßnahme des Unternehmers bedarf, so kann der Geschäftsleiter, der die Höhe der stillen Reserven in seiner Unternehmung überschätzt, zu schweren Fehldispositionen veranlaßt werden.»

Sie sollten darum nur die Ergänzung der ausgewiesenen Reserven bilden und ständiger Kontrolle unterliegen. Besonders in der Kalkulation muß man richtige Werte für die Kostenbestände annehmen. Wenn es sich z. B. um Waren handelt, deren Preise steigen, so muß man immer den höchsten Preis für die in der Produktion gebrauchte Ware in der Berechnung der Selbstkosten des erzeugten Produktes einsetzen, sonst könnte es leicht geschehen, daß man das Produkt zu billig verkauft.

Im Zusammenhang mit dem Reserveproblem möchte ich auf die Notwendigkeit der «stillen» Abschreibungen hinweisen. Ich verstehe unter diesem Begriff eine Differenz zwischen den bilanzmäßigen und den kalkulatorischen Abschreibungen. Die kalkulatorischen Abschreibungen sind als Kosten in die Rechnung einkalkuliert.

Daß zwischen Aufwand und Kosten ein Unterschied besteht, darauf

hat Schmalenbach in seinem Buch «Selbstkostenrechnung» genügend mit Beispielen hingewiesen. Nehmen wir eines von diesen an, um die Behandlung des Postens in der Finanzrechnung und in der Kalkulation zu zeigen. Wenn der Kapitalkredit teurer wird, dann muß man in die Preise die Verzinsung vom Fremdkapital in der Höhe einkalkulieren, die gerade dem zur Zeit verlangten Prozentsatz entspricht, auch wenn der wirkliche Aufwand niedriger ist. Die Differenz stellt zusätzliche Kosten dar, die die Finanzführung nicht belasten, aber in die Kalkulation eingeführt werden müssen, um die Unternehmung an die reale Lage anzupassen.

Der Verkäufer stützt sich nur teilweise auf die Rechnung, die ihm der Kalkulator vorgelegt hat; er benützt davon nur die untere Preisgrenze. Der höchstmögliche Preis ist durch den Markt bestimmt und kann, muß aber nicht in gewissen Zeitgrenzen die festen Kosten decken.

Die kalkulatorischen Abschreibungen dienen nicht zur Preisermittlung. Sie bilden nur die Grundlage zur Verlustschätzung des Anlagewertes und darum sollten alle Ursachen, die diesen Verlust hervorrufen, berücksichtigt werden. Wenn die Preise schwanken, dann muß man nicht den Anschaffungswert, sondern den Wiederbeschaffungs- oder noch besser den Tageswert als Ausgangspunkt für die Bewertung annehmen, sonst wird die tatsächliche Wertminderung unter- oder überschätzt. Die kalkulatorischen Abschreibungen müssen also nicht das ausdrücken, was die Dinge einmal gekostet haben, sondern das, was sie in diesem Augenblick kosten würden.

Die «stillen Abschreibungen» können nicht in der Bilanz als solche erscheinen, sollten aber doch unbedingt auf irgendwelche Weise berücksichtigt werden. Was bekommt man nämlich, wenn die Abschreibungen ausschließlich vom Anschaffungswert ausgeführt werden? Der Wiederbeschaffungspreis der abgenutzten Anlage wird bei der Preissteigerung durch die angesammelten Abschreibungsbeträge nicht gedeckt. In der Folge muß man neue Kapitalien heranziehen, die die Rentabilität schmälern und oft nur schwer erreichbar sind. Der vorsichtige Unternehmer soll also in dieser Hinsicht Vorsorge tragen und in den Reservefonds zusätzliche «Abschreibungen» je nach der Preislage eintragen.

Wenn es sich um die Verbuchungsarten der bilanzmäßigen Abschreibungen handelt, so kann man sie am übersichtlichsten folgendermaßen darstellen (siehe Literatur-Angabe Nr. 1).

Die Eröffnungsbilanz jeder Unternehmung kann man als eine Waage mit aufgehängten Kugeln darstellen.

Auf der Aktivseite befinden sich folgende Kugeln:

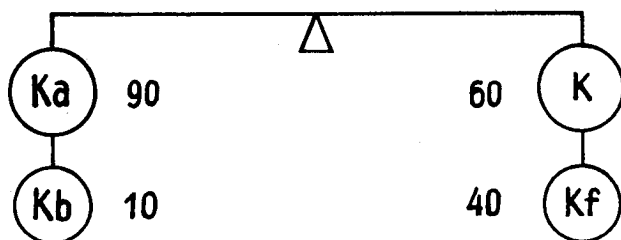
Ka — in den Anlagen investiertes Vermögen = Anlagekapital (Maschinen, Kessel usw.)

Kb — in die Materialien eingelegtes Vermögen = Betriebskapital (Kohle, Oel usw.)

Auf der Passivseite werden in der Summe gleichwiegende Kugeln aufgehängt:

K — Grundkapital (Aktien, Gutscheine usw.)

Kf — Fremdkapital (Obligationen, Anleihen)



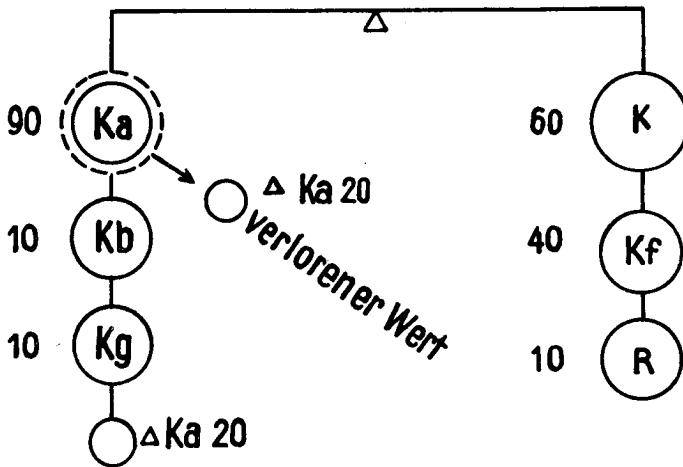
Bei den Elektrizitätswerken ist Ka bedeutend größer als Kb; es kann bis 90 % betragen, wie das z. B. für die Wasserkraftanlage der Fall ist. Wenn es sich um das Verhältnis (Kapitalanspannung) $\frac{K+Kf}{K}$ handelt, so sollte es nicht größer als 2,3 werden; in der Praxis bleibt es in den Grenzen 1,5—2,3 (Schneider), weil sonst die Kostenzusammensetzung, besonders bei Schwankungen des Beschäftigungsgrades für den Betrieb ungünstig ausfällt. Schon nach kurzer Zeit wird sich das Vermögensbild ändern; nämlich infolge vorsichtiger Unternehmerpolitik wird aus dem Gewinn die Reserve gebildet und dadurch werden zwei neue Kugeln aufgehängt: die eine, die wir mit Kg bezeichnen, auf der Aktivseite (das werden sein: Geld, Wertpapiere, Beteiligungen usw.), die andere, ihr wertmäßig gleich, R auf der Passivseite. Wenn die an der Unternehmung Beteiligten auf den Teilgewinn verzichten, dann bedeutet das nichts anderes als eine zusätzliche Kapitalanlage.

Im Fall der Auflösung des Vertrages sollten die Unternehmungsbesitzer nicht nur K, sondern auch R zurückbekommen, wenn sie keinen Verlust tragen sollen. Deshalb muß R als neue Verschuldung der

Unternehmung ihren Besitzern gegenüber betrachtet werden und wie K gleicher rechtlicher Behandlung unterliegen. Die Waage wurde mehr belastet, aber bleibt weiterhin im Gleichgewicht.

Bisher haben wir die Entwertung des Anlagekapitals nicht berücksichtigt. Durch ihre Wirkung wird Ka im Verlaufe der Zeit immer kleiner werden und wenn die Einrichtungen ohne Erneuerung bleiben, müßte es endlich den Wert Null erreichen. Das Gleichgewicht wäre dann verloren, auch wenn die Aufzeichnung Ka in der Buchhaltung geblieben wäre, weil sie nicht mehr dem Gewicht der Kugel entsprechen würde. (Das Gewicht ist hier als Wert angenommen.) Dies würde bedeuten, daß die Verschuldung der Unternehmung keine Deckung im Aktivposten findet und damit das Kapital teilweise oder ganz verloren ist. Um das zu verhindern, muß man mit jedem Jahr neue Kugeln aufhängen, deren Aufgabe es ist, das Gleichgewicht zu erhalten. Sie müßten unter dieser Voraussetzung genau der Gewichtverminderung der Ka-Kugel entsprechen und nur die Aktivseite der Bilanz belasten.

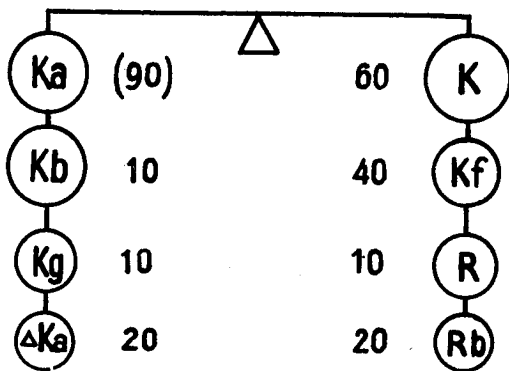
Die Waage kann man folgendermaßen aufzeichnen, wobei ΔKa zu-



sätzliche (mit jedem Jahr eine) Kugel darstellt und in Geld ausgedrückt wird. Die Waage ist nicht mehr belastet als vorher, weil die Passivseite unberührt blieb, sondern aus einem Teil der großen Kugel sind einige kleinere entstanden. Dieses Bild gibt den Verbuchungsvorgang der Abschreibungen wieder. In jeder neu aufgestellten Bilanz werden vermutliche Anlagewerte ausgewiesen als $K'a$ und ihrer Wert-

minderung entsprechende Abschreibungsbeträge als Gelder vor der Gewinnermittlung auf die Seite gelegt. Nur auf diese Weise wird das Kapital in der Unternehmung in gleicher Höhe erhalten und bei Schwund des Ka-Kapitals der Ersatz in der Vergrößerung von Kg gefunden.

Man könnte das gleiche Ergebnis auf anderem Wege erreichen. Anstatt einer mit jedem Jahr kleineren Kugel $K'a$ werden wir immer eine gleich große, nur entsprechend leichtere Kugel aufhängen. Weil man aber von außen den Unterschied im Gewicht nicht erkennen kann,



wollen wir zum Erinnerungszwecke auf der Passivseite eine gewichtslose Kugel R_b , die allmählich anwächst, an die anderen anschließen. Am Ende der Nutzungsdauer werden wir dann zwei gleich große Kugeln K_a und R_b bekommen, die gewichtslos sind und damit keinen Wert darstellen. Die Waage wurde dadurch nicht zusätzlich belastet; das Gleichgewicht bleibt ungestört, weil K_g vorgenommen wurde; wir haben also wieder das gleiche Kapital zum Ausdruck gebracht. Zwischen beiden Zuständen besteht also kein grundsätzlicher Unterschied, nur die äußerliche Form hat sich geändert.

Man bezeichnet die erste Verbuchungsmethode als aktive (direkte) Abschreibung, die zweite als passive (indirekte) Abschreibung. Im letzten Fall setzt man in die Bilanz immer den Anschaffungswert ein, auch wenn die Einrichtung an ihrem Wert eingebüßt hat, und bildet auf der Passivseite den sogenannten Erneuerungsfonds. Die beiden Verfahren sind in der Praxis in Gebrauch: das erste nur für Gegenstände, die eine kurze Nutzungsdauer haben, das zweite für die langlebigen. Im ersten Fall führte die Erneuerungsfonds-bildung zur Unübersichtlichkeit der

Bilanz, weil die angegebenen Anschaffungswerte keinen Anhaltspunkt bei der Bewertung der Unternehmung geben. Man weiß nicht, ob die ausgewiesenen Aktivposten nach einem Jahr nicht verschwinden, und die Arbeit bei der Untersuchung des Erneuerungsfonds wird durch zahlreiche Posten kompliziert. Darum schreibt man in der Praxis alle jene Gegenstände direkt ab, die nicht mehr als 5 Jahre gebraucht werden, oder die einen gewissen Wert nicht übersteigen. In Deutschland z. B. können alle Vermögensbestände, deren Anschaffungswert RM. 200.— nicht übersteigt, als sogenannte kurzlebige Wirtschaftsgüter behandelt, 100 % (steuerlich) sofort abgeschrieben werden. In der Literatur findet man auch die Meinung, daß alle beweglichen Teile direkt und die ortsfesten indirekt abgeschrieben sein sollen. Haas schreibt hierzu (Seite 32): «Man sollte Teile des Unternehmens, die sich schnell verbrauchen oder die schnell wertlos werden, wie Werkzeuge, Inventar, Automobile und dergleichen, besser (direkt) abschreiben, statt dafür Rücklagen (Erneuerungsfonds) in der Bilanz zu machen. Die Bilanz könnte leicht auf der linken Seite immer noch den Herstellungswert aufweisen für Dinge, die vielleicht gar nicht mehr vorhanden sind, denn gewöhnlich ist bei Werkzeugen schon nach wenigen Jahren nichts Brauchbares mehr übrig geblieben. Läßt man das Werkzeugkonto auf seinem ursprünglichen Werte bestehen und sammelt auf der anderen Bilanzseite im Erneuerungsfonds entsprechende Mittel an, so tritt ein arges Mißverständnis zwischen dem Bilanzwerte und dem wahren Werte ein.» Bei den langlebigen Gegenständen dagegen ist es viel besser, sich des Erneuerungsfonds zu bedienen.

Die Erhaltung der Anschaffungswerte auf der Aktivseite ist sehr wichtig, wenn die Unternehmung verkauft werden soll. Der Käufer hat dann die Möglichkeit der Einschätzung zukünftiger Aufwendungen für Erneuerungszwecke und weiß, wie viele Mittel dafür schon gesammelt wurden. Der Verkaufspreis richtet sich teilweise nach den Anschaffungswerten ebenso verschiedene Versicherungen, Steuern usw.

Aber auch der Unternehmer selbst hat ein großes Interesse daran, daß passive Abschreibungen vorgenommen werden. Er kann dadurch eine ständige Kontrolle an den für die Erneuerung gesammelten Geldmitteln durchführen und sie richtig verwalten. Darum hat für ihn der Erneuerungsfonds nicht nur die Bedeutung als Darstellung der Wertverminderung des Anlagekapitals, sondern auch als Posten, der die gebundenen Geldmittel auf der Aktivseite der Bilanz darstellt, also die

Verflüssigung des Anlagekapitals zum Ausdruck bringt. Haas (Seite 81) geht so weit, daß er die letzte Funktion als die wichtigste annimmt. Seiner Meinung nach soll der Erneuerungsfonds «nicht eigentlich die Wertverminderung der Betriebseinrichtung darstellen. Er soll vielmehr die Mittel aufspeichern, die zur Erneuerung derjenigen Teile dienen, die schließlich trotz regelmäßiger Unterhaltung einmal ersetzt werden müssen».

Daraus zieht er den Schluß, daß man nicht den Anschaffungswert, sondern den Wiederbeschaffungswert in die Rechnung einführen solle. Sein Gedanke ist klar. Er möchte dadurch die Ersatzanschaffung ermöglichen und die Substanz in der Unternehmung erhalten. Wir wissen aber, daß die Bedingung gerade erfüllt wird, wenn die Wertminderung der Betriebseinrichtungen in der Finanzpolitik richtig bestimmt und berücksichtigt wird. Haas sollte also nur betonen, daß die Wertverminderung der Anlagen im Erneuerungsfonds nicht genügend dargestellt wird.

Dieser Fonds wurde als Passivposten häufig wie eine Reserve betrachtet. Das kam daher, daß der Fiskus überall nach einer Besteuerungsmöglichkeit sucht und nicht genug abgeklärte Probleme zu seinem Nutzen entscheiden will. Man glaubte, daß die angesammelten Aktiven für Erneuerungszwecke den Kapitalzuwachs bedeuten und deshalb besteuert werden sollen. Heute ist allgemein anerkannt, daß eine solche Behandlung zu doppelter Besteuerung geführt hätte und an sich unlogisch wäre. Den Gedankenfehler könnte man am leichtesten nachweisen durch den Uebergang von der passiven zur aktiven Abschreibung. Die Geldmittel bleiben in beiden Fällen auf der Aktivseite der Bilanz auf gleicher Höhe, aber die «unechte» Reserve ist verschwunden und damit besteht auch die Grundlage der Besteuerung nicht mehr. Diese unechte Reserve, wie man sie in der Literatur oft bezeichnet, ist, wie auch die echte, voll gedeckt durch die Aktivposten; sie ist aber nicht aus dem Gewinne, sondern aus der Vermögensumwandlung entstanden. Fäs (Seite 103): «Die durch Entwertung im Geschäftskapital entstandene Lücke wird zufolge der Abschreibungen durch andere Aktiven ausgefüllt.»

Schär-Prion (Seite 125): «Im Sinne der Bilanz ist der Amortisationsfonds (Erneuerungsfonds) ein vom Eigenkapital besonders ausgeschiedenes Rücklagekapital, das dem durch Abnutzung usw. untergegangenen, verbrauchten, vernichteten Werte, bzw. Minderwert eines Akti-

vums gleich sein soll, derart, daß bei vollendeter Amortisation das betreffende Aktivum getilgt, «ertötet», ist und das Reinvermögen bzw. das Eigenkapital weder vermehrt noch vermindert wird, wenn man von der Aktivseite das getilgte Aktivum, auf der Passivseite das im Amortisationsfonds angesammelte Kapital abschwächt.»

Was für eine Form diese Aktivposten annehmen sollten, ist eine Frage für sich. Nach dem schweizerischen Gesetz über das Rechnungswesen der Eisenbahnen wurde bis 1920 für alle Bahnen eine Bestimmung eingeführt, nach welcher der Erneuerungsfonds ausschließlich durch leichtflüssige Mittel gedeckt sein mußte. Heute scheint diese Maßnahme zu weitgehend, weil bei der gewonnenen Erfahrung und bei einer genauen Rechnungsmethode es vollkommen genügt, nur einen Teil des Erneuerungsfonds in greifbaren Geldern zur Verfügung zu halten. Der andere Teil kann langfristigen Charakter haben, d. h. zur Anschaffung zusätzlicher Einrichtungen verwendet werden.

Man muß daran denken, daß die flüssigen Mittel nicht nur für die Erneuerung der völlig abgenutzten Einrichtungen gebraucht werden müssen. Sie dienen auch zu großen Reparaturen, die den Wert des betreffenden Gegenstandes erheblich erhöhen und seine Nutzungsdauer verlängern. Solche Reparaturen, die mit beträchtlichen Aufwendungen verbunden sind, kann man unbedenklich so wie Erneuerungen behandeln, d. h. sie aktivieren und nachher abschreiben. Wo die Grenze zwischen großen und kleinen Reparaturen liegen sollte, kann man nur in der betreffenden Unternehmung gemäß der gewonnenen Erfahrung entscheiden. Man benützt die Schwierigkeit bei der Klassifikation der Aufwendungen für die Betriebskosten bzw. die Erneuerungen, um stille Reserven zu bilden, d. h. um sogenannte versteckte Abschreibungen durchzuführen. In diesem Fall werden die Neuanschaffungen, die Verbesserungen, die zusätzliche Vermögensbestandteile darstellen, direkt als Verlustausgabe verbucht; damit wird der wirkliche Gewinn gemindert. Man kann auch den Gewinn künstlich erhöhen, wenn man die offenbaren Betriebskosten aus dem Erneuerungsfonds deckt.

Bei den Abschreibungen, gleichgültig, ob sie direkt oder indirekt durchgeführt werden, wirft sich die Frage auf, wie man die Verzinsung von in der Unternehmung gelassenen Beträgen behandeln sollte. Soll man sie aufs Gewinn- und Verlustkonto eintragen oder die nachfolgenden Abschreibungen entsprechend um die angewachsenen Zins- und Zinsezinsbeträge mindern?

In der Literatur herrscht meistens die Meinung, daß nur die erste Lösung richtig ist. Schär-Prion schreibt hierzu (Seite 125): «Da der Amortisationsfonds (Erneuerungsfonds) nur einen Korrekturposten für ein zu hoch bewertetes Aktivum, also einen Bewertungsposten bildet, so ist es widersinnig, ihn jährlich zu verzinsen, d. h. ihn nicht nur um die jährliche Amortisationsquote, sondern auch um Zins und Zinseszins aus dem Jahresertrag zu speisen; denn das bedeutete nichts anderes, als die Betriebskosten eines Jahres auch noch mit den Zinsen von untergegangenen Aktiven zu belasten.» Schiff (Seite 63): «Die meisten Rechnungsabschlüsse berücksichtigen bei den Abschreibungen keine Zinsen.» Ruchti (Seite 35): «— die Höhe des Zinssatzes ist ein Unsicherheitsfaktor in der Rechnung, weil die Abschreibungsbeträge im Betrieb mitarbeiten. Außerdem ist nicht gesagt, daß sie Zinsen bringen müssen.» Maatz («Die kaufmännische Bilanz und das steuerbare Einkommen», Seite 138): Die Berücksichtigung von Zins und Zinseszins bei den Abschreibungen soll abgelehnt werden, «weil unerträglich mit dem Grund der Abschreibungen».

Auch Schmalenbach ist gegen die Zinsberechnung von Abschreibungsbeträgen: «Auf diese Weise werden zwar Abschreibungen höher, aber man hat dafür nicht nötig, irgendwelche rechnerisch schwer erfaßbare Beträge vom Gewinn abzuzweigen» und weiter: «Das untersuchte Werk könnte dagegen keine Einwendungen erheben, etwa mit der Begründung, diese Geldanlage habe mit dem Betriebe nichts zu tun. Tatsächlich hat diese Geldanlage mit dem Betrieb sehr wohl zu tun, denn die Geldanlage stammt ja aus der Verflüssigung der Anlagen.»

Es erscheint mir, daß es ganz gleichgültig ist, ob man die Verzinsung zum Kapital schlägt oder nicht, wenn nur das Anlagekapital konstant bleibt, weil man für jede Unternehmung eine entsprechende Abschreibungstechnik annehmen muß. Bei den Elektrizitätsunternehmungen ist es viel besser, z. B. die Verzinsung zu den Abschreibungen hinzu zu rechnen, weil bei solchen Verfahren keine Sprünge der Rentabilität in den Zeitpunkten der Erneuerungen eintreten. Darum eignet sich die sogenannte Rentenmethode am besten. Dagegen ist es für die risikoreichen Unternehmungen viel besser, die Buchwertmethode anzuwenden, bei welcher die etwaige Verzinsung die Mängel der Methode noch mehr unterstreichen würde.

Um die rechnerische Erfassung der Abschreibungen in der Buch-

führung besser darzustellen, geben wir noch die in Deutschland ge-
 brauchten Schemata des «Buches der Anlagewerte» und der «Anlage-
 wertbuchhaltung» an (siehe Held, Seite 13). Das Buch der Anlagewerte
 ist für kleinere Unternehmungen bestimmt und enthält eine Reihe von
 getrennten Konti. Als ein Muster soll dieses bekannte Schema dienen:

Konto 020 — X — Maschinen.

Jahr	Datum	%	Anschaffungs- werte	Verkäufe	Abschreibungen	Neuer Kontenstand	Maschinen- Bezeichnung	Abschreibungs- kontrollspalte		
								Jahr	Betrag	
1937	1. 1.	10	75 000	2 000	26 000		R2 — R8	1937	7 200	
	1. 4.	10	2 000				R9	8	7 200	
	1. 6.	10		3 000			R3	9	7 200	
	31. 12.	10			7 200		Abschreibg.	40	7 200	
									1	7 200
									2	7 200
									3	7 200
									4	7 200
									5	7 200
									6	7 200
			<u>77 000</u>	<u>5 000</u>	<u>33 200</u>	<u>38 800</u>			<u>72 000</u>	
1938	1. 2.	15	9 000				R10	1938	1 650	
	20. 8.	15	6 000				R11	9	1 650	
	3. 12.	15		4 000			R11	40	1 650	
	31. 12.	15			8 850		Abschrbg.	1	1 650	
									2	1 650
									3	1 650
								4	1 650	
			<u>92 000</u>	<u>9 000</u>	<u>42 050</u>	<u>40 950</u>			<u>11 000</u>	
1939	5. 4.	20	6 000				R12	1939	2 825	
	15. 7.	10		3 000			R5	40	2 825	
	20. 9.	15	7 500				R13	1	2 825	
	1. 10.	10	8 000				R14	2	2 825	
	31. 12. versch.				11 675		Abschrbg.	3	2 825	
									4	1 625
									5	1 250
									6	500
								7	500	
								8	500	
			<u>113 500</u>	<u>12 000</u>	<u>53 725</u>	<u>47 775</u>			<u>18 500</u>	
1940								1940		
								1		

Nach dem Verkauf einer Maschine rechnet man also die eingetragenen Abschreibungen nach demselben Abschreibungsprozentsatz ab, der beim Einkauf angenommen wurde. Diese Art der Abschreibungsdarstellung ist unübersichtlich; bei den Großbetrieben wird darum eine Kartei angewandt. Jede Einrichtung ist mit einer besonderen Karte versehen, auf welcher alle zur Durchführung der Abschreibung nötigen Daten gesammelt werden. Um das Finden der Karten zu erleichtern, schreibt man ein Anlageverzeichnis auf, das alle Einrichtungen in chronologischer Ordnung umfaßt.

Beispiel von Anlagekarten (siehe Held, Seite 24)
 Kontengruppe: 020
 Kostenstelle: Fertigung
 Standort: Saal 1

Anschaffungsjahr 1939
 Bezeichnung Nr.
 R9 8 020

Maschine A.

Jahr	Datum	Beleg-Nr.	Buchungsbezeichnung	Schrottwert	%	Belastung	Gutschrift	Abschreibungs- kontrolle	Jahr	Buchungs- homeseite	Konten- und Gruppen-Nr.
1939	25. 1.	Er 82	Ankauf			7 400		1 900	39	---	8 020
	30. 1.	95	Transportkosten			560		1 900	40	---	8 020
	12. 2.	115	Anschaffungskosten			140		1 900	41	---	
				300	25	<u>7 900</u>		1 900	42		
1939	31. 12.		Abschreibung				1 900			20	8 020
1940	31. 12.		»				1 900			22	8 020
1941	31. 12.		»				1 900			19	8 020
1942	31. 12.		»				300			21	8 020
			Schrottverkauf				<u>300</u>				
						<u>7 900</u>	<u>7 900</u>				

Maschine B.

Jahr	Datum	Beleg-Nr.	Buchungsbezeichnung	Schrottwert	%	Belastung	Gutschrift	Abschreibungs- kontrolle	Jahr	Buchungs- homeseite	Konten- und Gruppen-Nr.
1939	15. 2.	Er 74	Ankauf			1 400		1 40	39	Sp. 7	3 023
	31. 12.		Abschreibung		10		140	1 40	40	12	7 023
1940	31. 12.		»				140	1 40	41	14	7 023
1941	31. 12.		»				140	1 40	2	11	7 023
1942	15. 10.		Stillgelegt wegen Restabschreibung				980	1 40	3		
	31. 12.		a/203			<u>1 400</u>	<u>1 400</u>	1 40	4	12	7 023
								1 40	5		
								1 40	6		
								1 40	7		
								1 40	8		

Bemerkung: Nicht mehr benötigte Summen sind durchgestrichen (|)

Maschine C.

Jahr	Datum	Beleg-Nr.	Buchungsbezeichnung	Schrittwert	%	Belastung	Güteschrift	Abschreibungs- kontrolle	Jahr	Buchungs- bogenseite	Konten- und Gruppen-Nr.
1939	23. 4.		Ankauf	15		1 600		2 40	39		3 021
1939	31. 12.		Abschreibung				240	2 40	40	11	3 021
1940	31. 12.		»				240	2 40	1	15	3 021
1941	15. 6.		Verkauf				1 000	2 40	2		3 021
1941	31. 12.		Verkaufsverlust				120	2 40	3		3 021
			a/202			<u>1 600</u>	<u>1 600</u>	2 40	4		
								1 60	5		

Maschine D.

1939	14. 3.		Ankauf	20		800		1 60	39		5 024
1939	31. 12.		Abschreibung				160	1 60	40	18	5 024
1940	31. 12.		»				160	1 60	1	16	5 024
1941	31. 12.		»				160	1 60	2	19	5 024
1942	7. 4.		Verkauf				450	1 60	3		5 024
1942	31. 12.		Verkaufsgewinn			130					5 024
			a/24			<u>930</u>	<u>930</u>				

Bemerkung: Nicht mehr benötigte Summen sind durchgestrichen (|)

Abschreibungs-Sammelkonto Maschinen 0/02.

Jahr	Datum	Buchungstextt	Lastschrift	Gutschrift
1939	31. 12.	Uebertrag a/0/02 v. 020	430	
		» a/0/02 v. 021	730	
		» a/0/02 v. 022	200	
		» a/0/02 v. 023	210	
		» a/0/02 v. 024	640	
		Umbuchung lt. B.A.B. a/5		2 210
			2 210	2 210

A. O. Abschreibungs-Sammelkonto Maschinen 00/02

Jahr	Datum	Buchungstextt	Lastschrift	Gutschrift
1939	31. 12.	Uebertrag a/00/02 v. 020	580	
		u. 024		
		Uebertrag a/2		580
			580	580

Die Abschreibungen werden systematisch im sogenannten Abschreibungsjournal gesammelt und von dort in die besonderen Abschreibungskonten eingetragen.

Abschreibungsjournal

Jahr 19 . . .

Seite

Datum	Beleg-Nr.	Buchungs- text	Be- lastung	Gut- schrift	Buchungsbogen seite	Konten u. Gruppen	Zeichen	Sondierungsspalte für a.o. Abschr.
31. 12.		Abschreibung		240		1	020	
31. 12.		»		90		2	020	
31. 12.		»		100		3	020	
31. 12.		»		420		4	020	420
31. 12.		Uebertrag a/o/02 v. 020	430			0	02	
31. 12.		Abschreibung		140		1	021	
31. 12.		»		200		2	021	
31. 12.		»		150		3	021	
31. 12.		»		240		4	021	
31. 12.		Uebertrag a/o/02 v. 021	750			0	02	
31. 12.		Abschreibung		80		1	022	
31. 12.		»		120		2	022	
31. 12.		Uebertrag a/o/02 v. 022	200			0	02	
31. 12.		Abschreibung		70		1	023	
31. 12.		»		140		3	023	
31. 12.		Uebertrag a/o/02 v. 023	210			0	02	
31. 12.		Abschreibung		180		1	024	
31. 12.		»		90		2	024	
31. 12.		»		210		3	024	
31. 12.		»		160		4	024	
31. 12.		»		160		5	024	
31. 12.		Uebertrag a/o/02 v. 024	640			0	02	
31. 12.		»						160
		a/o/02 v. 020						
		v. 024	580					
			2 790					580

4. DIE ABSCHREIBUNGSVERFAHREN.

Für die Feststellung der jährlichen Beträge, die als buchtechnische Abschreibungen auf die Seite gelegt werden, ist die Kenntnis von drei Faktoren nötig: dem Anfangswert, der Nutzungsdauer und dem Endwert. Weil aber mit dem Abbruch des abgenutzten Gegenstandes Kosten verbunden sind, nimmt man oft in der Praxis an, daß diese Kosten ungefähr mit dem Endwert die Waage halten und deshalb der letztgenannte unberücksichtigt bleibt, d. h. als Null in die Rechnung eingeführt wird. Es wird auch häufig anstatt Null die Geldeinheit z. B. Fr. 1.—, RM. 1.— usw. als sogenannter Erinnerungswert in die Bilanz eingesetzt.

Der Verlauf der Entwertung kann nicht mit mathematischer Genauigkeit festgestellt werden und das ist vielleicht der Grund, daß so viele Abschreibungsverfahren entstanden sind. Sie werden im nachfolgenden besprochen, wobei wir die von Le Coutre angegebene Aufzählung beibehalten wollen. Darnach wird der Wertverminderung Rechnung getragen durch:

1. Die Methode «ohne Abschreibung».
2. Die Abschreibungsmethode mit ungleichmäßigen Quoten:
 - a) Die prinzipienlose Abschreibung,
 - b) Die Abschreibung nach Gewinn und Rentabilität,
 - c) Die Abschreibung nach Beanspruchung,
 - d) Die Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert.
3. Die Abschreibungsmethoden mit gleichmäßigen Quoten:
 - a) Die Abschreibung vom Anschaffungswert mit gleicher Quote (Urwertmethode).
4. Die Abschreibungsmethoden mit fallenden Quoten:
 - a) Die Abschreibung vom Anschaffungswert mit fallenden Quoten,
 - b) Die Abschreibung vom Buchwert.
5. Die Abschreibungsmethoden mit steigenden Quoten:
 - a) Die Abschreibung mit steigender Quote vom Anschaffungswert.

Die Methode «ohne Abschreibung» wurde so von Schmalenbach bezeichnet und stellt eigentlich kein Abschreibungs-, sondern ein Unterhaltungsverfahren dar. «Es werden überhaupt keine Abschreibungen gemacht und die Anlage so fortwährend in brauchbarem Zustande er-

halten. Die Kosten der Unterhaltung und der Reparaturen werden aus den laufenden Betriebseinnahmen bestritten.» (Schmalenbach Z.f.W.F. 1909, Seite 84.)

Es werden also alle Aufwendungen, die zur Erhaltung des Objektes in ständig gebrauchsfähigem Zustand nötig sind, direkt oder über ein entsprechendes Sammelkonto im Gewinn- und Verlustkonto verbucht. Diese Methode kann auch nach Schmalenbach dort verwendet werden, wo es sich «bloß um die Instandhaltung der ursprünglichen Anlage in ihrer Produktionsfähigkeit handelt». In anderen Fällen ist sie völlig ungeeignet, weil man bei ihrer Aufwendung den allmählichen Verschwind des Kapitals nicht verhindern kann.

In gewissen Fällen mußte sie zwangsläufig angewandt werden. Mehrmann schreibt hierzu: «Unter Bezugnahme auf das vorgenannte Urteil (ein natürlicher Verschleiß tritt überhaupt nicht ein, da ihm die laufenden Erhaltungsaufwendungen, die im Jahre des Aufwandes voll abzugsfähig sind, entgegenarbeiten) lehnen einzelne Aemter die Abschreibung auf Fernleitungen grundsätzlich ab. Sie gehen davon aus, daß die Unternehmung für eine ordnungsmäßige Unterhaltung der Leitungen dauernd Sorge tragen muß. Gegen diese Auffassung ist folgendes einzuwenden. Das vorgenannte Urteil bezieht sich auf die Instandhaltungskosten einer Eisenbahn. Es läßt sich nicht ohne weiteres auf die Fernleitungen anwenden. Nach geraumer Zeit zeigen sich in den Leitungen Brüche (die sogenannten Ader- oder Ermüdungsbrüche), wie sie durch den Sturm veranlaßt werden. Diese und andere Umstände bedingen technische und wirtschaftliche Abschreibungen.»

Wir haben «diese Methode» nur der Vollständigkeit halber angeführt, weil sie in der Literatur vorkommt, obschon die Bezeichnung leicht irreführt.

Abschreibungsmethoden mit ungleichmäßigen Quoten treten in der Praxis sehr häufig als Ergebnis der Finanzpolitik der Unternehmungsleitung auf. Seltener spielen hier noch andere Momente hinein, wie unzureichende kaufmännische Bildung oder spezielle Arbeitsbedingungen.

Die prinzipienlose Abschreibung ist auf die Rechnungswidrigkeit oder die mangelnde Kenntnis des Wesens der Entwertung zurückzuführen. Sie ist meistens nur bei kleinen Unternehmungen zu treffen, wo die Kontrolle nicht so sorgfältig geführt werden muß, wie in großen Betrieben. Die jährlichen Beträge werden hier ganz zufällig bestimmt

und weichen voneinander stark ab. Aber auch wenn sie in gewissen Grenzen konstant bleiben, entbehren sie der Berechnungsgrundlage und vermögen deshalb ihren richtigen Zweck nicht zu erfüllen. Das Abschreiben nach dem Gefühl besteht darin, daß man die entstandene Entwertung in jedem Jahr auf Grund der Schätzung feststellt und dementsprechend berücksichtigt. Das Verfahren soll nach Le Coutre dort anwendbar sein, wo man in der Tat dank genauer Sachkenntnis durch Schätzung die wirkliche Verminderung des Wertes, bzw. den wirklichen Substanzverbrauch einigermaßen erfassen kann. Weil aber ein solcher Fall nur sehr selten vorkommt und dann auch nur grobe Annäherungswerte in die Rechnung hineingezogen werden müssen, kommt dieser Methode nur eine beschränkte Anwendungsmöglichkeit zu. Theoretisch stellt diese Abschreibung nach dem Gefühl die ideale Lösung des Problems dar, weil ihr der Grundgedanke der richtigen Erfassung der Kapitalminderung zugrunde gelegt ist. In der Praxis dagegen ist sie fast unbrauchbar wegen der Unsicherheit bei der Bestimmung der entsprechenden Beträge, so daß man auf sie verzichten sollte, umso mehr, als sie Anlaß zur Willkür geben kann.

Die Abschreibung nach Gewinn und Rentabilität ist für die Finanzpolitik ein fast unentbehrliches Mittel zur Gewährleistung der Stabilität des ausgeschütteten, jährlichen Gewinns bei den Aktiengesellschaften. Wenn die Dividende in gleicher Höhe ausbezahlt wird, dann ist der Aktionär von der Sicherheit seiner Einlage überzeugt und hat Vertrauen zur Geschäftsleitung, weil er meistens nicht weiß, daß er auf diese Weise irregeführt werden kann. Die Einstellung auf den Ausgleich der Dividende hat in der Praxis ihre Mängel genügend erwiesen. Nach Le Coutres Meinung ist diese Abschreibungsart «insofern zu bemängeln, als sie leicht dazu verleitet, die Vermögensobjekte ungleichmäßig und zeitweilig bzw. gelegentlich unzureichend abzuschreiben, zu bilanzieren». Besonders bei schlechter Konjunktur werden entweder keine oder unzureichende Abschreibungen gemacht und auf diesem Weg das Kapital verzehrt. Mit der Zeit muß diese Entwertung aber doch auch zur Geltung kommen und die Existenz der Unternehmung in Frage stellen. Als erste Anzeige der Entwertung wird eine Senkung der Sicherheit und Leistungsfähigkeit auftreten. So z. B. können wir dem Bericht von Polack entnehmen, daß die große Zahl von Unfällen, die bei der Stromversorgung stattgefunden haben, auf die Veraltung des gebrauchten Materials, besonders der hölzernen Stangen, zurückzu-

führen ist. Auch aus dem Bericht von Bitouzet ergibt sich, daß man für Erneuerungszwecke keine ausreichenden Mittel gesammelt hat und erst am Ende der Nutzungsdauer die Vernachlässigung nachholen will. Weil es sich dabei um die Stromversorgung für die Landwirtschaft handelt, die wie bekannt in der Regel keinen oder nur einen kleinen Gewinn bringt, kann man mit gutem Grund vermuten, daß auch hier die Methode der Abschreibung nach Gewinn Anwendung gefunden hat. Bei guter Konjunktur werden dagegen die Abschreibungen häufig als stille Reserve verwendet, um einen erzielten großen Gewinn kleiner auszuweisen. Herzog ist der Meinung, daß «je höher die Abschreibungen sind, desto gesunder das Unternehmen ist. «Diese Anpassung an die Konjunktur wäre an sich nicht gefährlich, wenn diese Konjunktur einen periodischen Verlauf hätte. Leider aber ist das nicht der Fall. Uebrigens verißt man in guten Zeiten sehr leicht die Notwendigkeit der vorsorglichen Abschreibung und verwendet die verfügbaren Mittel zu anderen Zwecken, wie z. B. zum Ausbau der Unternehmung. Theoretisch ist diese Methode der Abschreibung unanwendbar. Man muß nämlich die Abschreibung ganz unabhängig vom Gewinn feststellen, also auch dann, wenn man mit Verlust gearbeitet hat. In diesem letzten Fall wird der Verlust in seiner wirklichen Höhe erst dadurch zum Ausdruck gebracht. Auch bei der Stilllegung der Unternehmung muß man die Entwertung des Kapitals auf diese Weise ausdrücken.

Die Abschreibung nach Beanspruchung der Anlage «ist überall anwendbar, wo zwischen Lebensdauer und Beanspruchung eine tatsächliche Abhängigkeit besteht, wo also die Abnutzung abhängig ist von dem Grade des Gebrauchs . . . kann nur dort eine Rolle spielen, wo gegenüber der Gebrauchsabnutzung anderwertige Entwertung zurücktritt». (Schmalenbach — Dyn. Bil. 7. Auflage, Seite 139.)

Hier also bestimmt nicht die Zeit, sondern die Menge die Nutzungsdauer des Objektes.

Das ist der Fall für Kohlengruben, Abholzung, Zementfabriken usw. Wenn die Schichten der Kohle mengenmäßig erfassbar sind, dann stellt jede geförderte Tonne einen Bruchteil dieser geschätzten Menge dar und kann damit als Maß der Entwertung der Grube angenommen werden. Bei der Stilllegung muß man hier nicht abschreiben, ausgenommen die Einrichtungen, die dem Verschleiß unterliegen. Die wirtschaftlichen Momente können nicht ganz unberücksichtigt bleiben, weil letztlich die Beförderung vom Preis, oder genauer von der Brauchbarkeit abhängig

ist. Darum muß man eher die Menge unterschätzen, um diesem Risiko in entsprechendem Grade Rechnung zu tragen. Dasselbe gilt für die Abholzung, auch wenn hier die Menge sich zeitlich ändert. Die Aenderung, die auf Zuwachs zurückzuführen ist, kann im voraus mit guter Annäherung abgeschätzt werden, so daß die Rechnung mit der wirklichen Entwertung übereinstimmt. Bei den Zementfabriken ist die Beanspruchung der Einrichtungen, d. h. der Durchsatz einer bestimmten Materialmenge, für die Entwertung maßgebend. Die Abschreibungen tragen hier den Charakter der proportionalen Kosten, was sehr günstig ist, in Hinsicht der Konjunkturschwankungen, denen der Absatz unterliegt. In der Industrie kann diese Abschreibungsart im allgemeinen nur selten angewandt werden, so daß sie keine größere Verbreitung gefunden hat. Theoretisch ist die Methode der Abschreibung nach der Beanspruchung einwandfrei, praktisch aber nur dort anwendbar, «wo der natürliche Verschleiß, den die Zeit mit sich bringt, Rost, ungleichmäßige Beschäftigung, schlechte Behandlung, stark zurücktritt» (Le Coutre). Die Tendenz zu ihrer Anwendung herrscht aber auch dann, wenn man auch diese Momente in Kauf nehmen muß. Bekanntlich vermindern die festen Kosten die Anpassungsfähigkeit der Unternehmung an die Absatzverhältnisse, was besonders bei dem Rückgang des Umsatzes unangenehm spürbar wird. Zwischen diesen Kosten und jenen proportionalen liegt keine deutliche Grenze, ja es besteht eine ständige Umwandlung gewisser Posten in die eine oder andere Kostengruppe je nach den Aenderungen im Beschäftigungsgrad. Zu dieser Gruppe gehören z. B. die Löhne. Unter gegebenen Umständen können auch Abschreibungen einen solchen Charakter haben; das wird dann eintreten, wenn auf die Entwertung verschiedene Ursachen gleichzeitig wirken, wobei sie abwechselnd die Oberhand gewinnen. Nehmen wir als Beispiel Autocar-Unternehmungen an. In der Saison kann man mit guter Annäherung die Abschreibungen abhängig von zurückgelegten Kilometern rechnen, während der Stilllegung dagegen wird die Zeit die maßgebende Rolle spielen. Einmal kommt also die Beanspruchung, dann wieder die Veraltung zur Geltung. In der überwiegenden Mehrzahl von Betrieben ist eine solche Feststellung nur schwer durchführbar, aber immerhin möglich, so daß man auf diese Weise die größere Elastizität der Kostenstruktur erzielen kann. Eine solche Finanzpolitik strebt in diesem Fall nach dem gleichen Ziel wie die Kalkulationspolitik; sie ist also durchaus erwünscht.

Die Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert wird in der Praxis nur zu Kalkulationszwecken angewandt. Als Ausgangspunkt wird der Geldwert des Ersatzes im Augenblicke der nötigen Erneuerung angenommen. Oft versteht man unter dem Begriff des Wiederbeschaffungswertes den Wert des Ersatzes am gegebenen Tag, z. B. am Stichtag der Bilanzaufstellung, also den Preis, welchen wir als Tageswert bezeichnet haben. Dieser Abschreibungsart ist der Gedanke der materiellen Kapitalerhaltung zugrunde gelegt. Man schreibt so viel ab, um mit den gesammelten Mitteln gerade den Einkauf des gleichwertigen Ersatzes bestreiten zu können; dadurch wird die Erhaltung der Substanz (Einrichtungen) in ihrer konstanten Höhe gewährleistet.

Zwischen der Abschreibungsart nach dem Wiederbeschaffungspreis und jener nach dem Tageswert besteht folgender Unterschied.

Nehmen wir an, daß der Abschreibungssatz 10 % beträgt. Dann werden bei gegebenen Tageswerten die jährlichen Abschreibungen wie folgt durchgeführt.

Tageswert des Objektes	Die getätigte Abschreibung
10 000	1 000
9 000	900
7 000	700
4 000	400
8 000	800
12 000	1 200
	<hr/> 5 000

Es ist also scheinbar zu wenig abgeschrieben, weil der Wert des Objektes 12 000 beträgt und die Summe der getätigten Abschreibungsbeträge nur 5000 ausweist. Es muß aber daran gedacht werden, daß die einzelnen Beträge der Geldwertschwankung mittels anderen Wirtschaftsgütern folgen können und sollten, wenn man die Betriebsführung richtig leiten will. Man kann sie z. B. in Waren stecken, die leicht veräußerlich sind usw. Die Schwierigkeit bei der Anwendung dieser Methode besteht darin, daß der Tageswert ständiger Schwankungen unterliegt, so daß es unmöglich ist, die Abschreibung, die nur einmal im Jahr vorgenommen wird, richtig zu bestimmen. Schmidt schlägt eine Durchschnittsrechnung vor, um die Zerlegung der Buchhaltung zu ver-

meiden. Ein Beispiel der Abschreibung nach dem Tageswert (organische Abschreibung):

Monat	Spezial-Index	Tageswert	Abschreibung 1% p. Monat
Januar	100	1 200 000	12 000
Februar	110	1 320 000	13 200
März	120	1 440 000	14 400
April	120	1 440 000	14 400
Mai	120	1 440 000	14 400
Juni	130	1 560 000	15 600
Juli	120	1 440 000	14 400
August	120	1 440 000	14 400
September	110	1 320 000	13 200
Oktober	110	1 320 000	13 200
November	110	1 320 000	13 200
Dezember	110	1 320 000	13 200

Jahresabschreibung: 165 600

Die Durchführung der Abschreibung nach dem Wiederbeschaffungspreis soll ein Beispiel veranschaulichen. Die Nutzungsdauer einer Maschine wurde auf 10 Jahre geschätzt. Es zeigte sich aber nach 5 Jahren, daß diese Periode 15 Jahre betragen wird. Es wurden bereits 50 % vom Wiederbeschaffungswert abgeschrieben, weil der Prozentsatz anstatt mit 6,66 % mit 10 % angenommen wurde. Um die Selbstkosten des hergestellten Produktes richtig zu ermitteln, muß man in den nächsten 10 Jahren mit 6,66 % abschreiben. Man bekommt darnach am Ende der Nutzungsdauer zusammen 116,6 %, also 16,6 % zuviel. Das bildet den sogenannten kalkulatorischen Restwert. Man könnte auch anders verfahren, nämlich nicht 6,66 %, sondern 5 % annehmen und würde damit 100 % am Anschaffungstag bekommen. Noch eine andere Möglichkeit wäre, mit 6,66 % bis zur Erreichung von 100 % abzuschreiben und dann aufzuhören. Bei der Ermittlung der Selbstkosten handelt es sich aber um den Vergleich einiger Rechnungsperioden oder einiger Betriebe untereinander. Unter dieser Voraussetzung würde ein solches Verfahren zu weiteren Fehlern führen, weil der Selbstpreis, der hier die Grundlage bildet, plötzlich herabgesetzt würde, woraus man ganz falsche Schlüsse ziehen könnte. Aus diesem Grunde kommt es nicht in

Frage. Der Restwert wird als Gewinn im Gewinn- und Verlustkonto ausgewiesen.

Falls die Nutzungsdauer tatsächlich kürzer wäre, als sie angenommen worden war, wenn also das Objekt nicht voll abgeschrieben wäre, gibt es zwei Rechnungsmöglichkeiten zur Korrektur. Entweder kann der fehlende Betrag zu Lasten der neu angeschafften Maschine oder anderer Einrichtungen fallen, oder unmittelbar als Verlust verbucht werden. Das erste Verfahren ist aus den oben erwähnten Gründen unannehmbar, das zweite hingegen richtig und notwendig.

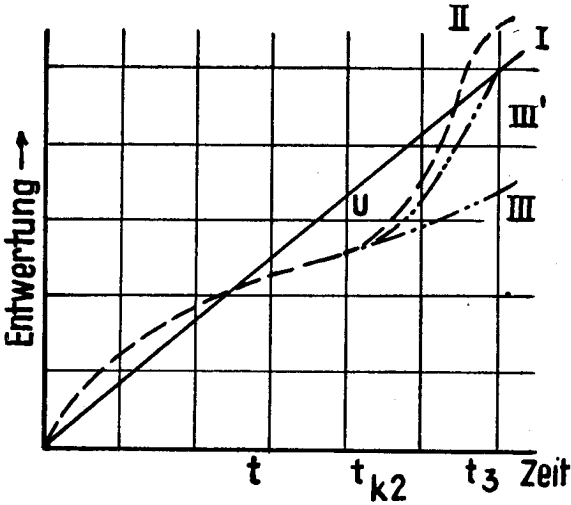
In den Kostenrechnungslinien des Metallblocks (Deutschland) ist angenommen worden, daß «verbrauchsbedingte Abschreibungen ohne Rücksicht auf Handels- und Steuerbilanz durchgeführt werden. Sie dienen lediglich der Kostenrechnung. Für jeden Anlagegegenstand, der im Betrieb noch Verwendung findet, sind deswegen kalkulatorische Abschreibungen auch dann zu verrechnen, wenn es handelsrechtlich und steuerlich bereits abgeschrieben wurde». (Wirtschaftlichkeit 1943/1, Seite 27.)

Im letzten Beispiel wurde vorausgesetzt, daß die Entwertung nur von der Zeit abhängig ist, was meistens nicht zutrifft.

Der Gedankengang ist aber auch für andere Arbeitsbedingungen derselbe, nur bildet an Stelle des Jahres eine gewisse Menge den Ausgangspunkt. Es muß daran gedacht werden, ob wirklich die Beanspruchung die Hauptursache der Entwertung bildet, nicht nur im gegebenen Augenblicke, sondern auch während der ganzen Periode. Wenn das nicht der Fall ist, muß man durch ständige Kontrolle von einer Art der Abschreibung auf die andere übergehen, um der wirklichen Entwertung gerecht zu werden. Rummel (Kalk. Ab.) behauptet, daß «unter der Vorsichtsmaßregel einer öfteren Ueberprüfung wenig dagegen einzuwenden ist, ganz allgemein proportional abzuschreiben», auch dann, wenn die Produktion starken Schwankungen unterliegt. Wir wollen das an einem Beispiel, das mit gewissen Aenderungen von Rummel angeführt wurde, verdeutlichen.

Die Kurve I soll (vereinfacht) die Entwertung infolge Veraltung, die Kurve II die Entwertung infolge Beanspruchung darstellen. Die Abschreibungen, die gemäß der Beanspruchung durchgeführt werden, vom t an, genügen nicht mehr. Es entsteht die ungedeckte Entwertung U, die entweder vorübergehend oder dauernd, die Unternehmung gefähr-

det. Im ersten Fall, d. h. wenn der Beschäftigungsgrad wieder steigt, bekommt man nach der Zeit t_3 , die richtige Grundlage für proportionale Abschreibungen und somit genügend Mittel zur Wiederbeschaffung. Im zweiten Fall dagegen gibt es zwei Möglichkeiten: entweder muß man auf die proportionalen Abschreibungen verzichten und auf die festen, gemäß der Kurve I übergehen, oder man muß den Verlauf



der Kurve III künstlich ändern, was einen «zwar nicht schönen, aber immerhin gangbaren Ausweg, einen Kunstgriff, indem man sich zu einer einmaligen Aenderung des Faktors b (geschätzte Nutzungsdauer) der proportionalen Abschreibungen entschließt», bedeutet. Wenn man also eine kürzere Nutzungsdauer nur der Rechnung wegen annimmt, dann wird der Betrag, der zu Lasten einer Leistungseinheit fällt, größer und damit auch die ganze abgeschriebene Summe. Das aber sollte nur so lange dauern, bis die neue Kurve III die Kurve I schneidet; dann sollte man wieder den Faktor b herabsetzen und dadurch den absichtlich eingeführten Fehler korrigieren. Das ganze Verfahren kann nur unter solchen Bedingungen als zweckmäßig angesehen werden, bei denen die Schwankungen sich in verhältnismäßig engen Grenzen bewegen. Sonst würde in der Kalkulation ein Moment zur Geltung kommen, das die Erreichung der ihr gestellten Anforderungen erschweren könnte, oder sogar unmöglich machen würde. Wir haben diese Me-

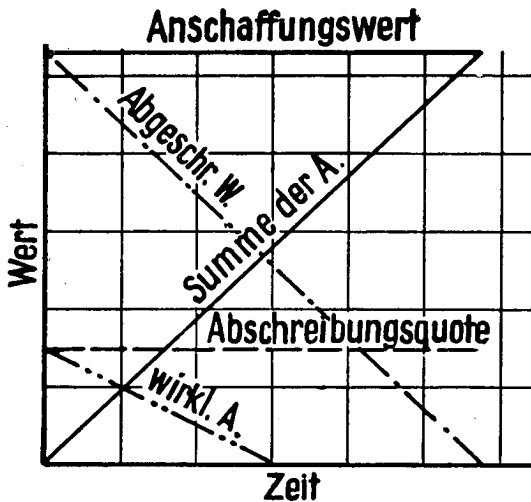
thode der Abschreibung nach dem Wiederbeschaffungswert ausführlicher behandelt, weil sie bei den kalkulatorischen Abschreibungen im Vordergrund steht. Der Vorteil ihrer Anwendung gegenüber der Methode der Abschreibung nach dem Tageswert liegt vielleicht darin, daß man es hier grundsätzlich mit gleichmäßigeren Beträgen zu tun hat, was sehr erwünscht ist. Bei den bilanzmäßigen Abschreibungen hat sie leider bisher keine größere Rolle gespielt, so daß sie auf die Höhe des Erneuerungsfonds ohne Einfluß geblieben ist. Hier herrschen immer noch andere Grundsätze, die im folgenden beschrieben werden.

Die Abschreibungen vom Anschaffungswert mit gleichen Quoten, d. h. nach der sogenannten Urwertmethode, hat verhältnismäßig große Ausbreitung, besonders bei den bilanzmäßigen Abschreibungen, gefunden, dank ihrer Einfachheit und Verständlichkeit. Das Verfahren besteht darin, daß man einen gewissen Prozentsatz als Grundlage der Rechnung annimmt. Die Multiplikation dieses Prozentsatzes mit dem Anschaffungswert ergibt den jährlichen Abschreibungsbetrag. Dieser Betrag kann als Funktion der Nutzungsdauer dargestellt werden. Wir bekommen dann $a = \frac{K-k}{n}$, wobei a die Abschreibung, K den Anschaffungswert, k den Endwert und n die Nutzungsdauer in Jahren bedeutet. Von einer Maschine z. B., deren Anschaffungswert M. 100 000, Endwert 0 und Nutzungsdauer 50 Jahre beträgt, werden wir folgende Zahlen bekommen.

	Abschreibung	Buchwert	Wirkliche Abschreibung zu erwirtsch.	Verzinsung
nach 1 Jahre	2 000	98 000	2 000	0
nach 2 Jahren	2 000	96 000	1 900	100
» 3 »	2 000	94 000	1 800	200
» 4 »	2 000	92 000	1 700	300
» 5 »	2 000	90 000	1 600	400
» 10 »	2 000	80 000	1 100	900
» 15 »	2 000	70 000	600	1 400
» 20 »	2 000	60 000	100	1 900
» 21 »	2 000	58 000	0	2 000
» 30 »	2 000	40 000	0	2 900
» 50 »	2 000	0	0	4 900

Für die Verzinsung der Abschreibungsbeträge haben wir einen großen Prozentsatz (10) angenommen, um die Tatsache zu verdeutlichen, was für einen Einfluß dessen Höhe auf die Rechnung ausübt.

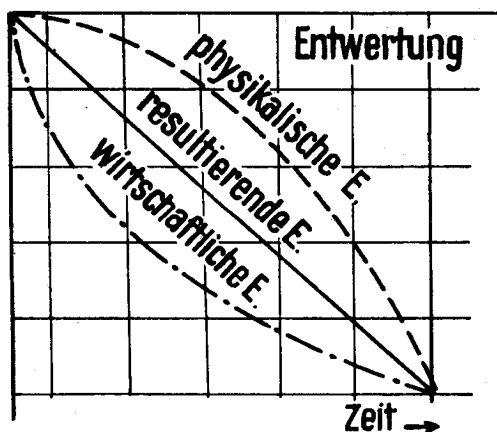
Graphisch kann man das folgendermaßen darstellen. Man sieht daraus sehr deutlich den Unterschied zwischen den verbuchten und wirk-



lich im gegebenen Jahr und der betreffenden Unternehmung zu erwirtschaftenden Abschreibungsquoten. Schmalenbach ist der Meinung, daß diese gleichmäßige Abschreibung dort angewandt werden soll, wo die Gebrauchsfähigkeit eines Gegenstandes nicht allmählich, sondern plötzlich aufhört, d. h. bis an das Ende der Nutzungsdauer als konstant angesehen werden kann. Weiter glaubt er, daß «unter die Gegenstände mit gleichbleibender Abschreibung solche mit objektiv ewiger Gebrauchsfähigkeit fallen, deren Gebrauch jedoch für den Bilanzierenden aus «Rechtsgründen beschränkt ist, wie gepachtete Grundstücke, Wasserkräfte und nicht dem Verschleiß unterliegende Gegenstände mit Heimfallrecht».

Es muß gleich betont werden, daß die Abschreibungen mit gleichen Quoten nur bei der spezialisierten Methode der Verbuchung, d. h. getrennt für jedes Objekt, ihren richtigen Charakter besitzen. Bei der Methode der kollektiven Abschreibung dagegen können sie z. B. aus den degressiven Abschreibungen entstehen, wenn sie für verschiedene

Objekte untereinander zeitlich verschoben sind. Das findet auch dann statt, wenn der degressiv abgeschriebene Gegenstand häufiger Reparatur in größerem Umfange unterliegt. Das wird noch besprochen werden bei der Buchwertmethode. Als Begründung für die Abschreibungen mit gleicher Quote ist oft angeführt, daß sie der resultierenden Entwertung aus der technischen (physikalischen) und wirtschaftlichen Entwertung entsprechen. Man kann nämlich, wie auf der Abbildung aufgezeichnet ist, zwischen den entsprechenden Kurven eine Gerade ziehen, die theoretisch ungefähr die Wertminderung darstellt. Wenn also diese Gerade als Grundlage für die Abschreibung angenommen wird, sei man der Wirklichkeit am nächsten. Dort, wo beide Ursachen untereinander fast im Gleichgewicht auftreten, könnte man diese Methode als die richtige anerkennen.



Für den Buchhalter ist diese Abschreibungsart unbequem insofern, als daß man nach dem Anschaffungswert suchen muß, der meistens vor unbestimmter Zeit in der entsprechenden Rechnung angegeben wurde. Diese Schwierigkeit besteht nicht, wenn jedes Objekt seine eigene Abschreibungskartei hat, auf welcher alle nötigen Daten leicht zu finden sind. Solche Karteien sind oft obligatorisch eingeführt, wie es z. B. nach den «Allgemeinen Grundsätzen der Kostenrechnung» vom 16. 1. 39 in Deutschland der Fall war. Diese Verordnung schreibt unter anderem folgendes vor: «Um die Voraussetzungen für die richtige Ermittlung der kalkulatorischen Abschreibungen zu schaffen, muß für alle Anlagen und Anlagegruppen ein Nachweis in Form einer Kar-

tei oder einer Liste geführt werden. Dieser Nachweis muß neben den technischen Angaben alle für die Abschreibungsverrechnung notwendigen Angaben enthalten.»

Gleiche Anforderungen stellen die «Leitsätze für die Preisermittlung auf Grund der Selbstkosten bei Leistungen für öffentliche Auftraggeber (L.S.O.)» auf. Sie bestimmen, daß die «festgestellten Anschaffungspreise, bzw. die für den Beginn der Abschreibungsverrechnung neu festgesetzten Anfangswerte sowie die errechneten Anlageabschreibungen laufend buchmäßig oder statistisch nachzuweisen sind», was auch nur mit einer Kartei oder einer Liste durchgeführt werden kann. Damit ist für die Praxis ein wichtiger Nachteil dieser Abschreibungsmethoden ausgefallen und die Vereinfachung der Verbuchung gewährleistet.

Die Abschreibung vom Anschaffungswert mit fallenden Quoten soll zwei Vorteile haben: bessere Anpassung an den Entwertungsvorgang und günstigen Einfluß auf die Finanzpolitik. Schmalenbach behauptet, daß so die wirtschaftliche wie auch die physikalische Entwertung einen degressiven Charakter habe und darum nur sie eine richtige Grundlage der Abschreibung bildet. Le Coutre gibt zu: «Der tatsächliche Wertverzehr findet in erheblichem Maße in dem Augenblick statt, in dem die Maschine in den Betrieb übergeht. Die Techniker behaupten, daß die Leistungsfähigkeit einer Maschine zunächst stark abnehme, dann eine Reihe von Jahren ziemlich konstant bleibe, um dann wieder stark zu sinken.»

Wenn es sich um die Finanzpolitik handelt, so liegen die Vorteile dieser Abschreibungsart vor allem in der größeren Sicherheit, die ein anfangs rasch, dann immer langsamer fallender Abschreibungsbetrag gewährleistet. In kurzer Zeit nämlich ist der Erneuerungsfonds schon beträchtlich angefüllt und damit die Möglichkeit, daß die Nutzungsdauer überschätzt wurde, gemindert. Die Aufwendungen für Unterhaltung und Instandsetzung wachsen in der Regel mit der Zeit. Wenn gleichzeitig die Abschreibungen abnehmen, dann bekommt man in der Summe ungefähr einen konstanten Betrag, also eine gleichbleibende Finanzbelastung für die abgeschriebenen Einrichtungen. Die beiden letzten Vorteile sind für die Finanzgebarung einer Unternehmung so wichtig, daß man ganz unwillkürlich daran denken muß, alle anderen angeblichen Berechtigungen dieser Methode würden nur als nötige Mittel herangezogen, um den Schein der theoretischen Richtigkeit eines

solchen Verfahrens zu geben. Wir wollen zunächst die Abschreibungs-technik darstellen. Die fallenden jährlichen Quoten können durch den Prozentsatz oder durch den konstanten Betrag ausgerechnet werden. Beispiel: Eine Maschine, deren Anschaffungswert Fr. 100 000 beträgt, wird folgendermaßen abgeschrieben: im ersten Jahre 40 %, im zweiten 30 %, im dritten 20 %, im vierten und fünften je 5 %. Nach fünf Jahren also sollte sie auf 0 abgeschrieben werden.

nach	Anschaffungswert	Abschreibung	Buchwert	Wirkliche Abschreibung	(Zinsfuß 5 %)
1 Jahr	100 000	40 000	60 000	40 000	
2 Jahren	100 000	30 000	30 000	28 000	2 000
3 »	100 000	20 000	10 000	16 500	3 500
4 »	100 000	5 000	5 000	500	4 500
5 »	100 000	5 000	0	250	4 750
		<u>100 000</u>		<u>85 250</u>	

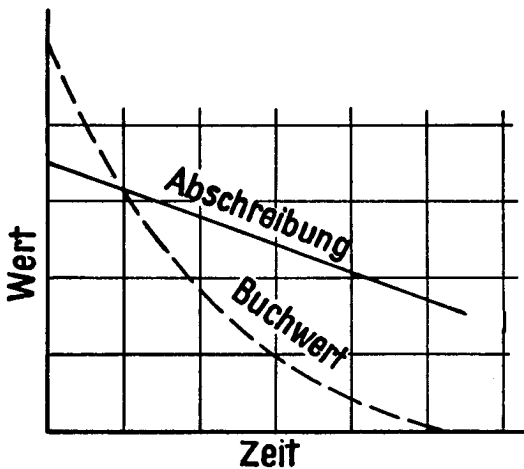
Bei einer längeren Nutzungsdauer, um die Rechnung nicht zu stark zu komplizieren, nimmt man einen gleichen Prozentsatz für einige Jahre an. So kann man z. B. in den ersten fünf Jahren mit 10 %, in weiteren fünf Jahren mit 5 % abschreiben usw.

Die Abschreibung mit fallenden Quoten, aber mit gleichbleibenden Intervallen, ist durch größere Regelmäßigkeit gekennzeichnet. Als Grundlage ist hier die arithmetische Degression angenommen. Wenn eine Einrichtung 10 Jahre Nutzungsdauer hat, dann kann man z. B. so verfahren: Wir schreiben für jedes Jahr den entsprechenden Faktor, mit welchem der Anschaffungswert multipliziert wird. $10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 55$. Es genügt jetzt, den Anschaffungswert durch die erhaltene Summe zu dividieren, um die entsprechenden Beträge ausrechnen zu können. Beispiel: Eine Maschine, deren Anschaffungswert Fr. 165 000.— beträgt, soll in 10 Jahren abgeschrieben werden.

$$k = \frac{A}{55} = \frac{165\,000}{55} = 3\,000$$

nach	Anschaffungswert	Abschreibung	Buchwert	Wirkliche Abschreib.	5 % Verzins.
1 Jahr	165 000	$3\,000 \times 10 = 30\,000$	135 000	30 000	
2 Jahren	165 000	$3\,000 \times 9 = 27\,000$	108 000	25 500	1 500
3 »	165 000	$3\,000 \times 8 = 24\,000$	84 000	21 150	2 850
4 »	165 000	$3\,000 \times 7 = 21\,000$	63 000	16 950	4 050
5 »	165 000	$3\,000 \times 6 = 18\,000$	45 000	12 900	5 100
6 »	165 000	$3\,000 \times 5 = 15\,000$	30 000	9 000	6 000
7 »	165 000	$3\,000 \times 4 = 12\,000$	18 000	5 250	6 750
8 »	165 000	$3\,000 \times 3 = 9\,000$	9 000	1 650	7 350
9 »	165 000	$3\,000 \times 2 = 6\,000$	3 000	0	7 800
10 »	165 000	$3\,000 \times 1 = 3\,000$	0	0	10 460

Graphisch kann man diese Berechnungsart folgendermaßen darstellen (Abbildung). Als Ergebnis bekommt man einen anfangs rasch,



dann immer langsamer bis Null sinkenden Buchwert. Beide letztgenannten Methoden haben in der Praxis keine größere Verbreitung gefunden und stellen nur Abarten der Abschreibung nach dem Buchwert dar. Sie wurden eingeführt, um die Nachteile der Hauptmethode (Buchwertmethode) zu mildern.

Die Abschreibung nach der Buchwertmethode ist in der Praxis «leider noch sehr häufig» (Held, Seite 32), auch wenn sie «wirtschaftlich, rechtlich und kaufmännisch falsch» ist (Schiff, Seite 54). Sie besteht darin, daß man als Ausgangspunkt nicht den Anschaffungswert, sondern diesen Wert vermindert und die Summe der bis am gegebenen Bilanzstichtag getätigten Abschreibungen annimmt.

Wenn K den Anschaffungswert, k den Endwert, n die Nutzungsdauer und p den Prozentsatz, mit welchem man vom jeweiligen Buchwert die Abschreibung rechnet, bezeichnet, dann können wir folgende Formel aufstellen:

Jahr	Buchwert am Anfang	Abschreibung	Buchwert am Ende
1	K	$K \cdot \frac{p}{100}$	$K - K \frac{p}{100} = K \left(1 - \frac{p}{100}\right)$
2	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)$	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right) \cdot \frac{p}{100}$	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right) - K \left(1 - \frac{p}{100}\right) \frac{p}{100} = K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2$
3	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2$	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2 \cdot \frac{p}{100}$	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2 - K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^2 \frac{p}{100} = K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^3$
n	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^{n-1}$	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^{n-1} \cdot \frac{p}{100}$	$K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^{n-1} - K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^{n-1} \frac{p}{100} = K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n$

Der Buchwert am Ende des n -Jahres soll dem Endwert entsprechen, also $K \left(1 - \frac{p}{100}\right)^n = k$, wovon $p = 100 \left(1 - \sqrt[n]{\frac{k}{K}}\right)$. Je kleiner also k angenommen wird, desto größer fällt p bei konstantem Anschaffungspreis aus und es ergeben sich desto größere anfängliche Abschreibungsbeträge im Verhältnis zu den folgenden. Nehmen wir, um das zu verdeutlichen, ein zahlenmäßiges Beispiel an. Eine Maschine, deren Anschaffungswert Fr. 100 000.— und deren Endwert Fr. 10 000.— beträgt, soll nach 10 Jahren abgeschrieben werden. Aus der letzten Gleichung bekommen wir $p = 20\%$.

	Buchwert am Anfang	Abschreibung	Buchwert am Ende
des 1. Jahres	100 000.—	20 000.—	80 000.—
» 2. »	80 000.—	16 000.—	64 000.—
» 3. »	64 000.—	12 800.—	51 200.—
» 4. »	51 200.—	10 240.—	40 960.—
» 5. »	40 960.—	8 192.—	32 768.—
» 6. »	32 768.—	6 553.60	26 214.40
» 7. »	26 214.40	5 242.90	20 971.50
» 8. »	20 971.50	4 194.50	16 777.—
» 9. »	16 777.—	3 355.40	13 422.—
» 10. »	13 422.—	2 684.40	10 737.20

Um gerade den Endwert zu bekommen, müßte man im letzten Jahr anstatt 2684.40 mehr, und zwar 3422 abschreiben. Man sieht aus der Rechnung, daß schon nach drei Jahren die Hälfte des Erneuerungsbetrages erreicht wurde. Das wird noch schneller geschehen, wenn wir einen kleineren Endwert annehmen. So z. B. werden bei Fr. 100 Endwert nach 2 Jahren 60 % des Erneuerungswertes erzielt; dadurch belasten nur 40 % die nächsten Jahre. Für dieses Verfahren ist kennzeichnend, daß man bei seiner Anwendung nicht auf Null abschreiben kann, d. h. die Kurve nähert sich nur asymptotisch zur Zeitachse. Nach Schmalenbachs Meinung soll dieses Verfahren für solche Gegensätze angewandt werden, «die dem allmählichen Verschleiß, auch unabhängig von der Beanspruchung, unterliegen und die aus anderen Gründen einen allmählichen Schwund der Gebrauchsfähigkeit erwarten lassen. Die Notwendigkeit abfallender Abschreibung ist gewöhnlich begründet, wenn ein Gegenstand nicht auf einmal, sondern allmählich seinen Gebrauchswert verliert, bis er schließlich so mangelhaft wird, daß entweder die Produktion eingestellt wird oder der Anlagegegenstand ersetzt werden muß».

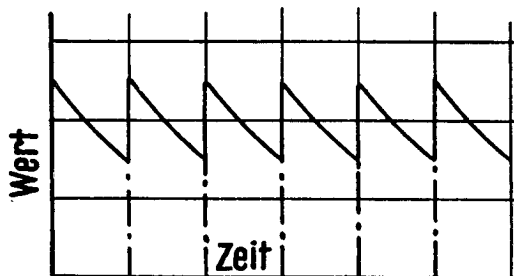
Diese Bedingung aber wäre nur bei verhältnismäßig langer Nutzungsdauer erfüllt, weil nur dann die Kurve des Buchwertes gleichmäßiger verläuft, d. h. die anfänglichen Abschreibungen nicht zu groß ausfallen. Sonst wäre viel schneller abgeschrieben worden, als daß die wirkliche Entwertung es berechtigen würde. Die Vertreter dieser Methode behaupten, daß auch in diesem letzten Fall es angebracht ist, sie anzuwenden, wenn die abgeschriebenen Objekte verschiedene Nut-

zungsdauern haben oder häufig größeren Reparaturen, die ihren Wert erheblich erhöhen, unterliegen. Im ersten Fall werden sich anfänglich zu große Abschreibungen auf neue Einrichtungen mit zu kleinen auf ältere Einrichtungen egalisieren, so daß man in der Summe fast gleichbleibende Abschreibungsbeträge bekommt. Nehmen wir an, daß anstatt der einen Maschine aus dem letzten Beispiel 10 gleiche Maschinen, die nacheinander jedes Jahr angeschafft wurden, kollektiv abgeschrieben werden. Dann bekommen wir folgende Beträge:

Abschreibung	Jahre					
	1	2	3	4	5	6
I. Maschine	20 000,0	16 000,0	12 800,0	10 240,0	8 192,0	6 553,60
II. >	... 2 684,0	20 000,0	16 000,0	12 800,0	10 240,0	8 192,00
III. >	... 3 355,4	2 684,0	20 000,0	16 000,0	12 800,0	10 240,00
IV. >	... 4 194,5	3 355,4	2 684,0	20 000,0	16 000,0	12 800,00
V. >	... 5 242,9	4 194,5	3 355,4	2 684,0	20 000,0	16 000,00
VI. >	... 6 553,6	5 242,9	4 194,5	3 355,4	2 684,0	20 000,00
VII. >	... 8 192,0	6 553,6	5 242,9	4 194,5	3 355,4	2 684,00
VIII. >	.. 10 240,0	8 192,0	6 553,6	5 242,9	4 194,5	3 355,4
IX. >	.. 12 800,0	10 240,0	8 192,0	6 553,6	5 242,9	4 194,5
X. >	.. 16 000,0	12 800,0	10 240,0	8 192,0	6 553,6	5 242,9

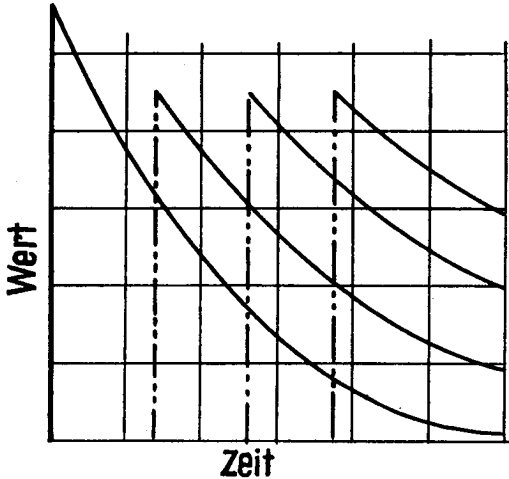
In jedem Jahr also wird in der Summe ein gleicher Betrag abgeschrieben und damit der beträchtliche Nachteil der Methode, bei Beibehaltung ihres Prinzips, wettgemacht.

Folgendes Bild stellt diese Zusammenhänge dar, unter der Voraussetzung, daß jede abgenutzte Maschine durch eine entsprechende neue



ersetzt wird. In unserem Beispiel wird die Höhe der Zähne der erhaltenen Sägekurve Fr. 20 000 betragen.

Im zweiten Falle, d. h. wenn eine Maschine größeren Ueberholungsarbeiten (Reparaturen) unterliegt, bringt «die Ueberholung den Abschreibungswert immer wieder hinauf. Die degressive Kurve setzt wiederum von neuem an» (Schmalenbach Z.f.W.F. 1929). Hier würde man



die gleichen jährlichen Abschreibungsbeträge bekommen, wenn die Reparaturkosten regelmäßig und in der entsprechenden Höhe im Verlaufe der Zeit gleich blieben, weil dann eine Kompensation stattfinden könnte. Man könnte also von den durchschnittlichen Abschreibungen sprechen, die den Charakter jener beiden Methoden der Abschreibung vom Anschaffungswert mit gleichen Quoten tragen. Schiff schreibt hierzu (Seite 58): «Ein solches Verfahren, wenn es wirklich dem Brauche der Buchwertabschreibung zugrunde läge, müßte natürlich aufs nachdrücklichste bekämpft werden, denn es spottet jeder sachlichen Genauigkeit und kaufmännischen Ordnung. Eine Gewähr, daß auf solche Weise ein genügender Ausgleich eintritt, besteht ganz und gar nicht; im Gegenteil erfolgen naturgemäß die Zugänge so unregelmäßig, sind häufig viele Jahre so gering und können plötzlich so stark anschwellen, daß jede Unterlage für die Gewinnung eines richtigen Durchschnittes innerhalb eines genügend kurzen Zeitabschnittes fehlt.»

Auch Held will diese Abschreibungsart prinzipiell nicht anerkennen, weil sie, seiner Meinung nach, auf einer falschen Grundlage aufgestellt ist. Man nimmt nämlich anstatt dem Anschaffungswert, der als Aus-

gangspunkt dienen soll, den Buchwert, der der Entwertung nicht entspricht und nur «meistens aus Bequemlichkeit» in die Rechnung eingeführt wird. Für den Buchhalter, besonders in der Vergangenheit, war es natürlich viel leichter, die Abschreibung auf solche Weise auszurechnen, weil in der Buchhaltung keine Ordnung herrschte. Ja im Altertum, das Abschreibungsproblem reicht so weit zurück, war der letzte abgeschriebene Wert überhaupt der einzige Anhaltspunkt, so daß man sich ausschließlich der Buchwertmethode bei der Feststellung der jährlichen Abschreibungsbeträge bediente. Heute, wie schon gesagt, gibt es keine derartige Schwierigkeiten, aber trotzdem hat sich der Gebrauch noch weiter erhalten. «Daß auf diese Weise von der gleichen Sache von Jahr zu Jahr weniger abgeschrieben wird, kommt den meisten kaum zum Bewußtsein.» (Schiff, Seite 55.) Die finanziellen Momente scheinen uns hier von entscheidender Bedeutung zu sein. Der Kaufmann will so schnell wie möglich ein Wagnis des etwaigen Kapitalverlustes im voraus zum großen Teil decken durch die Sammlung flüssiger Geldmittel. Diese Geldmittel, die vor der Gewinnermittlung auf die Seite gelegt werden, können natürlich nicht den Verlust verhindern. Sie sollen nur den Kaufmann in die Lage setzen, z. B. die ausgefallene Maschine durch eine neue zu ersetzen und damit den Betrieb arbeitsfähig zu erhalten. Um die jährlichen Abschreibungen gleichmäßiger während der ganzen Nutzungsdauer zu verteilen, hat man das sogenannte gemischte Verfahren eingeführt. Man kann z. B. in den ersten Jahren nach der Buchwertmethode, in den folgenden nach der Anschaffungswertmethode mit gleichen Quoten abschreiben. Als «Anschaffungswert» müßte man in diesem Fall den entsprechenden Buchwert annehmen. So würde man bei der Beibehaltung der Daten des letzten Beispiels und unter Voraussetzung, daß nach 5 Jahren der Wechsel der Methode stattfindet, folgenden Abschreibungsplan bekommen.

Jahr	Buchwert am Anfang	Abschreibung	Buchwert am Ende
1	100 000.—	20 000.—	80 000.—
2	80 000.—	16 000.—	64 000.—
3	64 000.—	12 800.—	51 200.—
4	51 200.—	10 240.—	40 960.—
5	40 960.—	8 192.—	32 768.—

Jahr	Buchwert am Anfang	Abschreibung	Buchwert am Ende
6	32 768.—	4 553.60	28 214.40
7	28 214.40	4 553.60	23 660.80
8	23 660.80	4 553.60	19 107.20
9	19 107.20	4 553.60	14 553.60
10	14 553.60	4 553.60	10 000.—

Bei dieser Methode bekommt man nicht nur eine gleiche Belastung des letzten Jahres, sondern auch, was nicht weniger wichtig ist, die Möglichkeit der Abschreibung des gegebenen Objektes auf Null oder auf den Erinnerungswert von Fr. 1.—, ohne einen einmaligen größeren Abschreibungsbetrag, der in einem solchen Fall, bei der Anwendung der Buchwertmethode, nötig wäre. Eine andere Lösung des Problems, die von Borrem (T.u.W. 1917, Seite 17) angegeben wurde, besteht darin, daß nicht die Abschreibung selbst, sondern der Wert auf welchen abgeschrieben wird, man entsprechend teilen und für jeden Teil eine andere Methode anwenden muß. Nehmen wir in unserem Beispiel an, daß die Hälfte vom Anschaffungswert mit der Buchwertmethode, die andere Hälfte mit der Anschaffungsmethode abgeschrieben werden soll, so erhalten wir folgende Zahlen:

Jahr	Buchwert am Anfang		Abschreibung		Buchwert am Anfang der Summe	Buchwert am Ende
	I.	II.	I.	II.		
1	50 000.—	50 000.—	10 000.—	4 500.—	100 000.—	85 500.—
2	40 000.—	45 500.—	8 000.—	4 500.—	85 500.—	73 000.—
3	32 000.—	41 000.—	6 400.—	4 500.—	73 000.—	62 100.—
4	25 600.—	36 500.—	5 120.—	4 500.—	62 100.—	52 480.—
5	20 480.—	32 000.—	4 096.—	4 500.—	52 480.—	43 884.—
6	16 384.—	27 500.—	3 276.80	4 500.—	43 884.—	36 107.20
7	13 107.20	23 000.—	2 621.45	4 500.—	36 107.20	28 985.75
8	10 485.75	18 500.—	2 097.25	4 500.—	28 985.75	22 388.50
9	8 388.50	14 000.—	1 677.70	4 500.—	22 388.50	16 211.—
10	6 711.—	9 500.—	1 342.20	4 500.—	16 211.—	10 369.—

Schmalenbach (Dyn. Bil. 4. Auflage, Seite 146) schlägt folgendes Verfahren vor, um die gleichmäßigere Verteilung der Abschreibungen während der Nutzungsdauer zu erreichen. Man soll die abschreibungsbedürftigen Gegenstände mit den nicht abschreibungsbedürftigen zu-

sammenkoppeln und auf den Endwert, der den letztgenannten entspricht, abschreiben. In diesem Fall muß natürlich für beide Gegenstände die gleiche Nutzungsdauer angenommen werden. Wir wollen unsere Maschinen mit dem Grundstück, dessen Wert Fr. 100 000.— beträgt, kollektiv abschreiben. Dann bekommen wir folgende Abschreibungsbeträge: $p = 100 \left(1 - \sqrt[10]{\frac{110}{200}} \right) = 5,6 \%$.

Jahr	Buchwert am Anfang	Abschreibung	Buchwert am Ende
1	200 000.—	11 200.—	188 800.—
2	188 800.—	10 573.—	178 227.—
3	178 227.—	9 981.—	168 246.—
4	168 246.—	9 422.—	158 824.—
5	158 824.—	8 894.—	149 930.—
6	149 930.—	8 395.—	141 535.—
7	141 535.—	7 926.—	133 609.—
8	133 609.—	7 482.—	126 127.—
9	126 127.—	7 063.—	119 064.—
10	119 064.—	6 668.—	112 396.—

Wir sehen also, daß im Vergleich mit dem Ergebnis der Abschreibung nur auf die Maschine man bei der Anwendung der kollektiven Abschreibung viel kleinere Unterschiede zwischen den einzelnen jährlichen Beträgen bekommt. Nach Schmalenbach (Dyn. Bil. 7. Auflage, Seite 139) haben «gemischte Verfahren in der Praxis keine Verbreitung gefunden. Sie haben den großen Mangel, daß sich die Forderung der Einfachheit vermischen lassen, ohne daß sie die Unsicherheit über die Angemessenheit der Abschreibung, die nicht in der Berechnungsweise, sondern in den Dingen selbst liegt, in Sicherheit verwandeln». Sie verdeutlichen nur den Fehler, der die Buchwertmethode kennzeichnet, nämlich die Anlehnung der Rechnung nicht an die Entwertungskurve, sondern an mehr oder weniger beliebige Werte, was besonders in der letzten Methode zum Ausdruck kommt. Wir haben sie nur der Vollständigkeit halber angegeben. Auch die folgende Methode soll nur als Ergänzung angesehen werden. Sie wurde von Großmann als progressive Methode bezeichnet und besteht darin, daß man einen wachsenden Prozentsatz von nacheinander folgenden Buchwerten anwendet,

so daß die jährlichen Abschreibungen konstant bleiben. Greifen wir wieder auf unser Beispiel zurück, so bekommen wir folgendes Bild:

Jahr	Buchwert am Anfang	Prozentsatz	Buchwert am Ende	Abschreibung
1	100 000.—	9,00 %	91 000.—	9 000.—
2	91 000.—	9,90 %	82 000.—	9 000.—
3	82 000.—	11,00 %	73 000.—	9 000.—
4	73 000.—	12,35 %	64 000.—	9 000.—
5	64 000.—	14,10 %	55 000.—	9 000.—
6	55 000.—	16,40 %	46 000.—	9 000.—
7	46 000.—	19,60 %	37 000.—	9 000.—
8	37 000.—	24,40 %	28 000.—	9 000.—
9	28 000.—	32,20 %	19 000.—	9 000.—
10	19 000.—	47,50 %	10 000.—	9 000.—

Man muß also im voraus den Abschreibungsplan ausarbeiten und dann die entsprechenden Buchwerte direkt mit den angegebenen Prozentsätzen multiplizieren. Nach Le Coutres Meinung werden die Abschreibungen vom Anschaffungswert und die Abschreibungen vom Buchwert als zwei völlig gleichwertige Verfahren angesehen.

Die Abschreibung mit steigenden Quoten hat bis heute keine größere Ausbreitung gefunden und ist eigentlich nur durch die Abschreibung mit Zins und Zinseszinsberechnung vertreten. Das Verfahren besteht darin, daß man nach dem Grundsatz der Kapitalisierung die Mittel sammelt, wobei der jährliche Betrag, den wir mit K_{AT} bezeichnen werden, während der ganzen Abschreibungsperiode konstant bleibt. Wir werden dieses Verfahren weiter als Rentenmethode bezeichnen. Wenn K den Anschaffungswert, k den Endwert, n die Nutzungsdauer und p den Prozentsatz bedeutet, dann können wir folgende Formel ansetzen.

$$K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n-1} + K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n-2} + K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n-3} + \\ K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n-4} + \dots + K_{AT} = K - k$$

Wir haben also jeden jährlichen Betrag am Ende der Kapitalisierung dargestellt. Aus dieser Gleichung kann man leicht die Abschreibung K_{AT} bestimmen und den Abschreibungsplan aufstellen. Ihm liegt also

der Gedanke zugrunde, daß jede Quote Zinsen abwirft, so als ob sie auf die Bank gelegt wäre. In der Buchhaltung werden diese Posten in chronologischer Ordnung erscheinen, d. h. in der folgenden Reihe:

$$\begin{array}{rcc}
 \text{Jahr} & 1 & 2 & 3 \\
 \text{Abschreibung} & K_{AT} & K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right) & K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^2 \\
 \\
 \text{Jahr} & & n-1 & n \\
 \text{Abschreibung} & & K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n-2} & K_{AT} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n-1}
 \end{array}$$

Die Unternehmung legt jedes Jahr den gleichen erwirtschafteten Betrag K_{AT} an und schreibt die Zinsen von allen vorher angelegten Beträgen hin, so daß die jeweiligen Bilanzposten die wirkliche Verschuldung der gedachten Bank ausweisen. Die auf diese Weise erhaltene Kurve der angesammelten Mittel hat einen ähnlichen Verlauf wie jene der technischen Entwertung. Für die oben angegebene Maschine werden wir folgenden Abschreibungsplan bekommen, wenn der Prozentsatz 5 beträgt:

Jahr	Angelegte Quote	Abschreibung	Buchwert am Ende	Anschaffungswert
1	7 086	7 086.—	92 914.—	100 000.—
2	7 086	7 440.30	85 473.70	100 000.—
3	7 086	7 812.30	77 661.40	100 000.—
4	7 086	8 202.90	69 458.50	100 000.—
5	7 086	8 613.—	60 845.50	100 000.—
6	7 086	9 043.60	51 801.90	100 000.—
7	7 086	9 495.70	42 306.20	100 000.—
8	7 086	9 970.40	32 335.80	100 000.—
9	7 086	10 468.90	21 866.90	100 000.—
10	7 086	10 992.30	10 874.60	100 000.—

Als großer Vorteil dieser Methode muß angesehen werden, daß sie die Verzinsung des angesammelten Kapitals im Erneuerungsfonds mitberücksichtigt und damit das Abschreibungsproblem in sich schließt. Diese Verzinsung wird natürlich in der Praxis nur selten durch Anlegen des Kapitals auf die Bank erzielt. Das Geld wird eher in der

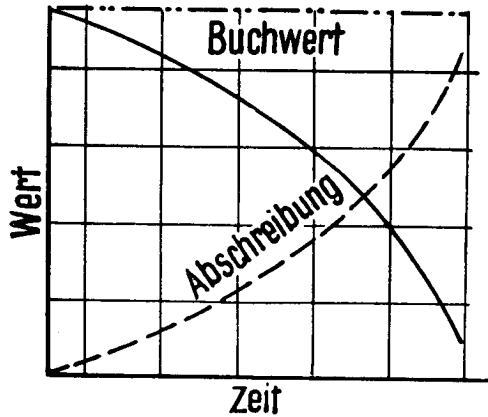
Unternehmung selbst gelassen, weil man dadurch in der Regel mehr gewinnen kann.

Es handelt sich nämlich um den Ersatz des Fremdkapitals, dessen Prozentsatz gewöhnlich hoch ist, besonders wenn die Unternehmung in eine Notlage geriet. Das bekannte Sprüchlein, wonach der letzte aufgenommene Franken der teuerste sei, findet dann seine völlige Begründung. Gerade aber diese Lösung hat bewirkt, daß man die Rentenmethode als unbrauchbar erklärt hat. Ruchti schreibt (Seite 28): «Das Verfahren ist kompliziert und hat praktisch keine Bedeutung erlangt, zumal die Höhe des Zinssatzes ein Unsicherheitsfaktor in der Rechnung ist, weil die Abschreibungsbeträge im Betriebe mitarbeiten. Außerdem ist nicht gesagt, daß sie Zinsen bringen müssen.» Schmalenbach (Z.f.W.F. 1929) verweist auf die Schwierigkeiten, die bei den Ueberholungen (großen Reparaturen), die aus den Mitteln des Erneuerungsfonds gedeckt werden, entstehen können. Er kennzeichnet diese Abschreibungsart folgendermaßen: «Ihr Vorzug besteht darin, daß man den Zins aus Abschreibungen mit der Abschreibung selbst, da sie ja die Quelle des Zinses ist, koppelt; das ist auch der Grund, warum sie eine gewisse Vorliebe bei den Theoretikern zu finden pflege. Ihr großer Nachteil besteht darin, daß sie dazu zwingt, den aus Abschreibungen stammenden Zins erst rechnerisch zu suchen und festzustellen, um ihn überhaupt auf Abschreibungen verrechnen zu können. Das ist aber in Fällen, in denen diese Kapitalien in Betrieben Verwendung gefunden haben, schwer. Unter diesen Umständen ist es weit besser, die Abschreibungen auf der einen und die Gewinnermittlung auf der anderen Seite ihren Weg für sich gehen zu lassen.

Schneider behauptet, daß man die Rentenmethode dann vorziehen sollte, wenn Heimfallrechte, Uebernahmen von Anlagen durch Kauf usw. in der Konzession vorgesehen werden, «weil bei ihr der größte Buchwert erzielt wird». Der Buchwert dient hier als Grundlage der Bewertung. Die anderen Verfasser endlich empfehlen sie für die Unternehmungen, die sich erst einlaufen müssen, d. h. die am Anfang ihrer Tätigkeit auf Schwierigkeiten stoßen und nicht mit großem Gewinn rechnen können; sie verschieben gerne die Abschreibungen auf spätere, bessere Zeiten.

Es muß noch eine Frage erörtert werden, nämlich was für eine Methode bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmungen die geeignetste ist. Bevor wir darauf antworten, wollen wir zunächst kurz ihre speziel-

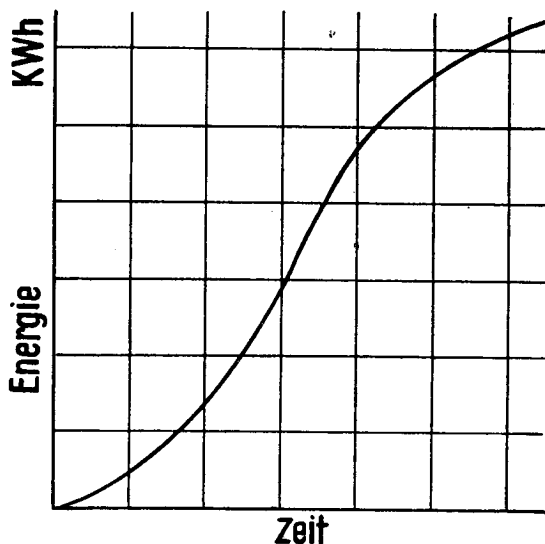
len Arbeitsbedingungen darstellen. Man sagt häufig, daß diese Unternehmungen einen monopolistischen Charakter tragen und darum keiner genauen Kalkulationsrechnung benötigen. Wenn das in einzelnen Fällen, nämlich bei der Lichtversorgung in gewissem Grade zutrifft, muß jedoch im ganzen diese Ansicht als unberechtigt abgewiesen wer-



den. Der größte Teil des Stromabsatzes wird für Wärmezwecke gebraucht und stößt auf diesem Gebiete auf starken Wettbewerb mit anderen Energieträgern. Die Preise liegen hier fest und wenn man verkaufen will, muß man wenigstens keine größeren Selbstkosten haben als die anderen Mitbewerber. Es ist also nicht gleichgültig, ob die Maschine einen kleineren oder größeren Wirkungsgrad besitzt oder ob man die Einrichtungen voll oder nur teilweise ausnützen kann.

Der Fortschritt in der Elektrotechnik hat schon einen solchen Grad erreicht, daß man mit der Möglichkeit des vorzeitigen Notverkaufs im wirtschaftlichen Sinne veralteter Einrichtungen kaum rechnen muß. Die Entwertungskurve ist also nur durch technische Momente bestimmt, d. h. sie fällt anfänglich langsam, dann immer schneller. Die anderen Aktivposten lassen wir hier unberücksichtigt, weil sie nur eine kleine Rolle spielen. Die Stromversorgung wächst rasch im Laufe der Zeit und von einer Sättigung der Bedürfnisse ist man noch weit entfernt. Man findet in der Literatur die Meinung vertreten, daß die entsprechende Kurve die S-Form besitzt, also ähnlichen Charakter zeigt, der viele biologische und physikalische Erscheinungen kennzeichnet. Der Wendepunkt dieser Kurve ist meistens noch nicht erreicht, so daß nur der

untere Teil heutzutage zur Geltung kommt. Darnach wird der jährliche Zuwachs der Energieerzeugung immer größer, weil sich gleichzeitig neue Anwendungsgebiete für die elektrische Energie erschließen, wird die Belastungskurve besser ausgeglichen und damit der Beschäftigungsgrad höher. Jeder Generator erzeugt demzufolge jährlich immer mehr



kWh. Alle diese Merkmale der Elektrizitätswerke bewirken, daß nur die Rentenmethode angewandt werden sollte. In der Kalkulation ist die Erhaltung der gleichbleibenden Kostenbelastung der Erzeugungseinheit von großer Bedeutung. Damit wird es nämlich nicht nur leichter, die Selbstkosten durchzuführen, sondern, was noch wichtiger ist, die Betriebs- und Zeitkontrolle wird damit überhaupt ermöglicht. Die festen Kosten wirken hier störend, und darum ist z. B. Schmalenbach der Meinung, daß man sie nicht in die Kalkulation einbeziehen sollte. Bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmen ist die richtige Lösung durch die Arbeitsbedingungen selbst gegeben. Die Abschreibungen, die einen beträchtlichen Teil der festen Kosten bilden, wachsen bei der Anwendung der Rentenmethode ungefähr so wie die Erzeugungskurve und belasten damit jede kWh viel gleichmäßiger als das bei der Anwendung einer anderen, besonders der Buchwertmethode, der Fall wäre. Auch die Abschreibungskurve entspricht am besten dem Entwertungsvorgang,

so daß nur die Rentenmethode den gestellten Anforderungen gerecht werden kann. Die Buchwertmethode kommt wegen ihrer Eigenschaften überhaupt nicht in Frage.

Es ist aber noch ein wichtiger Grund dafür, daß man die Rentenmethode verwenden soll. Die Rentabilität der Elektrizitätswerke wird mit dem wachsenden Energieabsatz immer kleiner. Diese Tatsache zwingt zur vorsichtigen Finanzführung, d. h. zur Verminderung der Gefahr einer sprunghaften Herabsetzung der Rentabilität unterhalb der zulässigen Grenze. Solche Sprünge der Rentabilität werden unter anderem durch diese Abschreibungsmethoden hervorgerufen, bei welchen die Verzinsung des Erneuerungsfonds nicht den Abschreibungsbeträgen zugewiesen wird, was nur bei der Rentenmethode nicht der Fall ist.

5. WESEN UND RECHNERISCHE BEHANDLUNG DES HEIMFALLFONDS.

Es gibt Unternehmungen, die auf Grund einer Genehmigung der zuständigen Behörde oder seltener auf Grund eines Vertrages mit dem Privatbesitzer das Recht der Ausschließlichkeit der Ausübung ihrer Tätigkeit während einer im voraus bestimmten Frist genießen. Nach dieser Frist, also nach Ablauf der Zustimmungs- oder Konzessionsdauer, gehen sie mit oder ohne Entgelt in den Besitz des Konzessionsgebers über. Im ersten Fall werden sie als rückkäufliche, im zweiten als heimfällige Unternehmungen bezeichnet. Es kommt vor, daß die Frist der Uebergabe auch unter gewissen Einschränkungen zur Wahl dem Uebernehmenden gelassen werden kann. Er kann z. B. nach der bestimmten Zeit die Unternehmung übernehmen oder einen neuen Vertrag schließen.

In Deutschland ist das Heimfallproblem in der Anordnung des Reichskommissars für die Preisbildung über die Zulässigkeit von Konzessionsabgaben vom 4. März 1941 folgendermaßen erfaßt: «Eine Gebietskörperschaft, welche die Nutzung oder Benutzung ihrer Verkehrsräume gestattet, hat die Möglichkeit, zu Beginn, während der Dauer oder zum Ende der Gestattungen oder Verleihungen eine Gegenleistung zu verlangen. Wird die Gegenleistung erst mit Konzessionsablauf fällig, so pflegt sie in einer entschädigungslosen Uebertragung des Unternehmens oder einer unentgeltlichen Ausfolgung von Betriebs- oder sonstigen Vermögensteilen zu bestehen. In diesem Fall spricht man von einem Heimfall, gleichgültig, ob der Heimfall die einzige Gegenleistung für die Benutzung der Verkehrsräume darstellt oder neben anderen laufenden oder einmaligen «Konzessionsabgaben» vereinbart oder auferlegt worden ist. Auf das Wesen der Heimfallverpflichtung ist es vom Standpunkt des wirtschaftenden Einzelbetriebes aus ohne Einfluß, ob diese Belastung einem privaten, einem gemischtwirtschaftlichen oder einem öffentlichen Unternehmen auferlegt worden ist, da sowohl die Erwerbs- als auch die gemeinnützige Wirtschaft auf den Ersatz ihrer Kosten sehen muß.»

Ein Recht ist einem anderen Recht gegenübergestellt, so daß man von einem tauschwirtschaftlichen Akt sprechen kann. Der Tausch besteht darin, daß der Konzessionsgeber gegen immaterielles Gut, das ihm zur Verfügung steht, das materielle Gut vom Konzessionsnehmer ver-

langt und umgekehrt, wobei der Zeitpunkt der Gegenleistungserledigung für beide Vertragsschließer verschieden ist. Die rückkäufliche oder heimfällige Unternehmung bekommt das immaterielle Gut, das durch die Ausnützung der Absatzmöglichkeiten dargestellt wird, gleich am Anfang ihrer Tätigkeit; der Konzessionsgeber muß dagegen warten bis zum Konzessionsende, bevor er die Unternehmung z. T. oder völlig unentgeltlich erwerben oder übernehmen darf. Dieser Gütertausch ist dadurch kennzeichnend, daß sich der Wert beider Güter im voraus nicht genau bestimmen läßt. Der zukünftige Gewinn ist von den Marktverhältnissen abhängig und deswegen nicht genau vorkalkulierbar; er bildet aber gerade ein Maß für die Bewertung des oben erwähnten immateriellen Gutes. Auch die Schätzung des Unternehmungswertes, sei es nach der Rentabilität oder nach dem Anlagewert, kann nur mit grober Annäherung festgestellt werden, umsomehr, weil ja die Unternehmung in der Regel während der Konzessionszeit ausgebaut wird, und der Ausbau von der Absatzentwicklung bestimmt wird. Im folgenden werden wir uns nur mit den heimfälligen Unternehmungen befassen, weil nur sie gewisse Schwierigkeiten in der buchmäßigen Erfassung und bei der Auslegung ihrer finanziellen Belastung bereiten.

Der Heimfallverpflichtung können entweder alle Einrichtungen oder nur ein Teil von ihnen unterliegen. Dementsprechend muß der Unternehmer mit dem Verlust des Kapitals im Zeitpunkt der Uebergabe in der Höhe des Wertes der betreffenden Anlage rechnen. Wenn die Unternehmung nicht mit der Zeit ausgebaut wird, dann könnte man ungefähr diesen Verlust voraussehen. Nehmen wir an, daß die Einrichtungen, die heimfällig sind, den Wert von Fr. 1000.— haben und daß ihre Nutzungsdauer (der Vereinfachung halber) für alle gleich ist und 20 Jahre beträgt. Der Buchwert dieser Einrichtungen ändert sich je nach der angewandten Abschreibungsmethode vom Anschaffungsbis zum Endwert und darum wird der eingetretene Verlust von dieser Methode und Konzessionszeit bestimmt. Wenn diese Zeit 30 Jahre beträgt und man die Abschreibung vom Anschaffungswert mit gleichbleibenden Quoten vornimmt, dann wären die Einrichtungen gerade auf die Hälfte ihres Wertes abgeschrieben und der Kapitalverlust wegen der Uebergabe würde Fr. 500.— betragen. Die schlimmsten Vertragsbedingungen für den Unternehmer bestehen offenbar nach 20, 40 usw. Jahren der Konzessionszeiträume, weil in diesen Zeitpunkten der Buchwert dem Anschaffungspreis entsprechen wird, unter der Voraus-

setzung, daß die Nutzungsdauer richtig festgestellt wurde. Es muß gleich betont werden, daß der Konzessionsgeber betriebsfähige Einrichtungen bekommen will, daß also die ausgefallene Anlage durch eine neue ersetzt werden muß. Der Unternehmer muß also einen Verlust in Kauf nehmen. Sonst würden die oben angegebenen Zeiträume die günstigsten sein, d. h. der Verlust wäre gleich Null. Wenn nur gewisse Anlagen heimfällig sind, die anderen dagegen behalten oder veräußert werden dürfen, genügt es oft nicht, nur den Buchwert der erstgenannten als Verlust anzusehen. Es kann nämlich sein, daß der Wert der anderen Einrichtungen durch den teilweisen Uebergang der Unternehmung in den Besitz des Dritten herabgesetzt wird. So z. B. kann bei der Uebergabe des Verteilungsnetzes das Kraftwerk auf den Schrottwert entwertet werden, wenn es keine Möglichkeit für weiteren Betrieb hat, auch wenn es nicht der Heimfallverpflichtung unterliegt. Man muß also die Bewertung der ganzen Unternehmung durchführen, wobei die zukünftige Rentabilität, die für «good will» maßgebend ist, gleich in Betracht gezogen werden muß. Im Fall der Auflösung der Unternehmung nach der Konzessionsdauer muß der Besitzer das einst angelegte Kapital aus der Unternehmung zurückziehen oder, wenn er den jährlich ausgeschütteten Gewinn auf die Seite gelegt hat, über den Betrag verfügen können, der wenigstens dem angelegten Kapital mit Zins und Zinseszinszurechnung für die ganze Tätigkeitsperiode gleichkommt. Nur dadurch könnte er seine Kapitalanlage als günstig ansehen. In der Praxis ist dieses letztgenannte Verfahren nicht in Anwendung, wenn auch dagegen theoretisch nichts einzuwenden wäre. Wir haben es angeführt, weil bei der Auslegung des Heimfallwesens gerade diese Kapitalerhaltungsdarstellung erklärlich wirkt. Man verfährt in der Regel so, daß man in der Unternehmung die Mittel sammelt, deren Summe am Ende der Betriebstätigkeit gleich dem Verlust sein soll. Die Verbuchung der für diesen Zweck jährlich bestimmten Beträge kann man, ähnlich wie bei Abschreibungen, d. h. direkt oder indirekt durchführen.

Vielleicht gerade diese äußerliche Aehnlichkeit mit den Abschreibungen, vielleicht aber auch ganz absichtliche Verschleierungsversuche des Fiskus wegen haben dazu geführt, daß man die zwei ihrem Wesen nach grundsätzlich verschiedenen Begriffe des Heimfallfonds und der Abschreibung durcheinander geworfen hat. In der Literatur und in der

Praxis ist dieser Unterschied, wenn er zwischen der buchmäßigen Behandlung der jährlichen Beträge für beide Zwecke gemacht wird, rein formeller Natur. Es handelt sich nämlich nur um die Trennung in zwei besondere Posten, die auf gleiche Art gespeist werden. Diese Trennung wird aber nur der Bilanzklarheit wegen vorgenommen, nicht etwa deswegen, weil der Erneuerungsfonds und der Heimfallfonds, wenn die indirekte Verbuchungsmethode angewandt wird, ganz anderen Charakter hätten. Bei der direkten Verbuchung, die nur selten vorgenommen wird, besteht auch dieser formelle Unterschied nicht mehr, so daß man jede Kontrolle über die angesammelten Mittel verliert. Was die Bestimmung der jährlichen Quoten betrifft, so wurden verschiedene Vorschläge gemacht. So z. B. empfiehlt Schoff folgendes Verfahren (Seite 87): «Drückt man beide Wertminderungsursachen, die körperliche (Abschreibung) und die rechtliche (Heimfall) in einer Abschreibung aus, so wird für die Bemessung dieser Abschreibung der niedrigere von den beiden in Frage kommenden Endwerte der Anlage maßgebend sein. Verschlechtert sich also eine Anlage durch Alter und Gebrauch bis zum Heimfallzeitpunkte auf beispielsweise 40 v. H. ihres Anfangswertes, fällt aber unentgeltlich heim, so ist die Abschreibung nach dem Endwerte $K = 0$ zu berechnen. Eine solche Abschreibungsweise ersetzt auch die Tilgung des Kapitals in dem erforderlichen Umfange, d. h. in dem Maße, wie es durch den Zeitablauf der Konzession entwertet wird. Denn wenn auch keine Tilgung erfolgt, d. h. weder eine wirkliche durch Einziehung der Aktien, noch eine nur rechnungsmäßige durch ein Aktienkapitaltilgungs- oder Rückzahlungskonto, so wird doch, weil der Passivposten (Aktien) Kapitalkonto gleich hoch bleiben, stets in dem Maße neues Vermögen gebunden, wie das ursprüngliche, den Gegenwert des Kapitalkontos ausmachende Vermögen durch Wertminderung abnimmt. Es wird also auch im Wege der Abschreibung nach den bezeichneten Gesichtspunkten erreicht, was durch die selbständigen Tilgungskosten erreicht werden soll. Nur ist ohne weiteres nicht ersichtlich, welcher Teil der Abschreibung der technischen Verschlechterung und welcher der Entwertung durch Heimfall entspricht.»

Vom Standpunkt des Unternehmers aus ist gegen diese Methode der Kapitalerhaltung nichts einzuwenden. Die «Entwertung» wegen Heimfalls hat für ihn die gleiche Bedeutung wie die Entwertung aus anderen Gründen, weil sie die gleiche Wirkung, nämlich Kapitalschwund ver-

ursacht. Um also am Ende der Konzessionszeit wieder sein anfängliches Vermögen zurückzuerhalten, muß der Unternehmer die Beträge in der Unternehmung sammeln, die den Kapitalverlust, gleichgültig aus welchem Anlaß er entstanden ist, auszugleichen vermögen. Die Berücksichtigung der Heimfallverpflichtung als eine der Entwertungsursachen gibt die erwünschte Lösung, d. h. der Buchwert der heimfälligen Anlagen wird dadurch nicht höher sein als der Betrag der angelaufenen Abschreibungsquoten.

Aehnlich wie Schiff erfaßt dieses Problem auch Keller («Die Elektrizitätsversorgung der Stadt Zürich», Seite 157), indem er schreibt: «Diese detaillierte Abschreibungsmethode wird umso komplizierter, je mehr Produktionsanlagen im Eigentum eines Werkes stehen und je verschiedenartiger die Verteilungseinrichtungen sind. Und der Zweck dieses Abschreibungsmodus fällt dort überhaupt dahin, wo die Abschreibung außer der allmählichen Entwertung, dem Heimfall der Anlagen an die Konzessionsverleiher Rechnung zu tragen hat. Sieht z. B. die Wäggitalkonzession den Heimfall nach 80 bzw. 100 Jahren vor, so ergibt das die Notwendigkeit, alle heimfallberechtigten Anlagen innerhalb dieser Frist abzuschreiben mit einem Betrag, der Zinsen und Zinseszinsen berücksichtigen soll.» Rehm («Bilanzen der Aktiengesellschaften und G.m.b.H.») wie auch Großmann («Die Abschreibung») halten es für nötig, den Unterschied zwischen beiden «Abschreibungsarten» zu machen, aber auch sie bleiben auf dem formellen Standpunkt. Großmann schreibt hierzu (Seite 241): «Dort Amortisationsquote (Heimfall), hier Abschreibungsquote! Dem steht aber gegenüber, daß wohl in einem einzigen Akt, also auf einmal das ganze Objekt abgeschrieben, aber eine Schuld oder das Aktienkapital nicht in einem einzigen Akt amortisiert werden kann. Stimmen somit Technik der Amortisation und Abschreibung im Regelfalle überein, so weichen sie doch in einem entscheidenden Punkte voneinander ab. Aber auch im Ergebnis sind beide Vorgänge verschieden. Wird auf einmal ganz abgeschrieben, dann ist das Objekt der Abschreibung noch vorhanden, schließlich auch dann noch vorhanden — möglicherweise in gebrauchsfähigem Zustande —, wenn es quotal auf den Restwert abgeschrieben worden ist. Anders bei der Amortisation! Gleichviel, ob langsam oder schnell amortisiert worden ist, nach vollendeter Amortisation ist das Objekt aus dem Rechts- und Betriebsleben der Unternehmung verschwunden. Nicht aber das Abschreibungsobjekt.»

Wir haben bei der Beschreibung des Abschreibungswesens darauf hingewiesen, daß die Abschreibungen aus dem Erlös oder noch häufiger aus dem Bruttogewinn vorgenommen werden. Damit stellt der Erneuerungsfonds keine offene Reserve dar, sondern lediglich das Wertberichtigungskonto, also nicht Kapitalzuwachs, sondern Kapitalergänzung. Wenn man die Heimfallverpflichtung gleich wie die Entwertung des Anlagekapitals behandelt, so müssen ganz ähnlich die jährlichen Beträge aus dem Bruttogewinn ermittelt werden. Sie mindern also den Reingewinn so wie die Kosten oder Aufwendungen. Folgerichtig führt auch Großmann die Verbuchung durch (Seite 246):

A. Unmittelbare Anlageamortisation.

I. Bilanz.

Anlagen	4,5	Aktienkapital		2,5
Bank	0,5	Reserven	4,5	0,5
		Kreditoren		1,5
		zu verteiler Reingewinn		0,5
	<u>5,0</u>			<u>5,0</u>

II. Bilanz.

Anlagen	4,5	Aktienkapital		2,5
	./.	Reserven	4,5	0,5
Bank	0,5	Kreditoren		1,5
	+ 2,5	zu verteiler Reingewinn		0,5
	<u>5,0</u>			<u>5,0</u>

Verlust- und Gewinnkonto.

Abschreibungen	2,5	Gewinn	3,0
zu verteiler Reingewinn	<u>0,5</u>		
	<u>3,0</u>		<u>3,0</u>

B. Mittelbare Anlageamortisation.

I. Bilanz.

Anlagen	4,5	Aktienkapital		2,5
Bank	0,5	Reserven	4,5	0,5
		Kreditoren		1,5
		zu verteiler Reingewinn		<u>0,5</u>
	<u>5,0</u>			<u>5,0</u>

II. Bilanz.

Anlagen		4,5	Aktienkapital		2,5
Bank		0,5	Reserven	4,5	0,5
		<u>+ 2,5</u>	Kreditoren		1,5
		3,0	Tilgungsfonds		2,5
			zu verteiler Reingewinn		<u>0,5</u>
		<u>7,5</u>			<u>7,5</u>

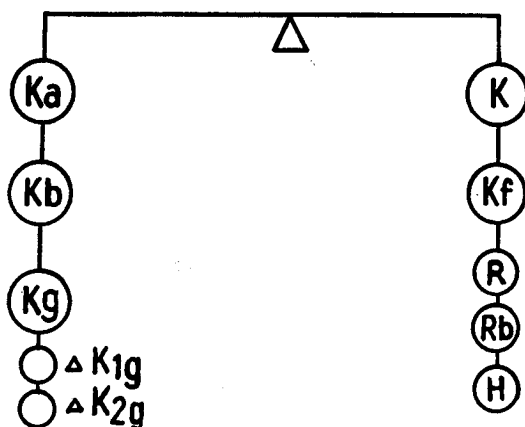
Verlust- und Gewinnkonto.

Tilgungsfonds (Heimfallfonds)	2,5	Gewinn	3,0
Gewinn	<u>0,5</u>		
	<u>3,0</u>		<u>3,0</u>

In der Praxis scheint diese Erfassung der Heimfallverpflichtung weit verbreitet zu sein.

Also die Einlage wird in den Heimfallfonds aus dem Bruttogewinn genommen und damit der Charakter der gesammelten Geldmittel als Kapitalergänzung bewahrt. Ob der Heimfallfonds aber wirklich die gleiche Rolle wie der Erneuerungsfonds spielt, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man die Unternehmung nicht vom Standpunkt des Unternehmens, sondern vom Standpunkt der Allgemeinheit aus untersucht. Wir wollen uns, um das nachzuweisen, wieder der Darstellungsweise von Herrn Prof. Dr. Bauer bedienen.

Folgendes Bild stellt die Bilanz einer Unternehmung, die die Abschreibungen unmittelbar durchführt, dar. Die Erneuerungsfondskugel hat, wie wir schon erklärt haben, kein Gewicht, weil sie nicht den Kapitalzuwachs, sondern die Kapitalstrukturänderung auf der Aktivseite zum Ausdruck bringt. Für den Unternehmer bedeutet die Heim-



fallverpflichtung zweifellos einen Verlust. Wenn er diesem Verlust nicht Rechnung getragen hätte, könnte er im Uebergabemoment kein Kapital oder nur einen gewissen Teil davon mitnehmen. Aus diesem Grunde will er Vorsorge tragen und «Abschreiben», so wie er auf die Anlagen abgeschrieben hat. Es ist begreiflich, daß er diese «Abschreibungen» als Kosten erfaßt, die bei der Preisermittlung berücksichtigt werden müssen, weil sie die Produktion wirklich belasten. Als Ausgangspunkt nimmt er den vermutlichen Buchwert am Tag der Uebergabe an, so daß er die Deckung für die Entwertung in den angesammelten tatsächlichen Abschreibungen und den Ausgleich für den aus der Heimfallverpflichtung resultierenden Kapitalverlust durch Einlagen in den Heimfallfonds gewährleistet. Was aber geschieht, wenn man den zusätzlichen Bruttogewinnanteil in der Form der letztgenannten Einlage in der Unternehmung läßt? Die entsprechenden Aktiva werden die Waage mehr belasten, weil sie nicht den Ausgleich des Anlagekapitals, deren Entwertung schon die Abschreibungen gerecht werden, sondern seinen Zuwachs bedeuten. Damit wird mit jedem Jahr die Aktivseite größer und am Ende der Konzessionsdauer bekommt man bei richtiger

Rechnung anstelle des Buchwertes, also des um die Abschreibungen geminderten Anschaffungswertes, gerade zweimal so viel. Bei der Uebergabe erhält der Unternehmer eine Hälfte dieses «doppelten» Kapitals und die andere fällt an den Konzessionsgeber.

Es muß also folgerichtig der Heimfallfonds nicht, wie es Haas (Seite 43) will, nur als eine «Rechnung» (Konto) und keineswegs als ein Fonds, sondern eben gerade als Fonds oder Reserve bezeichnet werden. Auf der Passivseite wird eine neue Kugel aufgehängt, deren Gewicht mit der Zeit wächst, so wie es mit der Reservekugel der Fall ist.

Es entsteht also die Frage, ob man die Einlage in den Heimfallfonds nicht aus dem Rein- anstatt aus dem Bruttogewinn vornehmen sollte. Unserer Meinung nach ist nur die erstgenannte Verbuchungsart richtig, was folgendermaßen begründet werden kann. Auf Grund der Konzession kauft ein Unternehmer ein Recht zur Ausübung seiner Tätigkeit. Für dieses immaterielle Gut muß er einen Preis bezahlen, der durch den Buchwert der heimfälligen Anlagen bestimmt wird. Die Zahlungsfrist besteht erst im Augenblick der Uebergabe, die Schuld hingegen gleich von Anfang an. Wenn die Unternehmung im gleichen Zustand wie zu Anfang übergeben werden müßte, dann könnte man sie als Eigentum des Konzessionsgebers während der ganzen Zeit ansehen. Der Unternehmer muß das ihm erteilte Recht voll ausnützen, d. h. nicht nur sein Kapital zurückziehen, sondern noch einen Gewinn erzielen können, der wenigstens der Bankverzinsung entsprechen sollte. Sonst wäre seine Kapitalanlage verfehlt. Er muß anderseits die Unternehmung so verwalten, daß sie nicht an ihrem Wert einbüßt, weil er dazu verpflichtet wird. Die Unternehmung wird im gleichen Wert erhalten, wenn die Abschreibungen vorgenommen werden, sie müssen also vor dem Gewinnausschütten ermittelt werden. Wenn der Unternehmer sein Kapital auf dem Wege zusätzlicher «Abschreibungen» zurückziehen will, dann vergrößert er die nicht ihm gehörende Unternehmung und führt gleichzeitig die Erfolgsrechnung nicht richtig durch. Die Meinung Ortmeiers (Seite 46), daß «jede Heimfallverpflichtung eine Erfolgsschmälerung während der Konzessionszeit bedeutet», ist vom gemeinwirtschaftlichen Standpunkt aus nicht begründet. Was bedeutet nämlich ein solches Verfahren anderes als den Versuch, sich von Schulden frei zu machen? Man könnte mit gleichem Recht jedes Fremdkapital auf diese Weise zurückzahlen, weil dem Wesen nach in diesem Fall der Vorgang gleich bleibt, nur in anderer Richtung verläuft. An-

statt der Gläubiger wird der Unternehmer das Kapital aus der Unternehmung zurückziehen müssen. Walb («Erfolgsrechnung», Seite 303) kennzeichnet ein solches Verfahren folgendermaßen: «Es gilt für viele Kommunalleiter als feststehendes Erfordernis, daß der Betrieb nicht nur die Abschreibungen verdienen müsse, sondern daß er auch die Aufgabe habe, sich schuldenfrei zu machen. Demzufolge werden zu Lasten der Betriebsrechnung nicht nur die Abschreibungskosten, sondern auch die Tilgungsbeträge verrechnet. Auf diese Weise werden dann die Mittel für die Erneuerung zurückbehalten und außerdem wird das heimgezahlte Kapital durch eigenes ersetzt. Rechnungsmäßig äußert sich das Verfahren darin, daß dabei einmal die Verrechnung der erfolgswirksamen Ausgaben, ferner die der Anlage- oder Erneuerungsfonds und schließlich die der Kapitalreserven, gleichgültig, unter welchem Namen sie erscheinen, berührt wird. Die Wirkung dieser Verrechnungsart besteht nun aber, was hervorzuheben ist, in einer Fälschung der Erfolgsrechnung, weil wiederum ein finanzwirtschaftlicher Gesichtspunkt in sie einbezogen wird. Vom Standpunkt der Finanzwirtschaft ist es zweifellos erwünscht, den Betrieb auf eigene Füße zu stellen, und es ist daher durchaus am Platze, aus dem Gewinn Beträge zur Verstärkung der Betriebsmittel zurückzuhalten. Nur hat dies mit der Erfolgsrechnung nichts zu tun. Diese Reserven können daher nur aus dem bereits ermittelten Reingewinn, nicht aber aus dem Bruttogewinn gespeist werden, oder anders ausgedrückt, das rechnerische Gewinnergebnis darf durch diese Maßnahme nicht berührt werden.»

Bei einer solchen Behandlung der Heimfallverpflichtung entsteht aber für den Unternehmer eine neue Finanzbelastung, weil der Fiskus den als Reserve ausgewiesenen Heimfallfonds besteuert. Da er aber schon einmal eine viel größere Last getragen hat und ihre Deckung aus dem Gewinn gesichert war, so besteht sicherlich für diese zusätzliche Belastung ein Mehrgewinn. Die Wirkung einer solchen Einstellung könnte lediglich auf die Konzessionsdauer einen Einfluß haben; man müßte nämlich in der Vorkalkulation wahrscheinlich eine längere Tätigkeitsperiode annehmen, damit die Unternehmung überhaupt lohnend würde. Es wäre nun für die vorhandenen Unternehmungen, besonders wenn sie sich wirklich mit einem angemessenen Gewinn begnügen, diese Erfassungsänderung nicht am Platze, weil sie unvermeidlich zur Störung der auf den bereits angenommenen Voraussetzungen aufgebauten Rechnung führen würde. Was wäre dadurch gewonnen, wenn der Heim-

fallfonds als Reserve angesehen wird und darum besteuert würde? Zu den schon erwähnten Gründen kommt noch einer, der gemeinwirtschaftliche Bedeutung hat, nämlich, daß ein Kapital gleich belastet wäre, gleichgültig, ob es schon in der Produktion tätig ist, oder erst in den Produktionsprozeß eingelegt wird. Sonst bleibt es unerklärlich, warum das gleiche Kapital, nur unter verschiedener Form, einer verschiedenen Behandlung unterliegt. Anstatt die Geldmittel, die den Heimfallverlust decken sollten, in der Unternehmung als einen Posten, der «rein rechnerischen» Charakter tragen soll, auszuweisen, wäre es besser, sie dem Reservefonds zuzuweisen und damit den Kapitalzuwachs deutlich zu unterstreichen. Auf welche Weise die jährlichen Einlagen festgestellt werden, ist an sich gleichgültig, wenn nur am Ende genug Mittel zur Verfügung stehen. Aus praktischen Gründen ist es aber erwünscht, diese Belastung gleichmäßig auf die ganze Zeit zu verteilen, besonders wenn der erzielte Gewinn nur kleinen Schwankungen unterliegt. Weil der Buchwert im Augenblick der Uebergabe nicht im voraus bekannt ist, kann man die Rechnung unter ständiger Korrektur folgendermaßen durchführen:

Die Konzessionszeit beträgt 50 Jahre, vermutlicher Buchwert der heimfälligen Anlagen Fr. 100 000.—.

Buchwert am Schlusse des ersten Jahres	Fr. 98 000.—
Die Rückstellung für die Heimfallverpflichtung am Schluß des ersten Jahres = $98\ 000.— : 50 =$	» 1 960.—
Buchwert am Schluß des zweiten Jahres	» 96 000.—
Die Rückstellung soll für beide Jahre gleich sein und beträgt $\frac{96\ 000 \cdot 2}{50} =$	» 3 840.—
Weil aber schon eine Rückstellung in der Höhe von vorgenommen wurde, bleibt damit nur einzutragen	» 1 960.— » 1 880.—
usw.	

Die Ersatzbeschaffungen sind im Buchwert inbegriffen, so daß man zu einem richtigen Ergebnis kommt. Andere Methoden, wie z. B. die Rentenmethode, ist in der Handhabung umständlicher und wird darum nur selten angewandt.

6. AUSWIRKUNG DER VERSCHIEDENEN ABSCHREIBUNGSMETHODEN AUF DEN ZEITLICHEN VERLAUF DES ERNEUERUNGSFONDS, DEN ERTRAG UND DIE RENTABILITÄT.

Aus dem im ersten Teil Geschriebenen wird ersichtlich, daß sich bei den Elektrizitätswerken nur zwei Abschreibungsmethoden eignen: die Rentenmethode, die ohne Zweifel die beste ist, und die Urwertmethode. Die beiden üben einen anderen Einfluß auf die Finanzgebarung der Unternehmung aus, weil sie zeitlich eine verschiedene Belastung der Selbstkosten bewirken. Ein Beispiel soll das verdeutlichen. Eine Unternehmung besteht aus drei Anlagegruppen:

Anlagegruppe	Nutzungsdauer	Anschaffungswert	Endwert
1	m	K_1	0
2	n	K_2	0
3	r	K_3	0

Die jährlichen Einnahmen aus dem Energieverkauf e_{ja} , die Betriebs- und Unterhaltungskosten K_{jb} , die Zinsen vom Fremdkapital K_p , der ausgeschüttete Gewinn g_a — bleiben während der Untersuchungsperiode konstant. Der Prozentsatz von den Abschreibungsbeträgen und dem Reservefonds ist gleich und beträgt $p\%$.

Die Anwendung der Rentenmethode.

Der Erneuerungsfonds wird gebildet durch die Summe aller bis zum Ende des untersuchten Jahres angesammelten Abschreibungsbeträge, vermindert um die in den Zeitpunkten m , n , r und ihr Vielfaches durchgeführten Erneuerungen.

Die Einlage in den Erneuerungsfonds nach dem

$$1. \text{ Jahr: } K_{aT1} + K_{aT2} + K_{aT3} = K'_{aT}$$

$$\text{wobei } K_{aT1} = K_1 \cdot \frac{q-1}{q^m-1}; K_{aT2} = K_2 \cdot \frac{q-1}{q^n-1}; K_{aT3} = K_3 \cdot \frac{q-1}{q^r-1}$$

$$2. \text{ Jahr: } K_{aT1} \cdot q + K_{aT2} q + K_{aT3} q = K'_{aT} \cdot q$$

$$3. \text{ Jahr: } K_{aT1} \cdot q^2 + K_{aT2} q^2 + K_{aT3} q^2 = K'_{aT} \cdot q^2$$

$$m \text{ Jahr: } K_{aT1} \cdot q^{m-1} + K_{aT2} \cdot q^{m-1} + K_{aT3} \cdot q^{m-1} = K'_{aT} \cdot q^{m-1}$$

$$(m+1) \text{ Jahr: } K_{aT1} + K_{aT2} \cdot q^m + K_{aT3} \cdot q^m = K_{aT1} + K_{aT2} \cdot q^m + K_{aT3} \cdot q^m$$

$$(m+2) \text{ Jahr: } K_{aT} \cdot q + K_{aT2} \cdot q^{m+1} + K_{aT3} \cdot q^{m+1} \text{ usw.}$$

Der Erneuerungsfonds nach dem

$$1. \quad \text{Jahr: } K'_{aT} \cdot \frac{q^1 - 1}{q - 1}$$

$$2. \quad \text{Jahr: } K'_{aT} \cdot \frac{q^2 - 1}{q - 1}$$

$$3. \quad \text{Jahr: } K'_{aT} \cdot \frac{q^3 - 1}{q - 1}$$

$$m \quad \text{Jahr: } K'_{aT} \cdot \frac{q^m - 1}{q - 1}$$

$$(m+1) \text{ Jahr: } K_{aT1} + (K_{aT2} + K_{aT3}) \frac{q^{m+1} - 1}{q - 1} \text{ usw.}$$

Die Einlage in den Reservefonds nach dem

$$1. \quad \text{Jahr: } e_{ja} - K'_{aT} - K_{jb} - K_f - g_a + 0 = e'_{ja}$$

$$2. \quad \text{Jahr: } e_{ja} - K'_{aT} \cdot q - K_{jb} - K_f - g_a + K'_{aT} (q - 1) + e'_j (q - 1) = e'_{ja} \cdot q$$

$$3. \quad \text{Jahr: } e'_{ja} \cdot q^2$$

$$m \quad \text{Jahr: } e'_{ja} \cdot q^{m-1}$$

$$(m+1) \text{ Jahr: } e_{ja} - [K'_{aT} + (K_{aT2} + K_{aT3}) (q^m - 1)] - K_{jb} - K_f - g_a + [(K_{aT2} + K_{aT3}) \cdot (q^m - 1) + e'_j (q^m - 1)] = e'_{ja} \cdot q^m \text{ usw.}$$

Der Reservefonds nach dem

$$1. \quad \text{Jahr: } R'_{w1} = e'_{ja} = e'_{ja} \cdot \frac{q^1 - 1}{q - 1}$$

$$2. \quad \text{Jahr: } R'_{w2} = e'_{ja} \cdot q + e'_{ja} = e'_{ja} \cdot \frac{q^2 - 1}{q - 1}$$

$$3. \quad \text{Jahr: } R'_{w3} = e'_{ja} \cdot q^2 + e'_{ja} \cdot q + e_{ja} = e'_{ja} \cdot \frac{q^3 - 1}{q - 1}$$

$$m \quad \text{Jahr: } R'_{wm} = e'_{ja} \cdot q^{m-1} + e'_{ja} \cdot q^{m-2} + \dots + e_{ja} = e'_{ja} \cdot \frac{q^m - 1}{q - 1}$$

$$(m+1) \text{ Jahr: } R'_{w(m+1)} = e'_{ja} \cdot q^m + e'_{ja} \cdot q^{m+1} + \dots + e_{ja} = e'_{ja} \cdot \frac{q^{m+1} - 1}{q - 1}$$

Das Wachsen des Reservefonds wird also durch die getätigte Erneuerung nicht beeinflusst.

Der Ertrag beträgt nach dem

$$\begin{array}{llll}
 1. & \text{Jahr: } r'_{j1} & = e'_{ja} + g_a + K_f & = e'_{ja} + b \\
 2. & \text{Jahr: } r'_{j2} & = e'_{ja} \cdot q + g_a + K_f & = e'_{ja} \cdot q + b \\
 3. & \text{Jahr: } r'_{j3} & = e'_{ja} \cdot q^2 + g_a + K_f & = e'_{ja} \cdot q^2 + b \\
 m & \text{Jahr: } r'_{jm} & = e'_{ja} \cdot q^{m-1} + g_a + K_f & = e'_{ja} \cdot q^{m-1} + b \\
 (m+1) & \text{Jahr: } r'_{j(m+1)} & = e'_{ja} \cdot q^m + g_a + K_f & = e'_{ja} \cdot q^m + b
 \end{array}$$

Die Rentabilität $E = \frac{r_j}{K_t} \cdot 100$, wobei $K_t =$ gesamt tätiges Kapital $= K + K_f + R_w =$ (Grundkapital + Fremdkapital + wirkliche Reserve) ist. Sie ändert sich im Verlaufe der Zeit folgendermaßen:

$$\begin{array}{ll}
 1. & \text{Jahr: } E'_1 = \frac{r'_{j1}}{K + K_f} \cdot 100 = \frac{e'_{ja} + b}{K + K_f} \cdot 100 \\
 2. & \text{Jahr: } E'_2 = \frac{r'_{j2}}{K + K_f + e'_{ja}} \cdot 100 = \frac{e'_{ja} \cdot q + b}{K + K_f + e'_{ja} \cdot \frac{q-1}{q-1}} \cdot 100 \\
 3. & \text{Jahr: } E'_3 = \frac{r'_{j3}}{K + K_f + e'_{ja} + e'_{ja} \cdot q} \cdot 100 = \\
 & \frac{e'_{ja} \cdot q^2 + b}{K + K_f + e'_{ja} \cdot \frac{q^2-1}{q-1}} \cdot 100 \\
 m & \text{Jahr: } E'_m = \frac{e'_{ja} \cdot q^{m-1} + b}{K + K_f + e'_{ja} \cdot \frac{q^{m-1}-1}{q-1}} \cdot 100 \\
 (m+1) & \text{Jahr: } E'_{(m+1)} = \frac{e'_{ja} \cdot q^m + b}{K + K_f + e'_{ja} \cdot \frac{q^m-1}{q-1}} \cdot 100 \\
 x & \text{Jahr: } E'_x = \frac{e'_{ja} \cdot q^{x-1} + b}{K + K_f + e'_{ja} \cdot \frac{q^{x-1}-1}{q-1}} \cdot 100
 \end{array}$$

Wenn x zur Unendlichkeit strebt, dann wird

$$\lim_{x \rightarrow \infty} E'_x = \frac{e'_{ja} - \frac{e_j}{q}}{\frac{e_j}{q}} \cdot 100 = \frac{e'_j (q-1)}{e'_j} \cdot 100 = p$$

Dieses Ergebnis ist auch ohne Rechnung leicht zu bekommen. Wenn man einen Teil des Vermögens auf die Bank legt und ihn wachsen läßt, dann muß mit der Zeit der Betrag so groß werden, daß für die Höhe der Verzinsung des ganzen Vermögens der Bankprozentsatz ausschlaggebend ist. Weil dieser Prozentsatz die Untergrenze für die Rentabilität der Unternehmung bildet, hat die Kurve der Rentabilität einen ständig fallenden Verlauf.

Die Anwendung der Urwertmethode.

Die Einlage in den Erneuerungsfonds nach dem

$$\begin{array}{ll}
 1. & \text{Jahr: } K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} = K''_{aT} & K''_{aT1} = \frac{K_1 - 0}{m}; \\
 2. & \text{Jahr: } K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} = K''_{aT} & \\
 3. & \text{Jahr: } K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} = K''_{aT} & K''_{aT2} = \frac{K_2 - 0}{n}; \\
 m & \text{Jahr: } K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} = K''_{aT} & \\
 (m+1) & \text{Jahr: } K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} = K''_{aT} \text{ usw.} & K''_{aT3} = \frac{K_3 - 0}{r};
 \end{array}$$

Der Erneuerungsfonds nach dem

$$\begin{array}{ll}
 1. & \text{Jahr: } K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} = K''_{aT} \\
 2. & \text{Jahr: } 2K''_{aT1} + 2K''_{aT2} + 2K''_{aT3} = 2K''_{aT} \\
 3. & \text{Jahr: } 3K''_{aT1} + 3K''_{aT2} + 3K''_{aT3} = 3K''_{aT} \\
 m & \text{Jahr: } mK''_{aT1} + mK''_{aT2} + mK''_{aT3} = mK''_{aT} \\
 (m+1) & \text{Jahr: } K''_{aT1} + (m+1) \cdot K''_{aT2} + (m+1) \cdot K''_{aT3} \\
 & \qquad \qquad \qquad = (m+1) K''_{aT}
 \end{array}$$

Die Einlage in den Reservefonds nach dem

$$\begin{array}{ll}
 1. & \text{Jahr: } e_{ja} - K''_{aT} - K_{jb} - K_t - g_a + 0 = e_{ja} \\
 2. & \text{Jahr: } e''_{ja} + e''_{ja}(q-1) + K''_{aT}(q-1) = e''_{ja} \cdot q + K''_{aT} \cdot (q-1) \\
 3. & \text{Jahr: } e''_{ja} + (e''_{ja} + e''_{ja} \cdot q + K''_{aT} \cdot 0,0p) \cdot 0,0p + 2K''_{aT} \cdot \\
 & \qquad \qquad \qquad 0,0p = e''_{ja} \cdot q^2 + K''_{aT} \cdot (q^2 - 1) \\
 m & \text{Jahr: } \dots \dots \dots \\
 & \qquad \qquad \qquad = e''_{ja} \cdot q^{m-1} + K''_{aT} (q^{m-1} - 1) \\
 (m+1) & \text{Jahr: } e''_{ja} \cdot q^m + K''_{aT}(q^m - 1) - m \cdot K''_{aT1}(q-1) \text{ usw.}
 \end{array}$$

Der Reservefonds nach dem

$$\begin{array}{ll}
 1. & \text{Jahr: } R''_1 = e''_{ja} \\
 2. & \text{Jahr: } R''_2 = e''_{ja} + e''_{ja} \cdot q + K''_{aT} \cdot (q-1)
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Jahr: } R''_3 &= e''_{ja} + e''_{ja} \cdot q + e''_{ja} \cdot q^2 + K''_{aT}(q-1) \\
 &\quad + K''_{aT}(q^2-1) \\
 m \quad \text{Jahr: } R''_m &= (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot \frac{q^m-1}{q-1} - m \cdot K''_{aT} \\
 (m+1) \text{ Jahr: } R''_{(m+1)} &= (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot \frac{q^{m+1}-1}{q-1} - (m+1) \cdot K''_{aT} - \\
 &\quad K_1 \cdot (q-1) \text{ usw.}
 \end{aligned}$$

Der Ertrag nach dem

$$\begin{aligned}
 1. \quad \text{Jahr: } r''_1 &= e''_{ja} + b \\
 2. \quad \text{Jahr: } r''_2 &= e''_{ja} \cdot q + K''_{aT}(q-1) + b \\
 3. \quad \text{Jahr: } r''_3 &= e''_{ja} \cdot q^2 + K''_{aT}(q^2-1) + b \\
 m \quad \text{Jahr: } r''_m &= e''_{ja} \cdot q^{m-1} + K''_{aT}(q^{m-1}-1) + b \\
 (m+1) \text{ Jahr: } r''_{(m+1)} &= e''_{ja} \cdot q^m + K''_{aT}(q^m-1) - K_1(q-1) + b
 \end{aligned}$$

Die Rentabilität nach dem

$$\begin{aligned}
 1. \quad \text{Jahr: } E''_1 &= \frac{e''_{ja} + b}{K + K_f} \cdot 100 \\
 2. \quad \text{Jahr: } E''_2 &= \frac{e''_{ja} \cdot q + K''_{aT}(q-1) + b}{K + K_f + e''_{ja}} \cdot 100 \\
 3. \quad \text{Jahr: } E''_3 &= \frac{e''_{ja} \cdot q^2 + K''_{aT}(q^2-1) + b}{K + K_f + (e''_{ja} + K''_{aT})(q+1) - 2K''_{aT}} \cdot 100 \\
 m \quad \text{Jahr: } E''_m &= \frac{e''_{ja} \cdot q^{m-1} + K''_{aT}(q^{m-1}-1) + b}{K + K_f + (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot \frac{q^{m-1}-1}{q-1} - (m-1) \cdot K''_{aT}} \cdot 100 \\
 (m+1) \text{ Jahr: } E''_{m+1} &= \frac{e''_{ja} \cdot q^m + K''_{aT}(q^m-1) + b - K_1(q-1)}{K + K_f + (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot \frac{q^m-1}{q-1} - m \cdot K''_{aT}} \cdot 100
 \end{aligned}$$

nach dem x. Jahr:

$$E''_x = \frac{e''_{ja} \cdot q^{x-1} + K''_{aT}(q^{x-1}-1) + b}{K + K_f + (e''_{ja} + K''_{aT}) \frac{q^{x-1}-1}{q-1} - (x-1) \cdot K''_{aT}} \cdot 100$$

Wenn x zur Unendlichkeit strebt, dann

$$\lim_{x \rightarrow \infty} E''_x = \frac{e''_{ja}(q-1) + K''_{aT}(q-1)}{e''_{ja} + K''_{aT}} \cdot 100 - p$$

Wir haben also das gleiche Ergebnis wie bei der Rentenmethode bekommen, was ähnlich wie vorher begründet werden kann. Die Rentabilitätskurve erreicht das Maximum, wenn folgende Bedingung erfüllt wird:

$$E_x = \frac{A}{B}$$

$$A = (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot q^{x-1} \cdot (q-1) + (b - K''_{aT}) (q-1)$$

$$B = (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot q^{x-1-x} \cdot K''_{aT} (q-1) - (e''_{ja} + K''_{aT}) + (K''_{aT} + K + K_f) (q-1)$$

$$A' = (e''_{ja} + K''_{aT}) (q-1) \cdot q^{x-1} \cdot \ln q$$

$$B' = (e''_{ja} + K''_{aT}) \cdot q^{x-1} \cdot \ln q - K''_{aT} (q-1)$$

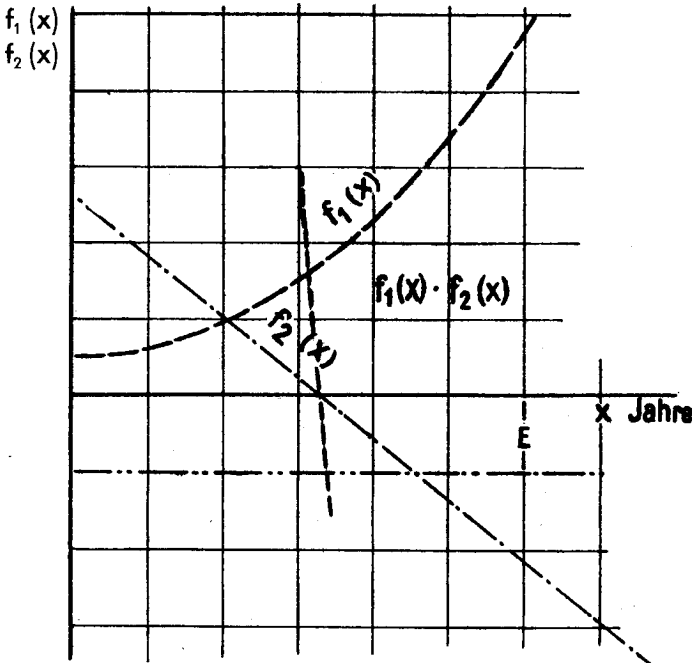
$$e'_x = \frac{A' \cdot B - A \cdot B'}{B^2}; e'_x = 0 \text{ wenn } A'B - AB' = 0$$

$$C \cdot q^{x-1} + D \cdot x \cdot q^{x-1} + E = 0$$

Diese Gleichung kann man am leichtesten mittels der graphischen Methode auflösen.

$$q^{x-1} \cdot (C + Dx) = -E$$

$$f_1(x) \cdot f_2(x) = -E$$



Der Schnittpunkt der Produktkurve $q^{x-1} \cdot (C + D \cdot X)$ mit der Geraden $y = -E$ gibt die gesuchte Lösung.

Vergleich der Ergebnisse.

Bei der Anwendung der Rentenmethode ist die Verzinsung des Erneuerungsfonds immer in der nachfolgenden Abschreibung eingeschlossen. Dadurch bekommt man:

1. mit jedem Jahr einen größeren Zuwachs des Erneuerungsfonds,
2. einen stetig wachsenden Verlauf der Ertragskurve, weil sie den gleichen Charakter hat wie die Kurve der jährlichen Einlagen in den Reservefonds. Jede weitere Einlage ist von der ihr vorangegangenen um die Reservefondsverzinsung größer.
3. Einen stetig wachsenden Verlauf der Reservefondsskurve, wobei ihre Steilheit größer ist als diejenige der Ertragskurve, weil sie die Summe der getätigten Einlagen darstellt.
4. Einen stetig fallenden Verlauf der Rentabilitätskurve. Ihre Asymptote ist durch den angenommenen Prozentsatz für die Reservefondsverzinsung bestimmt.

Bei der Anwendung der Urwertmethode wird die Erneuerungsfondsverzinsung dem Reservefonds zugerechnet. Dadurch bekommt man:

1. die Höhe des Erneuerungsfonds während der ganzen Abschreibungsperiode ist (außer dem Zeitpunkt, da alle Erneuerungen auf einmal durchgeführt werden müssen) größer als bei der Anwendung der Rentenmethode.
2. Einen sprunghaften Verlauf der Ertragskurve, weil nach jeder Erneuerung (und damit nach jeder Erneuerungsfondsherabsetzung) die Einlage in den Reservefonds um die Verzinsung vom ausgegebenen Betrag gemindert ist. Die Sprünge werden mit der Zeit immer kleiner, weil die Verzinsung des Erneuerungsfonds im Vergleich mit der Reservefondsverzinsung eine immer kleinere Bedeutung hat. Die Ertragskurve wächst bei dieser Methode schneller als diejenige der Rentenmethode, was leicht nachweisbar ist:

$$\begin{aligned} \text{nach dem 1. Jahr: } r''_1 &= e''_{ja} + b = e_{ja} - K''_{aT} - K_{jb} \\ r'_1 &= e'_{ja} + b = e_{ja} - K'_{aT} - K_{jb} \end{aligned}$$

Weil $K''_{aT} > K'_{aT}$ muß also $r''_1 < r'_1$

$$\begin{aligned} \text{nach dem } m \text{ Jahr: } r''_m &= e''_{ja} \cdot q^{m-1} + K''_{aT} \cdot q^{m-1} - K_{aT} + b \\ &= e_{ja} \cdot q^{m-1} - K''_{aT} \cdot q^{m-1} + K''_{aT} \cdot q^{m-1} - K''_{aT} + d; \\ r'_m &= e'_{ja} \cdot q^{m-1} + b = e_{ja} \cdot q^{m-1} - K'_{aT} \cdot q^{m-1} + d \end{aligned}$$

Weil aber $K''_{aT} < K'_{aT} q^{m-1}$ muß also $r''_m > r'_m$

3. Die Rentabilitätskurve wächst anfänglich theoretisch bis zum bestimmten Zeitpunkt und dann fällt sie asymptotisch zu dem Prozentsatz p , unter der Voraussetzung, daß keine Erneuerungen durchgeführt werden. Da aber nach jeder Erneuerung der Sprung eintritt, bekommt man nur die Teile der Kurve, die praktisch einen immer wachsenden Verlauf haben, wie es im folgenden Zahlenbeispiel gezeigt wird.

Zahlenbeispiel.

In die abgeleiteten Formeln setzen wir die nachstehenden Zahlen ein:

Die jährlichen Einnahmen	Fr. 16 000 000
Die Produktionskosten ohne Abschreibungen	» 5 000 000
Das Fremdkapital	» 60 000 000
Das Eigenkapital	» 58 000 000
Die Zinsen vom Fremdkapital	5 %
Die Zinsen vom Reserve- und Erneuerungsfonds	5 %
Die Dividende	5 %

Anlagegruppe	Anschaffungswert	Endwert	Nutzungsdauer
Bauten	Fr. 27 000 000	Fr. 2 000 000	50 Jahre
Maschinen	» 26 000 000	» 1 000 000	25 »
Netz	» 65 000 000	» 5 000 000	20 »

Rentenmethode: Abb. 2 und 3.

$$\begin{aligned} \text{Abschreibung für Netz: } K'_{aT1} &= \frac{(K_1 - k_1)(q - 1)}{q^{20} - 1} = \\ &= \frac{60 \cdot 0,05 \cdot 10^6}{2,6533 - 1} = \text{Fr. } 1\,814\,552 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abschreibung für Maschinen: } K'_{aT2} &= \frac{(K_2 - k_2)(q-1)}{q^{25} - 1} = \\ &= \frac{25 \cdot 0,05 \cdot 10^6}{3,3864 - 1} = \text{Fr. } 523.801 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abschreibung für Bauten: } K'_{aT3} &= \frac{(K_3 - k_3)(q-1)}{q^{50} - 1} = \\ &= \frac{25 \cdot 0,05 \cdot 10^6}{11,4674 - 1} = \text{Fr. } 119.415 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totale Abschreibung: } K''_{aT} &= K'_{aT1} + K'_{aT2} + K'_{aT3} \\ &= \text{Fr. } 2.457.768 \end{aligned}$$

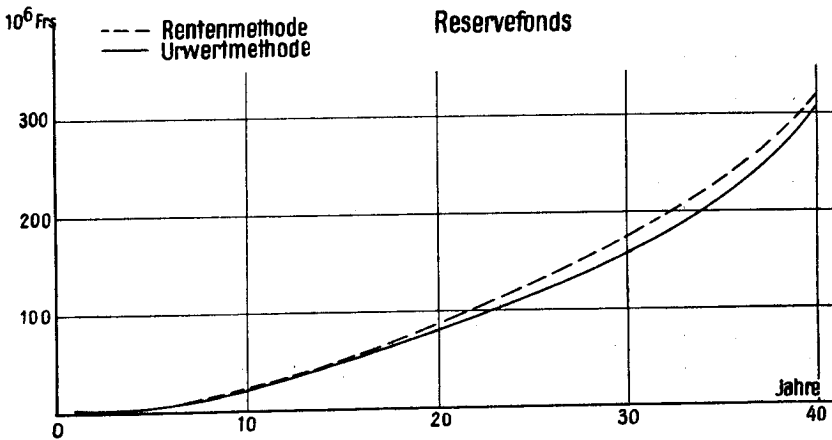
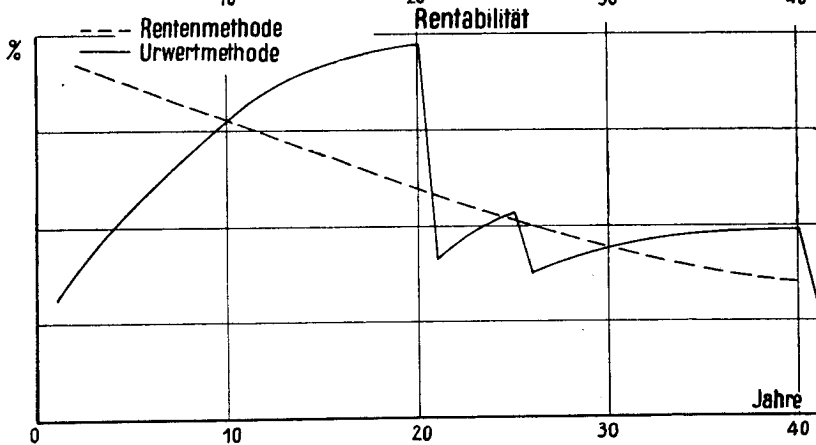
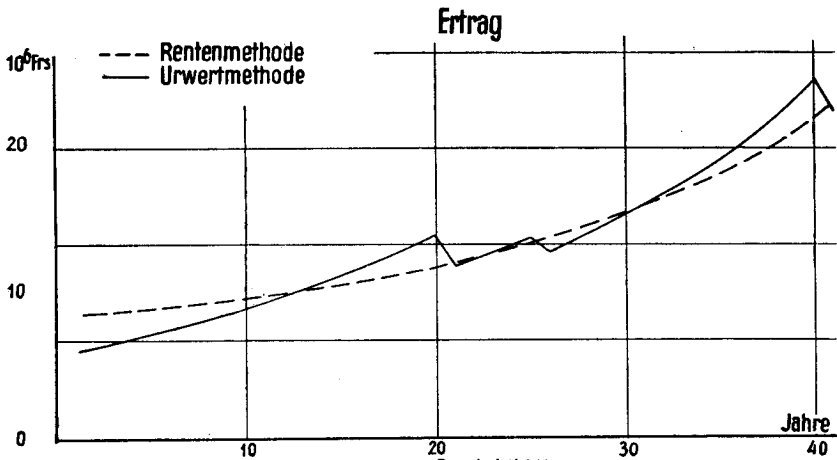
Urwertmethode.

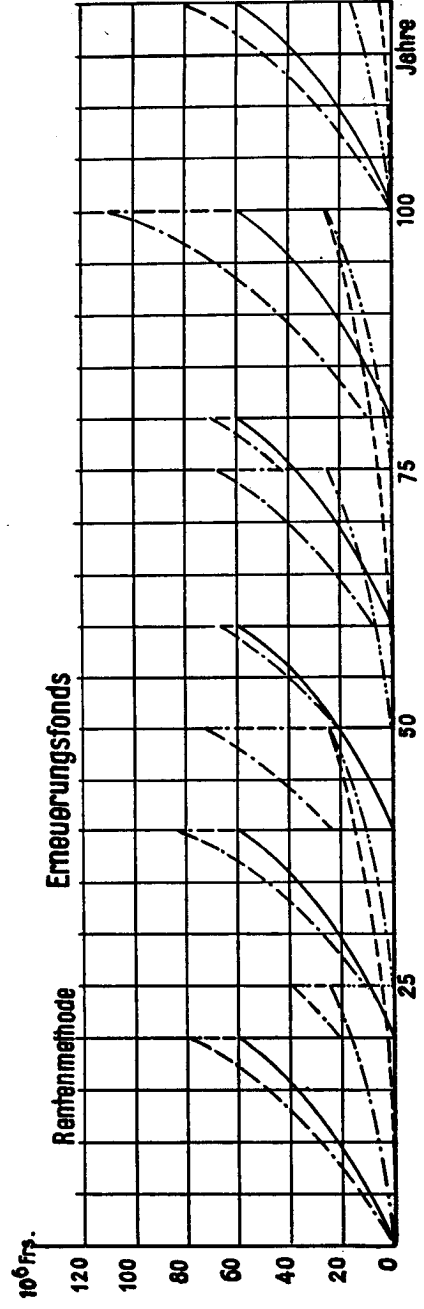
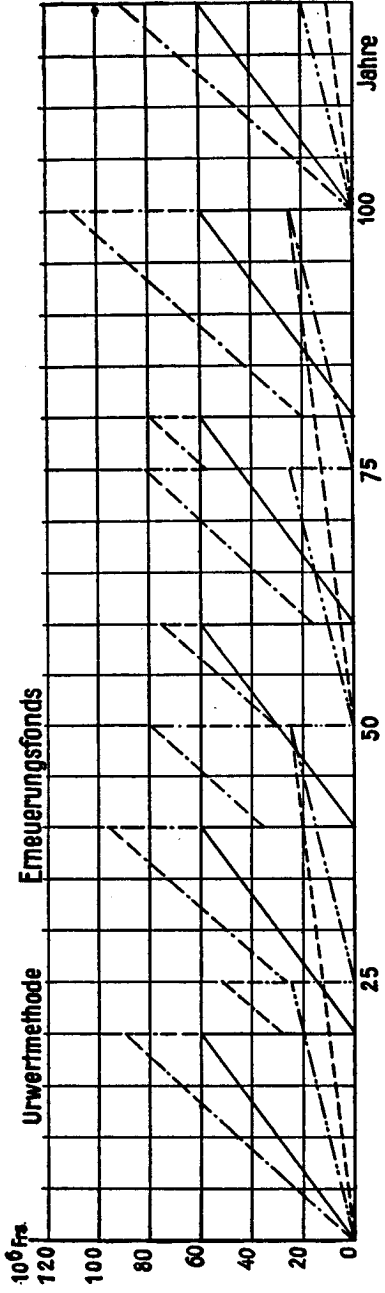
$$\begin{aligned} \text{Abschreibung für Netz: } K''_{aT1} &= \frac{K_1 - k_1}{m} = \frac{65 - 5}{20} \cdot 10^6 \\ &= \text{Fr. } 3.000.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abschreibung für Maschinen: } K''_{aT2} &= \frac{K_2 - k_2}{n} = \frac{26 - 1}{25} \cdot 10^6 \\ &= \text{Fr. } 1.000.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Abschreibung für Bauten: } K''_{aT3} &= \frac{K_3 - k_3}{r} = \frac{27 - 2}{50} \cdot 10^6 \\ &= \text{Fr. } 500.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totale Abschreibung: } K''_{aT} &= K''_{aT1} + K''_{aT2} + K''_{aT3} \\ &= \text{Fr. } 4.500.000 \end{aligned}$$





7. UNTERSUCHUNG ÜBER DEN VERLAUF EINES ERNEUERUNGSFONDS.

Zweck dieser Untersuchung ist die Feststellung, ob man die im Erneuerungsfonds angesammelten Geldmittel in ständiger Bereitschaft, d. h. in flüssiger Form halten muß, oder ob man einen Teil von ihnen als langfristige Anlage bestimmen darf.

Wenn nur eine Einrichtung von Anschaffungswert K und Lebensdauer m in der Unternehmung ist, dann bildet die Kurve des zeitlichen Verlaufs des Erneuerungsfonds eine Reihe von rechtwinkligen Dreiecken. Jedes Dreieck hat die Höhe K und die Basis m unter Voraussetzung, daß man die Zeit, in welcher diese Einrichtung arbeitsfähig bleibt, genau vorgesehen hat und daß der Anschaffungswert K sich nicht ändert. In diesem Fall ist der Erneuerungsfonds leer nach jeweiliger Erneuerung. Infolgedessen kann man die angesammelten Abschreibungsbeträge für die langfristigen Kapitalanlagen, welche die Zeitperiode m überschreiten, nicht brauchen. Anders wird es sein, wenn es anstatt einer abzuschreibenden Einrichtung noch andere gibt, die verschiedene Lebensdauer haben, oder nicht gleichzeitig angeschafft wurden. Denn aus den Reihen von entsprechenden Dreiecken entsteht eine Sägekurve, die eine gewisse Periode aufweist. Die Periode ist durch den Zeitpunkt bestimmt, in welchem alle Einrichtungen im gleichen Jahr erneuert werden. Während dieser Zeit, die im ungünstigsten Fall gleich der Lebensdauer von der am längsten arbeitsfähig bleibenden Einrichtung ist, kann man einen bestimmten Kapitalbetrag für andere Zwecke als die Erneuerungen gut brauchen. Dieser Betrag (Restbetrag) ist von der Lebensdauer der einzelnen Einrichtungen, deren Wert und der untersuchten Zeitspanne abhängig. Nimmt man zwei gleiche Einrichtungen, die zeitlich um $v = \frac{1}{2} m$ verschoben sind, dann bekommt man diese Sägekurve deren Maximum $= 1 \frac{1}{2} K$ und Minimum (Restbetrag) $= \frac{1}{2} K$. Je mehr gleiche Einrichtungen, die zeitlich gleich voneinander verschoben sind, desto ausgeglichener sind diese Sägekurven.

In der Praxis wird der Erneuerungsfonds aus verschiedenen Gründen komplizierteren Verlauf nehmen.

Die Schätzung der Lebensdauer kann nur grob durchgeführt werden. Infolgedessen bekommt man bei der Ueberschätzung an Stelle des Drei-

ecks ein Dreieck mit Spitze im Zeitpunkt der Erneuerung. Diese Spitze stellt die außerordentliche Abschreibung dar, die gleich der fehlenden vorgesehenen Abschreibungsbeträge ist. Bei der Unterschätzung bekommt man ein rechtwinkliges Trapez, weil man nach der angenommenen Lebensdauer nicht mehr abschreiben darf, auch wenn die Einrichtung sich noch in gutem Zustand befindet.

Der Anschaffungswert der Einrichtung ändert sich mit der Zeit infolge der Preisschwankungen. Es wäre reiner Zufall, wenn man genau aus den angesammelten Abschreibungsbeträgen für eine bestimmte Einrichtung die gleiche kaufen könnte.

Der Verlauf des Erneuerungsfonds ist zwar durch die angewandte Abschreibungsmethode festgestellt, aber aus finanziellen Gründen (z. B. Dividendenpolitik) weichen die wirklichen jährlichen Abschreibungsbeträge von den theoretischen bedeutend ab.

Der Verlauf des Erneuerungsfonds wird auch dadurch schwer vor auszusehen sein, daß man nicht weiß, wie die Unternehmung in der Zukunft ausgebaut wird. Der veränderliche Absatz ist in dieser Hinsicht maßgebende Größe.

Alle diese Ursachen bewirken, daß man die Feststellung des Restbetrages nur mit grober Annäherung durchführen kann, und zwar für die Zeitspanne, die praktisch unter Umständen nicht einige Jahre überschreiten kann. Trotzdem ist es interessant, gewisse Tendenzen festzustellen. In der Praxis wird man zu ausreichenden Ergebnissen kommen, wenn man die Untersuchung graphisch vornimmt. Folgendes Beispiel soll das erläutern. Es wurde längere Zeitspanne angenommen, um die Analyse möglichst ausführlich durchzuführen. Beispiel (Abbildung 5) (siehe Meier):

Ein Betrieb besteht aus drei Anlagegruppen, deren vermutliche Nutzungsdauer beträgt entsprechend

- I. Anlagegruppe: $m = 20$ Jahre
- II. * $n = 30$ *
- III. * $r = 50$ *

Die Abweichungen von dieser Nutzungsdauer belaufen sich auf 10 %, so daß man in Wirklichkeit mit der folgenden Nutzungsdauer rechnen muß:

- I. Anlagegruppe: 18, 19, 20, 21, 22 Jahre
- II. * 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 Jahre
- III. * 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 Jahre.

Aus diesen Zahlen bekommt man 385 Kombinationen, die alle möglichen Fälle der wirklichen Gestaltung des Erneuerungsfonds erfassen. Wir geben sie in der folgenden Zahlentafel an. Bei jeder Kombination ist die kürzeste Zeit angegeben, in welcher alle Anlagegruppen erneuert werden während der Zeitperiode von 100 Jahren. Diese Zeit a ist teilweise maßgebend für die Höhe des Restbetrages.

Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a			
1	18-27-45	9	12	18-28-45	6	23	18-29-45	3	34	18-30-45	0	45	18-31-45	3	56	18-32-45	6	67	18-33-45	9
2	18-27-46	8	13	18-28-46	8	24	18-29-46	5	35	18-30-46	2	46	18-31-46	3	57	18-32-46	6	68	18-33-46	9
3	18-27-47	7	14	18-28-47	9	25	18-29-47	7	36	18-30-47	4	47	18-31-47	4	58	18-32-47	6	69	18-33-47	9
4	18-27-48	6	15	18-28-48	8	26	18-29-48	9	37	18-30-48	6	48	18-31-48	6	59	18-32-48	6	70	18-33-48	9
5	18-27-49	5	16	18-28-49	7	27	18-29-49	9	38	18-30-49	8	49	18-31-49	8	60	18-32-49	8	71	18-33-49	9
6	18-27-50	4	17	18-28-50	6	28	18-29-50	8	39	18-30-50	10	50	18-31-50	10	61	18-32-50	10	72	18-33-50	10
7	18-27-51	3	18	18-28-51	5	29	18-29-51	7	40	18-30-51	9	51	18-31-51	11	62	18-32-51	13	73	18-33-51	15
8	18-27-52	2	19	18-28-52	4	30	18-29-52	6	41	18-30-52	8	52	18-31-52	10	63	18-32-52	12	74	18-33-52	14
9	18-27-53	1	20	18-28-53	3	31	18-29-53	5	42	18-30-53	7	53	18-31-53	9	64	18-32-53	11	75	18-33-53	13
10	18-27-54	0	21	18-28-54	2	32	18-29-54	4	43	18-30-54	6	54	18-31-54	8	65	18-32-54	10	76	18-33-54	12
11	18-27-55	1	22	18-28-55	2	33	18-29-55	4	44	18-30-55	6	55	18-31-55	8	66	18-32-55	10	77	18-33-55	12
78	19-27-45	12	89	19-28-45	11	100	19-29-45	8	111	19-30-45	5	122	19-31-45	5	133	19-32-45	6	144	19-33-45	9
79	19-27-46	11	90	19-28-46	11	101	19-29-46	8	112	19-30-46	5	123	19-31-46	3	134	19-32-46	4	145	19-33-46	7
80	19-27-47	10	91	19-28-47	10	102	19-29-47	8	113	19-30-47	5	124	19-31-47	2	135	19-32-47	2	146	19-33-47	5
81	19-27-48	9	92	19-28-48	9	103	19-29-48	9	114	19-30-48	6	125	19-31-48	3	136	19-32-48	1	147	19-33-48	4
82	19-27-49	8	93	19-28-49	8	104	19-29-49	9	115	19-30-49	8	126	19-31-49	5	137	19-32-49	3	148	19-33-49	4
83	19-27-50	7	94	19-28-50	7	105	19-29-50	8	116	19-30-50	10	127	19-31-50	7	138	19-32-50	5	149	19-33-50	5
84	19-27-51	6	95	19-28-51	6	106	19-29-51	7	117	19-30-51	9	128	19-31-51	11	139	19-32-51	13	150	19-33-51	15
85	19-27-52	5	96	19-28-52	5	107	19-29-52	6	118	19-30-52	8	129	19-31-52	10	140	19-32-52	12	151	19-33-52	14
86	19-27-53	4	97	19-28-53	4	108	19-29-53	5	119	19-30-53	7	130	19-31-53	9	141	19-32-53	11	152	19-33-53	13
87	19-27-54	3	98	19-28-54	3	109	19-29-54	4	120	19-30-54	6	131	19-31-54	8	142	19-32-54	10	153	19-33-54	12
88	19-27-55	3	99	19-28-55	2	110	19-29-55	3	121	19-30-55	5	132	19-31-55	7	143	19-32-55	9	154	19-33-55	11

Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a			
155	20-27-45	10	166	20-28-45	10	177	20-29-45	10	188	20-30-45	10	199	20-31-45	10	210	20-32-45	10	221	20-33-45	10
156	20-27-46	12	167	20-28-46	12	178	20-29-46	12	189	20-30-46	10	200	20-31-46	8	211	20-32-46	8	222	20-33-46	8
157	20-27-47	13	168	20-28-47	13	179	20-29-47	13	190	20-30-47	10	201	20-31-47	7	212	20-32-47	6	223	20-33-47	6
158	20-27-48	12	169	20-28-48	12	180	20-29-48	12	191	20-30-48	10	202	20-31-48	7	213	20-32-48	4	224	20-33-48	4
159	20-27-49	11	170	20-28-49	11	181	20-29-49	11	192	20-30-49	10	203	20-31-49	7	214	20-32-49	4	225	20-33-49	2
160	20-27-50	10	171	20-28-50	10	182	20-29-50	10	193	20-30-50	10	204	20-31-50	7	215	20-32-50	4	226	20-33-50	1
161	20-27-51	9	172	20-28-51	9	183	20-29-51	9	194	20-30-51	9	205	20-31-51	11	216	20-32-51	13	227	20-33-51	15
162	20-27-52	8	173	20-28-52	8	184	20-29-52	8	195	20-30-52	8	206	20-31-52	10	217	20-32-52	12	228	20-33-52	14
163	20-27-53	7	174	20-28-53	7	185	20-29-53	7	196	20-30-53	7	207	20-31-53	9	218	20-32-53	11	229	20-33-53	13
164	20-27-54	6	175	20-28-54	6	186	20-29-54	6	197	20-30-54	6	208	20-31-54	8	219	20-32-54	10	230	20-33-54	12
165	20-27-55	6	176	20-28-55	5	187	20-29-55	5	198	20-30-55	5	209	20-31-55	7	220	20-32-55	9	231	20-33-55	11
232	21-27-45	9	243	21-28-45	6	254	21-29-45	6	265	21-30-45	6	276	21-31-45	9	287	21-32-45	12	298	21-33-45	12
233	21-27-46	11	244	21-28-46	8	255	21-29-46	8	266	21-30-46	8	277	21-31-46	9	288	21-32-46	12	299	21-33-46	13
234	21-27-47	12	245	21-28-47	10	256	21-29-47	10	267	21-30-47	10	278	21-31-47	10	289	21-32-47	12	300	21-33-47	14
235	21-27-48	12	246	21-28-48	12	257	21-29-48	12	268	21-30-48	12	279	21-31-48	12	290	21-32-48	12	301	21-33-48	15
236	21-27-49	12	247	21-28-49	14	258	21-29-49	14	269	21-30-49	14	280	21-31-49	14	291	21-32-49	14	302	21-33-49	15
237	21-27-50	12	248	21-28-50	13	259	21-29-50	13	270	21-30-50	13	281	21-31-50	13	292	21-32-50	14	303	21-33-50	16
238	21-27-51	12	249	21-28-51	12	260	21-29-51	12	271	21-30-51	12	282	21-31-51	12	293	21-32-51	13	304	21-33-51	15
239	21-27-52	11	250	21-28-52	11	261	21-29-52	11	272	21-30-52	11	283	21-31-52	11	294	21-32-52	12	305	21-33-52	14
240	21-27-53	10	251	21-28-53	10	262	21-29-53	10	273	21-30-53	10	284	21-31-53	10	295	21-32-53	11	306	21-33-53	13
241	21-27-54	9	252	21-28-54	9	263	21-29-54	9	274	21-30-54	9	285	21-31-54	9	296	21-32-54	10	307	21-33-54	12
242	21-27-55	9	253	21-28-55	8	264	21-29-55	8	275	21-30-55	8	286	21-31-55	8	297	21-32-55	9	308	21-33-55	11

Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a	Nr.	Jahre	a			
309	22-27-45	9	320	22-28-45	6	331	22-29-45	3	342	22-30-45	2	353	22-31-45	5	364	22-32-45	8	375	22-33-45	11
310	22-27-46	10	321	22-28-46	8	332	22-29-46	5	343	22-30-46	4	354	22-31-46	5	365	22-32-46	8	376	22-33-46	11
311	22-27-47	10	322	22-28-47	10	333	22-29-47	7	344	22-30-47	6	355	22-31-47	6	366	22-32-47	8	377	22-33-47	11
312	22-27-48	10	323	22-28-48	12	334	22-29-48	9	345	22-30-48	8	356	22-31-48	8	367	22-32-48	8	378	22-33-48	11
313	22-27-49	10	324	22-28-49	12	335	22-29-49	11	346	22-30-49	10	357	22-31-49	10	368	22-32-49	10	379	22-33-49	11
314	22-27-50	10	325	22-28-50	12	336	22-29-50	13	347	22-30-50	12	358	22-31-50	12	369	22-32-50	12	380	22-33-50	12
315	22-27-51	10	326	22-28-51	12	337	22-29-51	14	348	22-30-51	15	359	22-31-51	15	370	22-32-51	15	381	22-33-51	15
316	22-27-52	10	327	22-28-52	12	338	22-29-52	14	349	22-30-52	14	360	22-31-52	14	371	22-32-52	14	382	22-33-52	14
317	22-27-53	10	328	22-28-53	12	339	22-29-53	13	350	22-30-53	13	361	22-31-53	13	372	22-32-53	13	383	22-33-53	13
318	22-27-54	10	329	22-28-54	12	340	22-29-54	12	351	22-30-54	12	362	22-31-54	12	373	22-32-54	12	384	22-33-54	12
319	22-27-55	11	330	22-28-55	11	341	22-29-55	11	352	22-30-55	11	363	22-31-55	11	374	22-32-55	11	385	22-33-55	11

Diese kürzeste Zeit a bestimmt nicht allein die Höhe des Restbetrages, weil diese auch vom Nacheinanderfolgen der einzelnen Anlagegruppen, ihrem Wert und der zeitlichen Lage in der untersuchten Periode abhängig ist. Wenn $a = 0$ ist, d. h. wenn das kleinste gemeinschaftliche Vielfache der wirklichen Nutzungsdauer der Anlagegruppen besteht, treten die ungünstigsten Bedingungen für den Verlauf des Erneuerungsfonds ein. Die Zeit a orientiert den Unternehmer, wie die Aufwendungen sich wahrscheinlich im Laufe der Zeit gestalten. — Aus diesen Tafeln kann man leicht ermitteln, was für eine Wahrscheinlichkeit besteht, daß die Erneuerungen aller Anlagegruppen in bestimmter a-Zeitspanne stattfinden.

a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Anzahl der Fälle	2	4	9	13	17	22	31	22	41	38	56	35	50	22	20	11	1
Wahrscheinlichkeit w	0,005	0,010	0,022	0,033	0,043	0,056	0,078	0,056	0,104	0,096	0,142	0,089	0,127	0,056	0,050	0,028	0,003

Diese Zahlen aber haben keine größere Bedeutung für den Unternehmer, weil sie den Zeitpunkt der Erneuerungen nicht genau angeben. — Wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist, können in einer bestimmten Zeitspanne a verschiedene Zeitpunkte des Geldbedarfs für die Erneuerungen eintreten.

	AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
a=0	Nr.	10			34												
	J	54	54	54	90	90	90										
a=1	Nr.	9			11			136			226						
	J	54	54	53	54	54	55	95	96	96	100	99	100				
a=2	Nr.	8			21			22			99			342			
	J	54	54	52	54	56	54	54	56	55	57	56	55	88	90	90	
	Nr.	35			124			135			225						
	J	90	90	92	95	93	94	95	96	94	100	99	98				
a=3	Nr.	7			20			87			88			98			
	J	54	54	51	54	56	53	57	54	54	57	54	55	57	56	54	
	Nr.	110			331			23			45			46			
	J	57	58	55	88	87	90	90	87	90	90	93	90	90	93	92	
	Nr.	123			125			137									
J	95	93	92	95	93	96	95	96	98								
a=4	Nr.	6			19			32			33			86			
	J	54	54	50	54	56	52	54	58	54	54	58	55	57	54	53	
	Nr.	97			109			343			36			47			
	J	57	56	53	57	58	54	88	90	92	90	90	94	90	93	94	
	Nr.	134			147			148			213			214			
	J	95	96	92	95	99	96	95	99	98	100	96	96	100	96	98	
	Nr.	215			224												
J	100	96	100	100	99	96											
a=5	Nr.	5			18			31			85			96			
	J	54	54	49	54	56	51	54	58	53	57	54	52	57	56	52	
	Nr.	108			121			176			187			198			
	J	57	58	53	57	60	55	60	56	55	60	58	55	60	60	55	

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

	AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
a = 5	Nr.	332			24			353			354			111			
	J	88	87	92	90	87	92	88	93	90	88	93	92	95	90	90	
	Nr.	112			113			122			126			146			
	J	95	90	92	95	90	94	95	93	90	95	93	98	95	99	94	
	Nr.	138			149												
	J	95	96	100	95	99	100										
a = 6	Nr.	4			17			84			95			30			
	J	54	54	48	54	56	50	57	54	51	57	56	51	54	58	52	
	Nr.	107			43			175			44			164			
	J	57	58	52	54	60	54	60	56	54	54	60	55	60	54	54	
	Nr.	165			120			186			254			243			
	J	60	54	55	57	60	54	60	58	54	84	87	90	84	84	90	
	Nr.	197			320			265			12			344			
	J	60	60	54	88	84	90	84	90	90	90	84	90	88	90	94	
	Nr.	355			37			56			57			48			
	J	88	93	94	90	90	96	90	96	90	90	96	92	90	93	96	
	Nr.	58			133			114			59			212			
	J	90	96	94	95	96	90	95	90	96	90	96	96	100	96	94	
	Nr.	223															
	J	100	99	94													
a = 7	Nr.	3			16			83			94			29			
	J	54	54	47	54	56	49	57	54	50	57	56	50	54	58	51	
	Nr.	106			42			163			174			119			
	J	57	58	51	54	60	53	60	54	53	60	56	53	57	60	53	
	Nr.	185			196			132			209			333			
	J	60	58	53	60	60	53	57	62	55	60	62	55	88	87	94	

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

	AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a = 7	Nr.	25			145			201			127			202		
	J	90	87	94	95	99	92	100	93	94	95	93	100	100	93	96
	Nr.	203			204											
	J	100	93	98	100	93	100									
a = 8	Nr.	2			15			82			93			28		
	J	54	54	46	54	56	48	57	54	49	57	56	49	54	58	50
	Nr.	105			41			162			173			118		
	J	57	58	50	54	60	52	60	54	52	60	56	52	57	60	52
	Nr.	184			195			54			55			131		
	J	60	58	52	60	60	52	54	62	54	54	62	55	57	62	54
	Nr.	208			253			264			275			286		
	J	60	62	54	63	56	55	63	58	55	63	60	55	63	62	55
	Nr.	244			255			321			266			13		
	J	84	84	92	84	87	92	88	84	92	84	90	92	90	84	92
	Nr.	100			101			102			345			364		
	J	95	87	90	95	87	92	95	87	94	88	90	96	88	96	90
	Nr.	365			356			366			367			38		
	J	88	96	92	88	93	96	88	96	94	88	96	96	90	90	98
	Nr.	49			115			60			200			211		
	J	90	93	98	95	90	98	90	96	98	100	93	92	100	96	92
Nr.	222															
J	100	99	92													
a = 9	Nr.	1			14			81			92			27		
	J	54	54	45	54	56	47	57	54	48	57	56	48	54	58	49
	Nr.	104			40			161			172			117		
	J	57	58	49	54	60	51	60	54	51	60	56	51	57	60	51

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

	AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a = 9	Nr.	183			194			53			130			207		
	J	60	58	51	60	60	51	54	62	53	57	62	53	60	62	53
	Nr.	241			242			252			263			274		
	J	63	54	54	63	54	55	63	56	54	63	58	54	63	60	54
	Nr.	285			143			220			297			232		
	J	63	62	54	57	64	55	60	64	55	63	64	55	84	81	90
	Nr.	309			1			276			277			334		
	J	88	81	90	90	81	90	84	93	90	84	93	92	88	87	96
	Nr.	26			103			67			68			144		
	J	90	87	96	95	87	96	90	99	90	90	99	92	95	99	90
	Nr.	69			70			71								
	J	90	99	94	90	99	96	90	99	98						
a = 10	Nr.	310			311			312			313			314		
	J	44	54	46	44	54	47	44	54	48	44	54	49	44	54	50
	Nr.	315			316			317			318			80		
	J	44	54	51	44	54	52	44	54	53	44	54	54	57	54	47
	Nr.	91			160			171			116			182		
	J	57	56	47	60	54	50	60	56	50	57	60	50	60	58	50
	Nr.	193			52			129			206			240		
	J	60	60	50	54	62	52	57	62	52	60	62	52	63	54	53
	Nr.	251			262			273			284			65		
	J	63	56	53	63	58	53	63	60	53	63	62	53	54	64	54
	Nr.	318			66			142			219			296		
	J	64	54	54	54	64	55	57	64	54	60	64	54	63	64	54
Nr.	155			166			177			188			245			
J	80	81	90	80	84	90	80	87	90	80	90	90	84	84	94	

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

	AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a=10	Nr.	256			322			267			278			346		
	J	84	87	94	88	84	94	84	90	94	84	93	94	88	90	98
	Nr.	357			368			188			39			189		
	J	88	93	98	88	96	98	100	90	90	90	90	100	100	90	92
	Nr.	50			199			190			116			210		
	J	90	93	100	100	93	90	100	90	94	95	90	100	100	96	90
	Nr.	191			61			192			221			72		
	J	100	90	96	90	96	100	100	90	98	100	99	90	90	99	100
	J	100	90	100												
a=11	Nr.	318			79			159			170			181		
	J	44	54	55	56	54	45	60	54	49	60	56	49	60	58	49
	Nr.	51			128			205			239			250		
	J	54	62	51	57	62	51	60	62	51	63	54	52	63	56	52
	Nr.	261			272			283			64			141		
	J	63	58	52	63	60	52	63	62	52	54	64	53	57	64	53
	Nr.	218			295			330			154			341		
	J	60	64	53	63	64	53	66	56	55	57	66	55	66	58	55
	Nr.	231			352			308			363			374		
	J	60	66	55	66	60	55	63	66	55	66	62	55	66	64	55
	Nr.	385			233			89			90			335		
	J	66	66	55	84	81	92	95	84	90	95	84	92	88	87	98
	Nr.	375			376			377			378			379		
J	88	99	90	88	99	92	88	99	94	88	99	96	88	99	98	
a=12	Nr.	298			234			235			236			237		
	J	42	33	45	42	54	47	42	54	48	42	54	49	42	54	50

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
a = 12	Nr.	238			324			325			326			327		
	J	42	54	51	44	56	49	44	56	50	44	56	51	44	56	52
	Nr.	328			78			158			169			180		
	J	44	56	53	57	54	45	60	54	48	60	56	48	60	58	48
	Nr.	249			260			271			282			63		
	J	63	56	51	63	58	51	63	60	51	63	62	51	54	64	52
	Nr.	140			217			294			76			77		
	J	57	64	52	60	64	52	63	64	52	54	66	54	54	55	66
	Nr.	329			153			340			230			351		
	J	66	56	54	57	66	54	66	58	54	60	66	54	66	60	54
	Nr.	307			362			373			384			156		
	J	63	66	54	66	62	54	66	64	54	66	66	54	80	81	92
	Nr.	178			167			246			257			323		
	J	80	87	92	80	84	92	84	84	96	84	87	96	88	84	96
	Nr.	268			287			288			279			289		
	J	84	90	96	84	96	90	84	96	92	84	93	96	84	96	94
	Nr.	290			347			358			269			380		
	J	84	96	95	88	90	100	88	93	100	88	96	100	88	99	100
a = 13	Nr.	299			157			168			179			248		
	J	42	33	46	60	54	47	60	56	47	60	58	47	63	56	50
	Nr.	259			270			281			62			139		
	J	63	58	50	63	60	50	63	62	50	54	64	51	57	64	51
	Nr.	216			293			75			152			339		
	J	60	64	51	63	64	51	54	66	53	57	66	53	66	58	53
	Nr.	350			229			361			306			372		
J	66	60	53	60	66	53	66	62	53	63	66	53	66	54	53	

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

	AG	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a = 13	Nr.	383			336											
	J	66	66	53	88	87	100									
a = 14	Nr.	300			247			337			338			258		
	J	42	33	47	42	56	49	44	58	51	44	58	52	63	58	49
	Nr.	269			280			292			74			151		
	J	63	60	49	63	62	49	63	64	50	54	66	52	57	66	52
	Nr.	360			349			228			305			371		
	J	66	62	52	66	60	52	60	66	52	63	66	52	66	64	52
	Nr.	382			247			258			269			291		
	J	66	66	52	84	84	98	84	87	98	84	90	98	84	96	98
a = 15	Nr.	301			73			150			348			227		
	J	42	33	48	54	66	51	57	66	51	66	60	51	60	66	51
	Nr.	359			304			370			381			301		
	J	66	62	51	63	66	51	66	64	51	66	66	51	84	99	96
	Nr.	302														
	J	84	99	98												
a = 16	Nr.	303			303											
	J	63	66	50	84	99	100									

Nr. = Kombinations-Nummer / J = Jahr / AG = Anlagegruppe

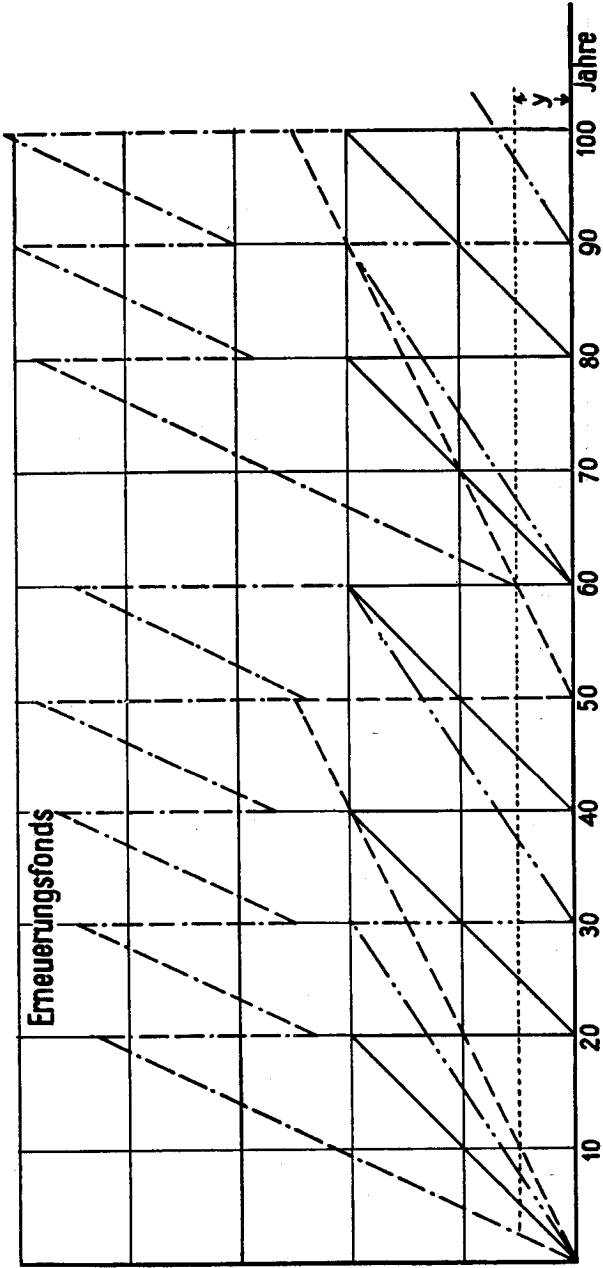
Es ist interessant zu wissen, welche Wahrscheinlichkeit W besteht, daß in einer Zeitspanne a keine Erneuerungen stattfinden. Um das festzustellen, geben wir eine Hilfstabelle an, in welcher die Fälle systematisch eingesetzt werden. Durch Dividieren der entsprechenden Werte der ersten und zweiten Rubrik bekommt man eine Wahrscheinlichkeit w' .

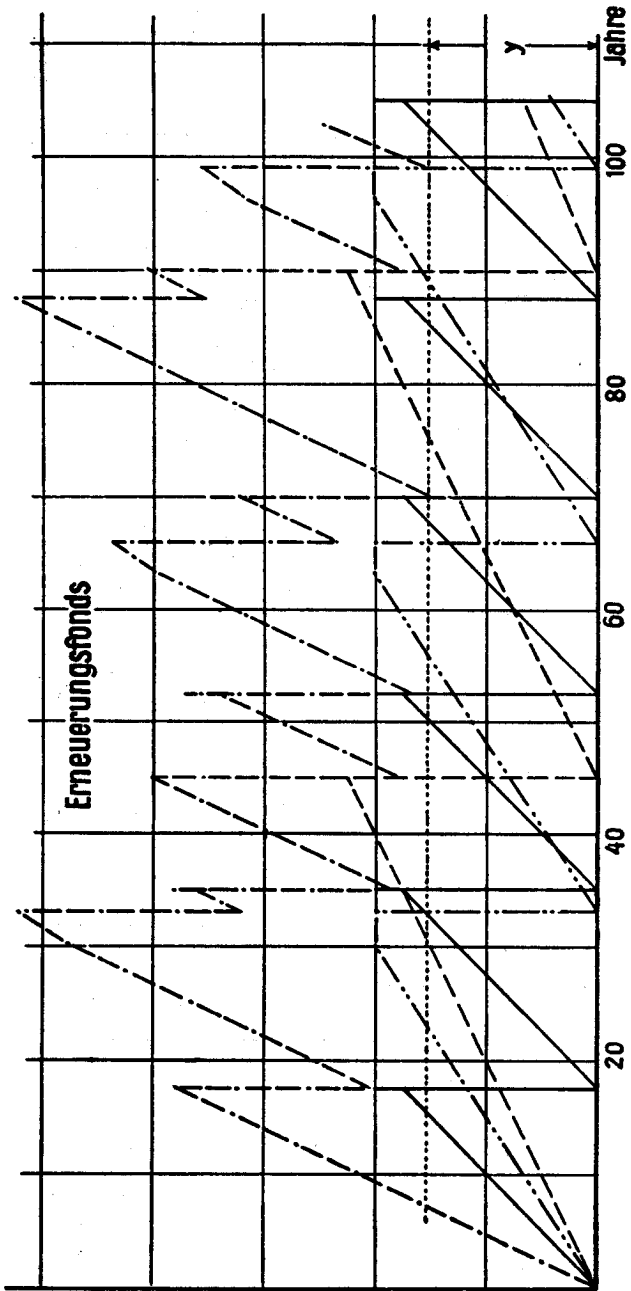
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Anzahl der Fälle wo keine Erneuerungen während der Zeit a stattfinden	4	4	4	5	3	10	3	6	5	9	1	4	1	2	1	0
Anzahl aller möglichen Fälle	4	9	13	17	22	31	22	41	38	56	35	50	22	20	11	1
Wahrscheinlichkeit w'	1	0,445	0,307	0,294	0,136	0,325	0,136	0,146	0,130	0,160	0,028	0,080	0,045	0,100	0,092	0

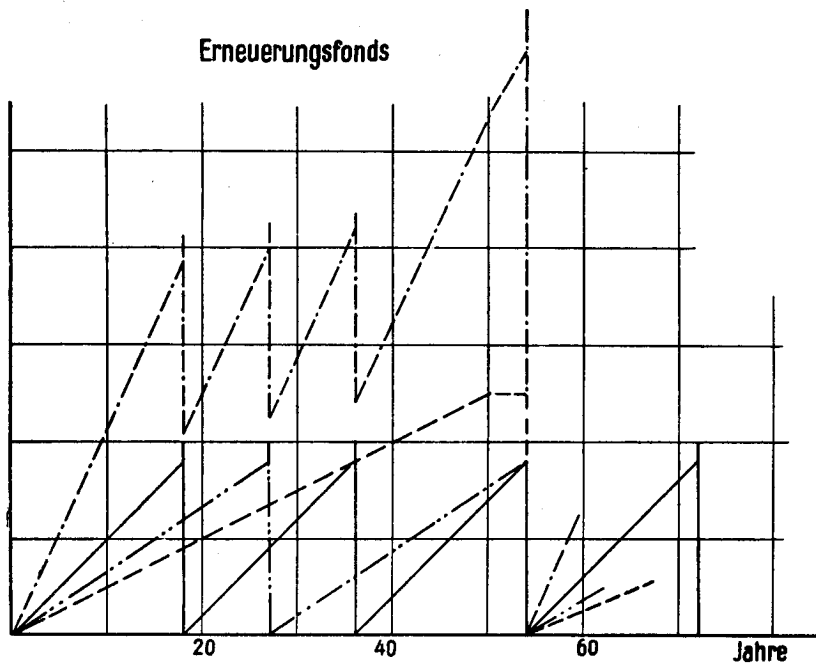
Es genügt, die Wahrscheinlichkeit w mit jener w' zu multiplizieren, um die gesuchte Wahrscheinlichkeit W , daß bei allen möglichen vorher angegebenen Kombinationen, die Erneuerungen in einer bestimmten Zeitspanne nicht durchgeführt werden müssen, zu ermitteln.

$$W = w \cdot w'$$

a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
w	0,010	0,022	0,033	0,043	0,056	0,078	0,056	0,104	0,096	0,142	0,089	0,127	0,056	0,050	0,028	0,003
w'	1	0,445	0,307	0,294	0,136	0,325	0,136	0,146	0,130	0,160	0,028	0,080	0,045	0,100	0,092	0
W	0,010	0,009	0,010	0,0126	0,007	0,025	0,008	0,015	0,012	0,023	0,025	0,010	0,002	0,005	0,026	0







Den günstigsten (Abbildung 6, Kombination Nr. 67) und ungünstigsten (Abbildung 7, Kombination Nr. 11) Fall für den Verlauf des Erneuerungsfonds in der Zeitspanne 100 Jahre kann man sehr leicht bestimmen. Es genügt zu diesem Zwecke einige Charakteristiken aufzuzeichnen, um die gesuchten festzustellen. Die Untersuchung auf dem graphischen Wege ist wenig übersichtlich, wenn es sich um die Feststellung der Tendenz bei der Entwicklung des Erneuerungsfonds in der längeren Zeit handelt. Hier eignet sich viel besser eine mathematische Formel, die nicht allzusehr ausgebaut wird. Weil man wie gesagt nicht genau den künftigen Verlauf des Erneuerungsfonds voraussehen kann, ist es auch nicht zweckmäßig, die Rechnung zu komplizieren durch die Berücksichtigung der etwaigen Aenderungen in den angenommenen Daten.

Für den zeitlichen Verlauf des Erneuerungsfonds kann man eine all-gemeingültige Gleichung aufstellen:

$$f(x) = K = \frac{k_1}{m_1} (x-v_1)_{x \geq v_1} + \frac{k_2}{m_2} (x-v_2)_{x \geq v_2} + \dots + \frac{k_i}{m_i} (x-v_i)_{x \geq v_i} - (k_1 \cdot C_1 + k_2 \cdot C_2 + \dots + k_i C_i)$$

$$C_i = \left(\frac{x_i - v_i}{m_i} \right)$$

$$x \gg x_i = z \cdot m_i + v_i$$

$$x - x_i < m_i$$

$$z = 1, 2, 3, \dots$$

Diese Gleichung ist wenig übersichtlich und darum ist es besser, wenn man sie in der Fourier-Reihe entwickelt.

$$\begin{aligned} \text{Fourier-Reihe: } y &= \frac{1}{2} a_0 + \sum_{r=1}^{\infty} (a_r \cos rx' + b_r \sin rx') = \\ &= \frac{1}{2} a_0 + a_1 \cdot \cos x' + b_1 \cdot \sin x' + a_2 \cdot \cos 2x' + b_2 \cdot \sin 2x' + \\ &+ a_3 \cdot \cos 3x' + b_3 \cdot \sin 3x' + \dots \end{aligned}$$

$$\text{wobei } a_0 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x') \cdot dx; \quad a_r = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x') \cos rx' \cdot dx;$$

$$b_r = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x') \sin rx' \cdot dx$$

Um die Koeffizienten zu bestimmen, muß man die Funktion für jede Zeitspanne, in welcher sie stetig verläuft, kennen. Die zu entwickelnde Funktion $fx = K$ ist unsymmetrisch und aus diesem Grunde alle Glieder mit $\cos x_2 = 0$ sind*.

Beispiel: Ein Betrieb besteht aus 5 Anlagegruppen, deren Nutzungsdauer 1, zeitliche Verschiebung v und Anschaffungswert k betragen, wie folgt:

$$\begin{array}{llll} m_1 = 16 \text{ Jahre; } v_1 = 0 \text{ Jahre; } k_1 & & & \\ m_2 = 22 \quad \gg \quad v_2 = 6 \quad \gg \quad k_2 & K = 0 \text{ bei } p = 160 & & \\ m_3 = 30 \quad \gg \quad v_3 = 10 \quad \gg \quad k_3 & & & \\ m_4 = 32 \quad \gg \quad v_4 = 0 \quad \gg \quad k_4 & x' = \frac{2x}{p} & & \\ m_5 = 80 \quad \gg \quad v_5 = 0 \quad \gg \quad k_5 & & & \end{array}$$

Die Funktionen $f(x)$ in den entsprechenden Integrationsgrenzen:

$1x-1 < f(x) < 1x$	$f(x)$
$0 < f(x)_1 < 6$	$(0,0625.k_1 + 0,03125.k_2 + 0,0125.k_3) \cdot x$
$6 < f(x)_2 < 10$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,03125.k_3 + 0,0125.k_4) \cdot x - 0,2727.k_2$
$10 < f(x)_3 < 16$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - k_1 - 0,2727.k_2$
$16 < f(x)_4 < 28$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - k_1 - 0,2727.k_2 - 0,5353.k_3$
$28 < f(x)_5 < 32$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - k_1 - 1,2727.k_2 - 0,5353.k_3$
$32 < f(x)_6 < 40$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 2k_1 - 1,2727.k_2 - 0,5353.k_3 - k_4$
$40 < f(x)_7 < 48$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 2k_1 - 1,2727.k_2 - 1,5353.k_3 - k_4$
$48 < f(x)_8 < 50$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 3k_1 - 1,2727.k_2 - 1,5353.k_3 - k_4$
$50 < f(x)_9 < 64$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 3k_1 - 2,2727.k_2 - 1,5353.k_3 - k_4$
$64 < f(x)_{10} < 70$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 4k_1 - 2,2727.k_2 - 1,5353.k_3 - 2k_4$
$70 < f(x)_{11} < 72$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 4k_1 - 2,2727.k_2 - 2,5353.k_3 - 2k_4$
$72 < f(x)_{12} < 80$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 5k_1 - 3,2727.k_2 - 2,5353.k_3 - 2k_4 - k_5$
$80 < f(x)_{13} < 94$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 5k_1 - 4,2727.k_2 - 2,5353.k_3 - 2k_4 - k_5$
$94 < f(x)_{14} < 96$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 6k_1 - 4,2727.k_2 - 3,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$96 < f(x)_{15} < 100$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 6k_1 - 4,2727.k_2 - 3,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$100 < f(x)_{16} < 112$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 6k_1 - 4,2727.k_2 - 3,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$112 < f(x)_{17} < 116$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 7k_1 - 5,2727.k_2 - 3,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$116 < f(x)_{18} < 128$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 7k_1 - 5,2727.k_2 - 3,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$128 < f(x)_{19} < 130$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 8k_1 - 5,2727.k_2 - 4,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$130 < f(x)_{20} < 138$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 8k_1 - 5,2727.k_2 - 4,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$138 < f(x)_{21} < 144$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 8k_1 - 6,2727.k_2 - 4,5353.k_3 - k_4 - k_5$
$144 < f(x)_{22} < 160$	$(0,0625.k_1 + 0,04545.k_2 + 0,0333.k_3 + 0,03125.k_4 + 0,0125.k_5) \cdot x - 9k_1 - 6,2727.k_2 - 4,5353.k_3 - k_4 - k_5$

Der Stand des Erneuerungsfonds nach der jeweiligen Erneuerung.

Punkt	Jahr	Erneuerungsfonds
1	16	$0,455 \cdot k_2 + 0,199 \cdot k_3 + 0,500 \cdot k_4 + 0,200 \cdot k_5$
2	28	$0,750 \cdot k_1 + 0,600 \cdot k_3 + 0,875 \cdot k_4 + 0,350 \cdot k_5$
3	32	$0,182 \cdot k_2 + 0,732 \cdot k_3 + 0,400 \cdot k_5 +$
4	40	$0,500 \cdot k_1 + 0,545 \cdot k_2 + 0,250 \cdot k_4 + 0,500 \cdot k_5$
5	48	$0,908 \cdot k_2 + 0,265 \cdot k_3 + 0,500 \cdot k_4 + 0,600 \cdot k_5$
6	50	$0,125 \cdot k_1 + 0,332 \cdot k_3 + 0,562 \cdot k_4 + 0,625 \cdot k_5$
7	64	$0,635 \cdot k_2 + 0,798 \cdot k_3 + 0,800 \cdot k_5 +$
8	70	$0,375 \cdot k_1 + 0,908 \cdot k_2 + 0,187 \cdot k_4 + 0,875 \cdot k_5$
9	72	$0,500 \cdot k_1 + 0,064 \cdot k_3 + 0,250 \cdot k_4 + 0,900 \cdot k_5$
10	80	$0,363 \cdot k_2 + 0,331 \cdot k_3 + 0,500 \cdot k_4 +$
11	94	$0,875 \cdot k_1 + 0,797 \cdot k_3 + 0,937 \cdot k_4 + 0,175 \cdot k_5$
12	96	$0,090 \cdot k_2 + 0,863 \cdot k_3 + 0,200 \cdot k_5 +$
13	100	$0,250 \cdot k_1 + 0,272 \cdot k_2 + 0,125 \cdot k_4 + 0,250 \cdot k_5$
14	112	$0,817 \cdot k_2 + 0,396 \cdot k_3 + 0,500 \cdot k_4 + 0,400 \cdot k_5$
15	116	$0,250 \cdot k_1 + 0,529 \cdot k_3 + 0,625 \cdot k_4 + 0,450 \cdot k_5$
16	128	$0,545 \cdot k_2 + 0,929 \cdot k_3 + 0,600 \cdot k_5$
17	130	$0,125 \cdot k_1 + 0,635 \cdot k_2 + 0,062 \cdot k_4 + 0,625 \cdot k_5$
18	138	$0,625 \cdot k_1 + 0,262 \cdot k_3 + 0,312 \cdot k_4 + 0,725 \cdot k_5$
19	144	$0,272 \cdot k_2 + 0,462 \cdot k_3 + 0,500 \cdot k_4 + 0,800 \cdot k_5$

Die Koeffizienten betragen:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2} a_0 = \frac{1}{p} & \left[\int_0^6 f(x)_1 dx + \int_6^{10} f(x)_2 dx + \int_{10}^{16} f(x)_3 dx + \int_{16}^{28} f(x)_4 dx + \right. \\
 & \int_{32}^{40} f(x)_5 dx + \int_{40}^{48} f(x)_6 dx + \int_{48}^{50} f(x)_7 dx + \int_{50}^{64} f(x)_8 dx + \\
 & \int_{64}^{70} f(x)_9 dx + \int_{70}^{72} f(x)_{10} dx + \int_{72}^{80} f(x)_{11} dx + \int_{80}^{94} f(x)_{12} dx + \\
 & \int_{94}^{100} f(x)_{13} dx + \int_{100}^{112} f(x)_{14} dx + \int_{112}^{116} f(x)_{15} dx + \int_{116}^{128} f(x)_{16} dx + \\
 & \int_{128}^{130} f(x)_{17} dx + \int_{130}^{138} f(x)_{18} dx + \int_{138}^{144} f(x)_{19} dx + \int_{144}^{130} f(x)_{20} dx + \\
 & \int_{138}^{144} f(x)_{21} dx + \int_{144}^{160} f(x)_{22} dx + \\
 & \left. = 0,500 \cdot k_1 + 0,486 \cdot k_2 + 0,480 \cdot k_3 + 0,500 \cdot k_4 + 0,500 \cdot k_5 \right]
 \end{aligned}$$

$$\frac{160}{2IIr} \cdot 0,0333 \cdot \sin \frac{2II \cdot 10}{160} r - \cos \frac{2II \cdot 40}{160} r - \cos \frac{2II \cdot 70}{160} r -$$

$$\cos \frac{2II \cdot 100}{160} r - \cos \frac{2II \cdot 130}{160} r + 4,333) + \frac{k_4}{IIr} \cdot$$

$$(-160 \cdot 0,03125 - \cos \frac{2II \cdot 32}{160} r - \cos \frac{2II \cdot 64}{160} r - \cos \frac{2II \cdot 96}{160} r -$$

$$\cos \frac{2II \cdot 128}{160} r + 4) + \frac{k_5}{IIr} \cdot (-160 \cdot 0,0125 - \cos \frac{2II \cdot 80}{160} r + 1)$$

$$b_1 = -0,0098 \cdot k_2 - 0,0249 \cdot k_3$$

$$b_2 = -0,0196 \cdot k_2 - 0,0477 \cdot k_3 - 0,3185 \cdot k_5$$

$$b_3 = -0,0296 \cdot k_2 - 0,1232 \cdot k_3$$

$$b_4 = -0,0401 \cdot k_2 - 0,7024 \cdot k_3 - 0,1592 \cdot k_5$$

$$b_5 = -0,0107 \cdot k_2 - 0,2019 \cdot k_3 - 0,3185 \cdot k_4$$

$$b_6 = -0,0010 \cdot k_2 - 0,0005 \cdot k_3 - 0,1062 \cdot k_5$$

$$b_7 = -0,0023 \cdot k_2 - 0,0004 \cdot k_3$$

$$b_8 = -0,0040 \cdot k_2 - 0,0003 \cdot k_3 - 0,0796 \cdot k_5$$

$$b_9 = -0,0009 \cdot k_2 - 0,0002 \cdot k_3$$

$$b_{10} = -0,3185 \cdot k_1 - 0,0002 \cdot k_2 - 0,1592 \cdot k_4 - 0,0637 \cdot k_5$$

Weil praktisch k_2 und k_3 kleiner sind als die übrigen Anschaffungswerte, kann man mit guter Annäherung folgende Gleichung aufstellen:

$$K = 0,5000 \cdot k_1 + 0,4860 \cdot k_2 + 0,4800 \cdot k_3 + 0,5000 \cdot k_4 + 0,5000 \cdot k_5$$

$$+ (-0,0196 \cdot k_2 - 0,0477 \cdot k_3 - 0,3185 \cdot k_5) \cdot \sin 2 \frac{2 II x}{160} +$$

$$(0,0401 \cdot k_2 - 0,7024 \cdot k_3 - 0,1592 \cdot k_5) \cdot \sin 4 \frac{2 II x}{160} +$$

$$(-0,0107 \cdot k_2 - 0,2019 \cdot k_3 - 0,3185 \cdot k_4) \cdot \sin 5 \frac{2 II x}{160} +$$

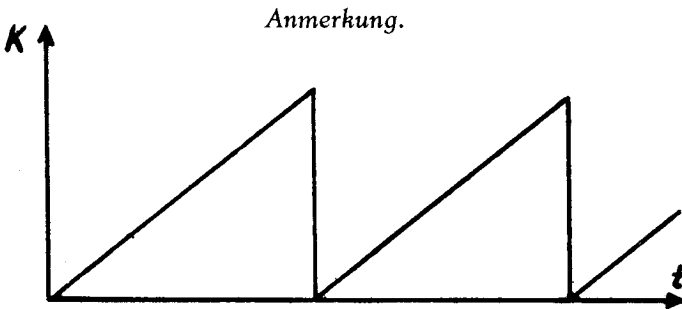
$$(-0,3185 \cdot k_1 - 0,0002 \cdot k_2 - 0,1592 \cdot k_4 - 0,0637 \cdot k_5) \cdot \sin 10$$

$$\frac{2 II x}{160} + (-0,0107 \cdot k_1) \cdot \sin 20 \cdot \frac{2 II x}{160}$$

Die beiden Beispiele stellen keine typischen Fälle dar, weil solche überhaupt nicht bestehen. Sie sollten aber genügenden Aufschluß geben, daß man mit der Herabsetzung des Erneuerungsfonds auf Null in der Zeitspanne von einigen Jahrzehnten nicht rechnen muß; Gebäude z. B. oder Wasserbauten haben ja eine Lebensdauer, die ca 100 Jahre beträgt. Nach dieser Feststellung wirft sich die Frage auf, wie man den

Restbetrag behandeln soll. Der Gedanke liegt nahe, daß man zu große Abschreibungen durchführt und auf diese Weise eine wirkliche Reserve im Erneuerungsfonds bildet. Das ist aber nicht der Fall. Die wirkliche Reserve kann nur aus dem nicht ausgeschütteten Gewinn entstehen, während die Abschreibungen, wenn sie genau der Entwertung entsprechen, lediglich das Kapital ergänzen. Es ist an sich gleichgültig, ob man während der Unternehmungszeit den Erneuerungsfonds periodisch ausschüttet, oder ob man einen gewissen Betrag zur Verfügung hat. Das Wesentliche ist, daß bei der Auflösung der Unternehmung das einst angelegte Kapital wieder da ist. Der Fiskus kann auch nicht behaupten, daß der Restbetrag besteuert werden soll, aus gleichem Grunde, wie die Abschreibungsbeträge nicht steuerpflichtig sind.

Der Restbetrag ist nämlich kein Zuwachs, sondern eine Ergänzung des Vermögens. Im Interesse des Unternehmens liegt es, daß dieser Betrag in der Unternehmung arbeitet, anstatt auf die Bank gelegt zu werden. Erstens wird dadurch die Gesamrentabilität der Unternehmung in richtiger Höhe ausgewiesen und zweitens wird in den meisten Fällen der erzielte Gewinn größer ausfallen, was auch für den Fiskus von Nutzen ist. Wenn aber ein weiterer Ausbau aus irgendwelchem Grunde nicht möglich ist, dann soll der Unternehmer den Restbetrag dem Kapitalgeber zurückerstatten.



* Um das nachzuweisen, genügt es, eine Dreieckreihe zu untersuchen, weil die Funktion K aus einigen solchen Dreieckreihen zusammengesetzt wird:

$$a_r = \frac{1}{\Pi} \int_0^{2\Pi} k \cdot x \cdot \cos(rx) dx = \left| \frac{k \cdot x \cdot \sin(rx)}{\Pi r} \right|_0^{2\Pi} - \left| \frac{1}{\Pi r} \sin(rx) dx \right|_0^{2\Pi} = 0$$

LEBENS LAUF

Ich wurde am 19. Mai 1911 in Lodz (Polen) geboren. Die Maturitätsprüfung habe ich im Jahre 1931 in Pabianice abgelegt und in demselben Jahr meine Studien an der Handelshochschule in Warschau angefangen. Ich studierte bis 1935, in dem ich dort die mündliche Diplomprüfung bestanden habe. Im Jahre 1933 habe ich mich an der technischen Hochschule in Warschau (Abteilung für Elektrotechnik) immatrikuliert, die ich 1938 mit der mündlichen und schriftlichen Diplomprüfung abgeschlossen habe. Vom Jahre 1938 bis zum Kriegsausbruch arbeitete ich in den elektrischen Fabrikbetrieben.