



Gesamterschliessungskonzept Science City Synthesebericht

Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Patrick Frank

November 2008

Inhaltsverzeichnis

0	Management Summary	14
1	Auftrag und Ziele der Studie	16
1.1	Ausgangslage	16
1.2	Auftrag	17
1.3	Bisherige Studien	18
1.4	Vorgehen und Ziele	18
2	Marktentwicklungen und Nachfragestruktur	20
2.1	Einleitung	20
2.2	Verkehrerschliessung Science City	20
2.3	Nachfrageanalyse	25
2.4	Korridoranbieter	41
2.5	Nachfrageprognose	54
2.6	Zusammenfassung der Entwicklungen und Korridorstrategien	67
3	Erschliessungskonzept	76
3.1	Planungshorizonte	76
3.2	Kurzfristige Massnahmen	78
3.3	Mittelfristige Massnahmen	89
3.4	Langfristige Massnahmen	106
4	Masterplan und weiteres Vorgehen	138
4.1	Beteiligte an der Umsetzung der Massnahmen	139
4.2	Agglomerationsprogramm	141
4.3	Vorgehen kurzfristige Massnahmen	145
4.4	Vorgehen mittelfristige Massnahmen	146
4.5	Vorgehen langfristige Massnahmen	147
5	Literatur	151

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Heutiges Linienangebot zur Erschliessung von Science City	25
Tabelle 2	Fahrplan Pendelbus (Stand: April 2007).....	33
Tabelle 3	Auslastung des Pendelbusses	34
Tabelle 4	Fahrplan Direktbus, nur im Semester (Stand: April 2007)	37
Tabelle 5	Auslastung des Direktbusses	41
Tabelle 6	Deskriptive Daten der ETH-Angehörigen	44
Tabelle 7	Kenngrossen Stadtpital Waid	47
Tabelle 8	Bemessungsgrundlage Angebotserstellung	64
Tabelle 9	Ausprägungen der Planungshorizonte	76
Tabelle 10	Varianten der Verbindung SC - Zürich Zentrum	79
Tabelle 11	Resultate der Betriebskostenrechnung	80
Tabelle 12	Ungefähre jährliche Verkehrsleistung bei Ausbau des Pendelbus-Angebotes.....	82
Tabelle 13	Auslastung des Direktbusses 2004	83
Tabelle 14	Ungefähre jährliche Verkehrsleistung bei Ausbau des Direktbus-Angebotes 85	
Tabelle 15	Mögliche Vorteile durch probeweisen Einsatz von alternativen Fahrzeugantrieben.....	87
Tabelle 16	Auflistung der Angebotsmodule mit Kosten, Vor- und Nachteilen und einer Einschätzung bezüglich Zuverlässigkeit und Zentrumsbeziehung. 0: gleich bleibend, + leichte Verbesserung, ++ grosse Verbesserung	101

Tabelle 17 Deskriptive Daten der Infrastruktur-Module	114
Tabelle 18 Mögliche Linienführungen	116
Tabelle 19 Investitions- und Betriebskosten	119
Tabelle 20 Verkehrliche Beurteilung	121
Tabelle 21 Gesamtbeurteilungs-Portfolio.....	122
Tabelle 22 Portfolio-Rangierung	123
Tabelle 23 Kapazitäten der aktuellen VBZ-Schienenfahrzeuge	133
Tabelle 24 Grobabschätzung der Investitionskosten für den Streckenneubau Bucheggplatz – Science City und die Varianten auf dem Abschnitt Science City – Bhf. Oerlikon	136
Tabelle 25 Ausgewählte ÖV-Projekte innerhalb des Agglomerationsprogrammes Kanton ZH.....	143
Tabelle 26 Varianten der Verbindung SC- Zürich Zentrum	2
Tabelle 27 Übersicht der Verkehrs- und Betriebszeiten	3
Tabelle 28 Bewertung des Platzangebots.....	16
Tabelle 29 Bewertung der Angebotsqualität für ETH- Angehörige	17
Tabelle 30 Zusammenfassung, Bewertung ETH-Angehörige	18
Tabelle 31 Zusammenfassung, Bewertung des Nutzens für andere ÖV- Benutzer.....	19
Tabelle 32 Zusammenfassung, Bewertung des Nutzens für die Betreiber	20
Tabelle 33 Zusammenfassung, Bewertung des Nutzens für Betroffene.....	21
Tabelle 34 Bewertungskriterien und Gewichtung, Variante: Ausgeglichen.....	22

Tabelle 35	Resultate der Nutzenanalyse	23
Tabelle 36	Resultate der Nutzenanalyse mit Anpassung der Gewichte, Betreibersicht 26	
Tabelle 37	Resultate der Betriebskostenrechnung	28
Tabelle 38	Nutzenänderung Science City	29
Tabelle 39	Erwartete Mehrerträge	30
Tabelle 40	Ungedeckte Betriebskosten	31
Tabelle 41	Zusätzlich anfallende jährliche Gesamtkosten.....	32
Tabelle 42	Resultate der Kosten-Nutzenanalyse mit verschiedenen Gewichtungen ...	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Science City und die vier Hauptzufahrt-Korridore im ÖV	16
Abbildung 2	Studien zur Erschliessung von Science City 2008	17
Abbildung 3	Buslinien über Science City und ihre wichtigsten Anschlussknoten und - linien	21
Abbildung 4	Modal Split Mitarbeiter und Studierende ETH Höggerberg 2005.....	22
Abbildung 5	Ausschnitt des kantonalen Richtplanes mit Tram Science City (dunkelgrün).....	23
Abbildung 6	Lage von Science City zu den MIV-Hauptverkehrsachsen	24

Abbildung 7	Streckenbezogene Tagesbelastungen an Fahrgästen Linie 69 Richtung Milchbuck – ETH Hönggerberg (links) respektive ETH Hönggerberg – Milchbuck (rechts).....	26
Abbildung 8	Zeitbezogene Tagesganglinien Linie 69 Milchbuck – ETH Hönggerberg, Streckenabschnitt Hönggerberg – ETH Hönggerberg	26
Abbildung 9	Streckenbezogene Tagesbelastungen an Fahrgästen Linie 80, Abschnitt Bhf. Altstetten – Bahnhof Oerlikon Nord.....	27
Abbildung 10	Zeitbezogene Tagesganglinien Linie 80 Triemli – Bahnhof Oerlikon Nord, Streckenabschnitte Hönggerberg – ETH Hönggerberg (oben) und Lerchenhalde – ETH Hönggerberg (unten)	27
Abbildung 11	Fahrgastbesetzung (jeweils stärkste Richtung) auf der Linie 69.....	29
Abbildung 12	Fahrgastbesetzung (jeweils stärkste Richtung) auf der Linie 80.....	29
Abbildung 13	Ein- und Aussteiger auf der Linie 80 in Richtung Bahnhof Oerlikon Nord 30	
Abbildung 14	Zeitbezogene Tagesganglinie auf der Buslinie 69 am Querschnitt mit der höchsten Fahrgastbesetzung (Bucheggplatz–Weihersteig).....	31
Abbildung 15	Zeitbezogene Tagesganglinie auf der Buslinie 80 am Querschnitt mit der höchsten Fahrgastbesetzung (Meierhofplatz–Hönggerberg).....	31
Abbildung 16	Fahrgastbesetzung Linie 80 in Richtung Bahnhof Oerlikon Nord	32
Abbildung 17	Fahrgastbesetzung Linie 80 in Richtung Triemli	32
Abbildung 18	Besetzung Pendelbus Richtung ETH Zentrum WS	34
Abbildung 19	Besetzung Pendelbus Richtung Science City SS.....	35
Abbildung 20	Besetzung Pendelbus Richtung Science City WS.....	36
Abbildung 21	Besetzung Pendelbus Richtung ETH Zentrum SS	37

Abbildung 22	Direktverbindung Zürich HB- Science City im Wintersemester.....	38
Abbildung 23	Besetzung Zürich HB- Science City im Sommersemester.....	39
Abbildung 24	Direktverbindung Science City- Zürich HB im WS.....	40
Abbildung 25	Besetzung Science City- Zürich HB im SS.....	40
Abbildung 26	Entwicklung Science City.....	43
Abbildung 27	Entwicklung ETH-Angehörige (Studenten und Personal) Science City	45
Abbildung 28	Verlauf Linie 69 im Zugangskorridor Bucheggplatz	46
Abbildung 29	Fahrgastbesetzung (jeweils stärkste Richtung) Linie 69, Prognose 2008 48	
Abbildung 30	Entwicklung Stadtpital Waid, Pflegezentrum Käferberg, Wohnungsbau 49	
Abbildung 31	Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Meierhofplatz	50
Abbildung 32	Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Oerlikon	51
Abbildung 33	Verlauf Linie 37 im Zugangskorridor Affoltern	53
Abbildung 34	Entwicklungsgebiet Affoltern, Neubau von Wohnsiedlungen.....	54
Abbildung 35	Anzahl und Wohnorte der ETH-Angehörigen mit Ziel Hönggerberg (innerstädtischer Perimeter).....	55
Abbildung 36	Verkehrströme von und nach Science City in Anzahl ÖV-Fahrten pro Richtung fürs Jahr 2010, makroskopische Auflösung.....	57
Abbildung 37	Verkehrströme von und nach Science City in Anzahl ÖV-Fahrten pro Richtung fürs Jahr 2010, mikroskopische Auflösung	58

Abbildung 38	Verkehrsströme <u>zum</u> Hönggerberg 2004 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)	60
Abbildung 39	Verkehrsströme <u>vom</u> Hönggerberg 2004 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)	61
Abbildung 40	Verkehrsströme <u>zum</u> Hönggerberg 2010 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)	62
Abbildung 41	Verkehrsströme <u>vom</u> Hönggerberg 2010 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)	63
Abbildung 42	Prognose 2007; Besetzung auf der Linie 69 (jeweils stärkste Richtung pro Stunde und Querschnitt)	64
Abbildung 43	Prognose 2007; Besetzung auf der Linie 80 (jeweils stärkste Richtung pro Stunde und Querschnitt)	65
Abbildung 44	Prognosen der Tagesganglinie auf der Buslinie 69 am Querschnitt mit der höchsten Besetzung (Bucheggplatz–Weihersteig)	65
Abbildung 45	Prognosen der Tagesganglinie auf der Buslinie 80 am Querschnitt mit der höchsten Besetzung (Meierhofplatz–Hönggerberg)	66
Abbildung 46	Verlauf Linie 69 im Zugangskorridor Bucheggplatz	67
Abbildung 47	Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Meierhofplatz	69
Abbildung 48	Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Oerlikon	71
Abbildung 49	Verlauf Linie 37 im Zugangskorridor Affoltern	73
Abbildung 50	Meilensteine entlang der Zufahrtsskorridore	75
Abbildung 51	Planungshorizonte und bisherige Studien	77

Abbildung 52	Mögliche Abfahrten des Direktbusses und Ankünfte Zürich HB	84
Abbildung 53	Fuel Cell Bus	86
Abbildung 54	Buszug der Zugerland Verkehrsbetriebe ZVB	88
Abbildung 55	Erschliessungskorridore und Ihre Benennung.....	90
Abbildung 56	Leistungsfähigkeiten der Angebotsmodule A1 – A3 inkl. Ist-Zustand zwischen Bucheggplatz und Science City	94
Abbildung 57	Leistungsfähigkeiten der Angebotsmodule BD1 – BD3 inkl. Ist-Zustand zwischen Bahnhof Oerlikon und Rautistrasse 2007.....	95
Abbildung 58	Leistungsfähigkeiten der Angebotsmodule BD1 – BD3 inkl. Ist-Zustand zwischen Bahnhof Oerlikon und Rautistrasse 2010.....	95
Abbildung 59	Spinne der Ankunftszeiten der S-Bahnen und InterRegio-Züge am Bahnhof Altstetten und Abfahrten der Expressbusse der Linie 80	96
Abbildung 60:	Bahnhof Altstetten. Vorschlag für den Haltepunkt des Eilkurses zur ETH (Modul BD3). Kartenquelle: GIS-Zentrum, Kt. Zürich.....	97
Abbildung 61	Vergleich zukünftige Nachfrage / Angebot, Kombination Modul A1 mit Modul A3, bei betrieblich befriedigender Integration der Expressbusse...	102
Abbildung 62	Prognosen der Tagesganglinie auf der Buslinie 69 im Zugangskorridor Bucheggplatz (Abschnitt Bucheggplatz-Weihersteig)	103
Abbildung 63	Vergleich zukünftige Nachfrage / Angebot, Kombination Modul A1 mit Trambetrieb bereits ab 2013	104
Abbildung 64	Vergleich zukünftige Nachfrage / Angebot über Meierhofplatz, Annahme: Verlagerung des zusätzlichen Wachstums auf neue Direktverbindung SC – Zentrum.....	105
Abbildung 65	„Linienkonzept 2025“ der VBZ	108
Abbildung 66	Korridor-Bezeichnungen der Machbarkeitsstudie Weidmann 2004 ...	113

Abbildung 67	Etappe 1 der Tramstrecke zur Science City; Bucheggplatz – Science City	125
Abbildung 68	Wendeschleife um Gebäude HIT	129
Abbildung 69	Wendeschleife zwischen den Gebäuden HIT und HIL	130
Abbildung 70	Wendeschleife um Welcome Centre	131
Abbildung 71	Varianten der Linienführung 10/15 und 11 zwischen Bucheggplatz und Bellevue	132
Abbildung 72	Etappe 2 der Tramstrecke zur Science City; Science City - Oerlikon	135
Abbildung 73	Masterplan zur Verbesserung des ÖV-Angebotes in Science City	138
Abbildung 74	Terminplan Schritt 2	142
Abbildung 75	Terminplan Schritt 3	143
Abbildung 76	Terminplan für das Projekt „Tram Zürich-West“	145
Abbildung 77	Meilensteinplan für 3 mögliche Beschlusstermine bei Aufnahme in das Agglomerationsprogramm des Bundes	150
Abbildung 78	Illustration der Nullvariante, Varianten Pendel- und Direktbus	4
Abbildung 79	Illustration der Variante Bus 69: Verlängerung bis Zentrum	5
Abbildung 80	Illustration der Variante Bus 69: Verlängerung bis HB als Eilbus	6
Abbildung 81	Illustration der Variante Bus 47	7
Abbildung 82	Illustration der Variante Tram 15: Bus 15	8
Abbildung 83	Illustration der Variante Tram 15: Bus 69	9
Abbildung 84	Illustration der Variante Hochschulbus: Hochschulgebiet- Irchel- SC	10

Abbildung 85	Illustration der Variante Hochschulbus: Hochschulgebiet- HB/ Central-SC	11
Abbildung 86	Illustration der Variante Hochschulbus: Hochschulgebiet- HB/ Central-SC	12
Abbildung 87	Illustration der Variante Bus Kreis 5: via Escher-Wyss-Platz.....	13
Abbildung 88	Illustration der Variante Bus Kreis 5: via Limmatplatz	14
Abbildung 89	Ergebnisse der Nutzenanalyse	24
Abbildung 90	Möglicher Fahrplan des ausgebauten Pendelbusses SC – ETH Zentrum	36
Abbildung 91	Möglicher Fahrplan des Direktbusses HB - SC	37
Abbildung 92	Möglicher Fahrplan der Tramlinie 15 HB - SC.....	38

Abkürzungen

DML	Durchmesserlinie (4. Teilergänzung S-Bahn Zürich)
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
FS	Frühjahrssemester (16. Februar bis 29. Mai)
HB	Hauptbahnhof
HS	Herbstsemester (15. September bis 18. Dezember)
HVZ	Hauptverkehrszeit
IVT	Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (ETH Zürich)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NVZ	Nebenverkehrszeit
TSOL	Tramway du Sud-Ouest lausannois
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SC	Science City
SS	Sommersemester (01. April bis 30. Juni)
TAZ	Tiefbauamt der Stadt Zürich
VBG	Verkehrsbetriebe Glattal
VBZ	Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich
WS	Wintersemester (01. November bis 31. Januar)

Gesamterschliessungskonzept Science City

Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Dipl. Bau-Ing. Patrick Frank

Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
ETH Zürich
Wolfgang Pauli Str.15
8093 Zürich

Telefon: 044 633 31 05

Telefax: 044 633 10 57

e-Mail-Adresse {weidmann,patrick.frank}@ivt.baug.ethz.ch

November 2008

Kurzfassung

Dieses Gesamterschliessungskonzept führt die bisher am IVT erstellten Studien zur Angebotsplanung des öffentlichen Verkehrs am ETH Standort Hönggerberg („Science City“) zusammen. Es werden für die kurz-, mittel- und langfristigen Planungshorizonte Massnahmen empfohlen, die der erfolgreichen Erschliessung des neuen Quartiers Science City Rechnung tragen sollen. Kurz- bis mittelfristig ist die Anbindung von Science City an die Innenstadt und den Standort ETH Zentrum anzustreben. Massnahmen zur Behebung derzeitiger Schwachstellen der Erschliessung in Form von Überlastungen des Systems zu Spitzenzeiten werden durch den alleinigen Ausbau der Kapazitäten des bestehenden Angebotes langfristig nicht ausreichen. Dementsprechend werden mögliche Konzepte der verbesserten Anbindung des Standortes Science City an das öffentliche Verkehrsnetz vorgestellt. Ergänzend wird auf Finanzierungsmöglichkeiten und Migrationsstrategien der Massnahmen eingegangen.

Schlagworte

ETH Zürich, Science City, Erschliessungskonzept, öffentlicher Verkehr

Zitierungsvorschlag

Weidmann U., P. Frank (2008), Gesamterschliessungskonzept Science City, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.

ISBN: 978-3-905826-06-7

0 Management Summary

Der Standort ETH Höggerberg der ETH Zürich wurde nach dem Bezug der ersten Gebäude im Jahre 1961 sukzessive weiter ausgebaut. Mit der Realisierung von Science City wird er von der ehemaligen Aussenstation zum nahezu gleichbedeutenden ETH-Standort wie der Standort ETH Zentrum. Bis ins Jahr 2010 wird nach ETH-internen Schätzungen mit 12'800 durchschnittlichen täglichen Nutzern gerechnet, bis 2020 gar mit knapp 15'000.

Die *Art der Erschliessung* mit dem öffentlichen und privaten Verkehr ist eine *wesentliche Basis* der städtebaulichen Entwicklung. Nachdem eine frühere Studie des Instituts für Verkehrsplanung und Transportsysteme (Weidmann 2004) die Machbarkeit von Schienenverkehrsverbindungen aufgezeigt hat, untersuchten weitere Studien optimierte kurz- bis mittelfristige Angebotskonzeptionen des öffentlichen Busverkehrs. Die Konsolidierung aller relevanten Studien ist Inhalt des vorliegenden Berichtes.

Das Grundgerüst der öffentlichen Verkehrserschliessung der ETH Höggerberg wird durch die Buslinie 69 (Radiallinie Bucheggplatz – ETH Höggerberg) und 80 (Tangentiallinie Triemlisplatz – ETH Höggerberg – Bahnhof Oerlikon) gebildet, womit 90% aller ETH-Angehörigen am Standort Höggerberg befördert werden. Daneben existieren die Quartierbuslinie 37 (Schwandholz Affoltern – ETH Höggerberg) sowie die bedarfsorientierten Pendel- und Direktbuslinien ETH Zentrum – ETH Höggerberg (nur während Semester) und Zürich HB – ETH Höggerberg (nur während Semester morgens und abends). Diese Erschliessung des Campus mit regulären Linien ist grundsätzlich effizient und attraktiv. Die mit dem Hochschulbetrieb verbundenen Nachfragespitzen tragen indessen zum unregelmässigen Betrieb und zur zeitweiligen Überbelastung der entsprechenden Linien bei.

Die Analyse möglicher Angebotsumstellungen der Buslinien 69 und 80 hat gezeigt, dass die drei Zubringerhauptachsen

1. Bucheggplatz – ETH Höggerberg
2. Bahnhof Oerlikon – ETH Höggerberg
3. Bahnhof Altstetten – ETH Höggerberg

gesondert betrachtet werden müssen, da für die Anschlusspunkte ans angebotsbestimmende, übergeordnete und anschliessende Verkehrsnetz verschiedene Bedingungen gelten; Bucheggplatz mit innerstädtischem regelmässigen dichten Tramzulauf, Bahnhof Oerlikon mit dispers

verteiltem S-Bahnzulauf, Bahnhof Altstetten mit gehäuften S-Bahnzulauf ca. alle 15 Minuten. Zudem ist in den Korridoren mit Entwicklungen im ÖV-Angebot (GlattalBahn, DML, etc...) und in der Siedlungsstruktur zu rechnen, die nicht unbeachtet bleiben dürfen. Zu erwähnen ist hier die deutliche Zunahme der Wohnfläche im Quartier Affoltern.

Die Nachfragespitze tritt in der Zeit von 7:45 bis 8:45 Uhr auf, was auf den Zulaufstrecken zu Kapazitätsproblemen der Fahrzeuge führen kann. Am späten Nachmittag/Abend zeigt sich ein viel flacheres Bild. Entsprechend konzentrieren sich Angebotsumstellungen/-ergänzungen auf den Morgenverkehr.

Für die Angebotskonzeption bestehen grundsätzlich die Möglichkeiten der Verstärkung des bestehenden Busnetzes, die Trennung der Durchleitungs- von der Erschliessungsfunktion durch überlagerte (beschleunigte) Kurse und die Verbesserung der Zentrumsbeziehung durch Modifikationen des Liniennetzes.

Das **empfohlene Angebotskonzept** gliedert sich in kurz- bis langfristige Massnahmen:

- **Ausbau des Pendelbus-Angebotes zwischen Science City und ETH-Zentrum zum 20-Minuten-Takt (alternativ: Ausbau des Direktbus-Angebotes)**

Modifikation des bestehenden Vertrages zwischen der ETH und den VBZ, der den Betrieb des Direkt- und Pendelbusses regelt (Direktvergabe). Ausvergaberechtlichen Gründen gegebenenfalls Ausschreibung der neuen, ausgebauten Leistungen zwischen Science City und ETH-Zentrum.

- **Vorgelagerte Expressbusse auf der Linie 69 Bucheggplatz – Science City in der Spitzenstunde**

Kurzfristige Verbesserung der morgendlichen Überlastungen auf der Linie 69 im Zulauf zu Science City.

- **Langfristiges Ziel einer Tram-Erschliessung**

Einbezug der Interessen der Stadt und weiterer Interessengruppen, insbesondere Anlieger, Konzept zur Finanzierung und Definition des politischen Entscheidungspfad.

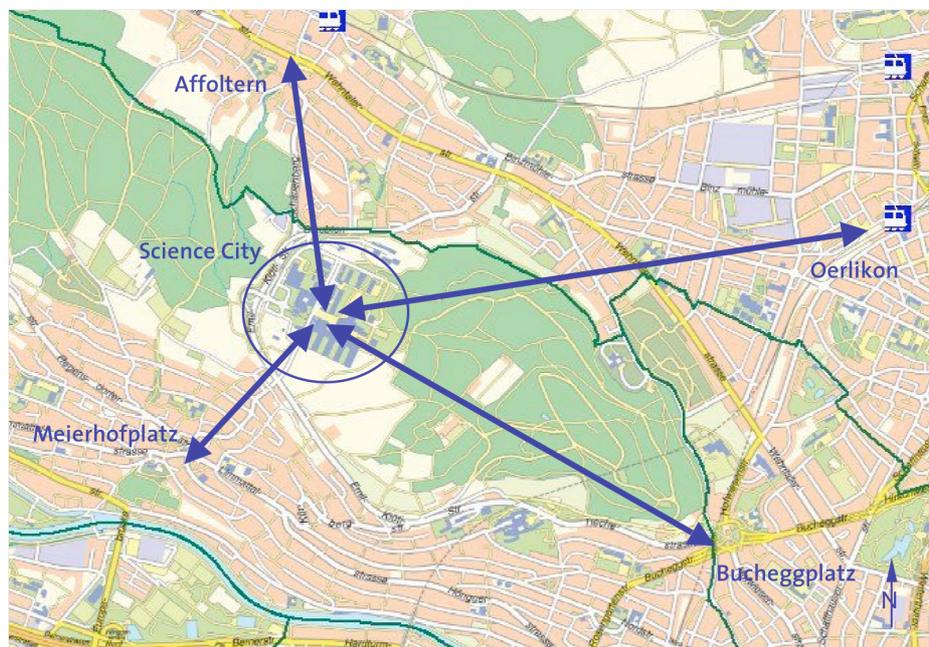
Mit einer neuen Tramlinie Bucheggplatz – ETH Hönggerberg – Bahnhof Oerlikon ist ein Quantensprung bezüglich Kapazität, Zuverlässigkeit und Komfort, u.a. in Form einer bequemen Direktverbindung ins Zürcher Stadtzentrum, möglich. Mit der Aufnahme in das VBZ-Linienkonzept 2025 und der Eintragung des Tram-Trassees Bucheggplatz – ETH Hönggerberg – Bahnhof Oerlikon ist ein erster Schritt getan, den Standort Hönggerberg langfristig qualitativ hochwertig in das Zürcher ÖV-Netz zu integrieren.

1 Auftrag und Ziele der Studie

1.1 Ausgangslage

Der Standort ETH Höggerberg der ETH Zürich wurde nach dem Bezug der ersten Gebäude im Jahre 1961 sukzessive weiter ausgebaut. Mit der Realisierung von Science City wird er von der ehemaligen Aussenstation zum nahezu gleichbedeutenden ETH-Standort neben dem Standort ETH-Zentrum. Nach ETH-internen Schätzungen wird bis in das Jahr 2010 die durchschnittliche Zahl der täglichen Nutzer von heute ca. 9'600 auf 12'800, bis 2020 bis auf 14'500 ansteigen. Das Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich hat in den letzten 4 Jahren die Erschliessung des Standortes ETH Höggerberg in mehreren Studien untersucht. Dabei wurden getrennt voneinander kurz-, mittel- und langfristige Massnahmen für das Verkehrskonzept von Science City erarbeitet.

Abbildung 1 Science City und die vier Hauptzufahrt-Korridore im ÖV



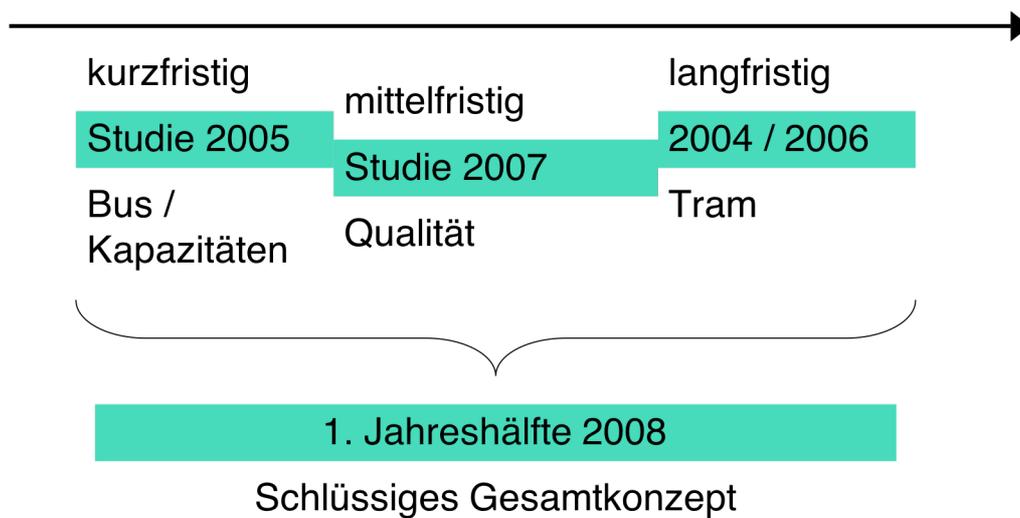
Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

1.2 Auftrag

Mit dieser Studie soll zum Ersten die noch verbleibende planerische Lücke zwischen den kurz- und langfristig orientierten Arbeiten geschlossen werden. Zum Zweiten soll ein schlüssiges Gesamterschliessungskonzept erarbeitet werden (vgl. Abbildung 2). Die kurz-, mittel- und langfristige Erschliessung des ETH-Standortes Hönggerberg (im Folgenden „Science City“) ist aufzuzeigen und in einem Migrationspfad darzustellen. Dabei sind die bisherigen Untersuchungen zu integrieren.

Auftraggeber ist die ETH Zürich, Bereich Planung und Logistik, vertreten durch Dr. Michael Salzmann, Projektleiter Science City.

Abbildung 2 Studien zur Erschliessung von Science City 2008



Quelle: Weidmann 2007

1.3 Bisherige Studien

Dieser Studie gingen verschiedene Arbeiten am IVT voraus. Dabei wird der Bogen von langfristigen Untersuchungen mit Schienenverkehrsmitteln bis hin zu kurzfristigen Angebotsverbesserungen im bestehenden Busnetz gespannt. Auch Überlegungen zu verbesserten Verbindung der ETH- und Universitätsstandorte untereinander wurden angestellt. Auf folgende Studien wurde zurückgegriffen (chronologische Reihenfolge der Entstehung):

- 2004: Erschliessung von Science City mit Schienenverkehrsmitteln, *Machbarkeitsstudie*
- 2005 / 2006: Erschliessung von Science City mit dem öffentlichen Verkehr
- 2006: Projektierung einer Tramlinie Bucheggplatz – ETH Hönggerberg, *Bachelorarbeit*
- 2006: Anbindung von peripheren Hochschulstandorten mittels öffentlichem Verkehr, *Seminararbeit*
- 2007: Analyse einer direkten Busverbindung Stadtzentrum – Science City
- 2008: Mobilitätsplan Hochschulgebiet Zürich

1.4 Vorgehen und Ziele

Die vorliegende Arbeit führt die bisherigen Studien zusammen und erweitert sie zu einem schlüssigen Gesamterschliessungskonzept des Quartiers Science City. Bei Bezugnahme auf die bisherigen Ergebnisse ist dies als Literaturverweis aufgeführt (z.B. Weidmann 2006).

Bei der Erarbeitung des Gesamterschliessungskonzeptes sollen alle relevanten Einflüsse aus dem Untersuchungsraum auf den öffentlichen Verkehr berücksichtigt werden und Entwicklungen des kurz-, mittel- und langfristigen ÖV-Angebotes aufgezeigt werden. Dabei werden massgebliche Anlieger entlang der Zufahrt-Korridore miteinbezogen, sowohl im Hinblick auf deren Nachfrageentwicklungen, als auch im Hinblick auf gemeinsame Interessen zur Verbesserung des öffentlichen Verkehrsangebotes.

Ziel der Anpassungen im ÖV-Angebot ist eine nachhaltige Sicherstellung der Mobilität aller in Science City studierenden und arbeitenden Menschen. Dies steht im Einklang zum Leitbild

des Projektes Science City, das die Nachhaltigkeit nicht als Summe von Einzelmassnahmen, sondern als steuerndes Element sieht, das in die gesamte Entwicklung integriert ist.

2 Marktentwicklungen und Nachfragestruktur

2.1 Einleitung

Ausgehend von Zählungen wurden im Rahmen der vorangegangenen Studien Nachfragestrukturen und –entwicklungen abgeschätzt. Zudem stellt dieses Kapitel die zukünftige Entwicklung des Untersuchungsgebietes dar, sowohl aus Sicht der ETH und dem neuen Stadtquartier Science City, als auch im Hinblick auf die Anlieger entlang der Hauptzugangskorridore. Im Zuge der Studien

- Erschliessung von Science City mit dem öffentlichen Verkehr (Weidmann 2006)
- Analyse einer direkten Busverbindung Stadtzentrum – Science City (Weidmann 2007)
- Mobilitätsplan Hochschulgebiet Zürich (Weidmann 2008)

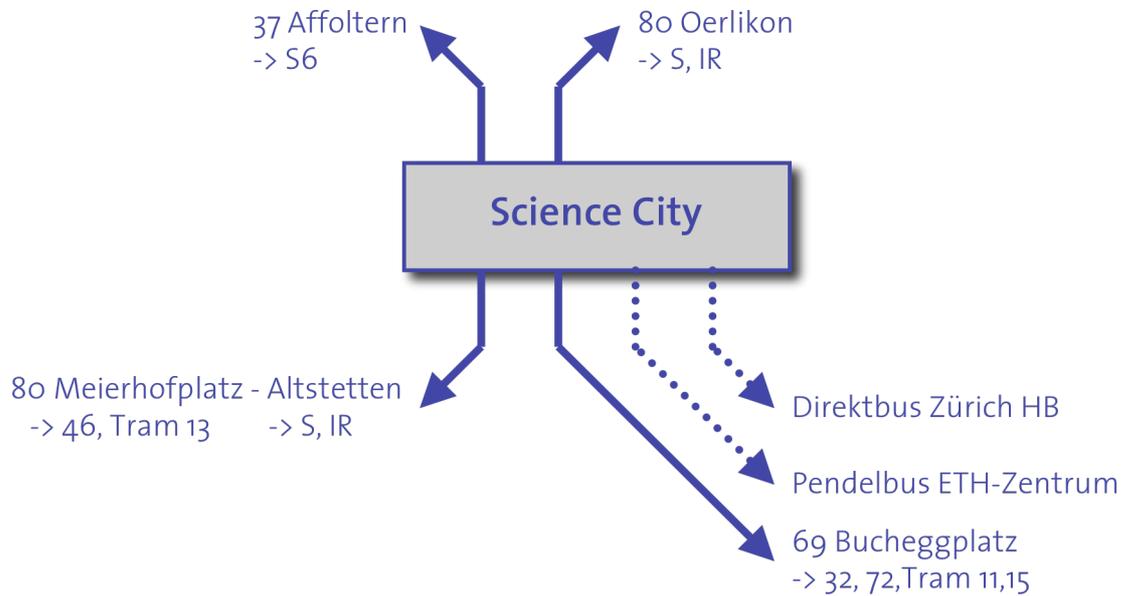
Wurden eingehende Zählungen und Nachfrageberechnungen angestellt. Die Resultate bilden die Grundlage für die weiteren Planungen zur Verbesserung des öffentlichen Verkehrsangebotes nach Science City.

2.2 Verkehrserschliessung Science City

2.2.1 Öffentlicher Verkehr

Das derzeitige öffentliche Verkehrsangebot entlang der Hauptzufahrt-Korridore zur Erschliessung der ETH Höggerberg wird durch die Buslinien 69 (Radiallinie Bucheggplatz – ETH Höggerberg) und 80 (Tangentallinie Triemlisplatz – ETH Höggerberg – Bahnhof Oerlikon) gebildet, das von ca. 90 % der ETH-Angehörigen am Standort Höggerberg genutzt wird. Ferner existieren die Quartierbuslinie 37 (Affoltern – ETH Höggerberg), sowie die bedarfsorientierten Direktbuslinien ETH Zentrum – ETH Höggerberg (nur während des Semesters) und Zürich Hauptbahnhof – ETH Höggerberg (nur während des Semesters, morgens und abends). Diese Erschliessung ist grundsätzlich effizient und attraktiv. Abbildung 3 zeigt die heute über Science City verkehrenden Buslinien und ihre wichtigsten Anschlusslinien an den nächstgelegenen Umsteigeknoten.

Abbildung 3 Buslinien über Science City und ihre wichtigsten Anschlussknoten und -linien



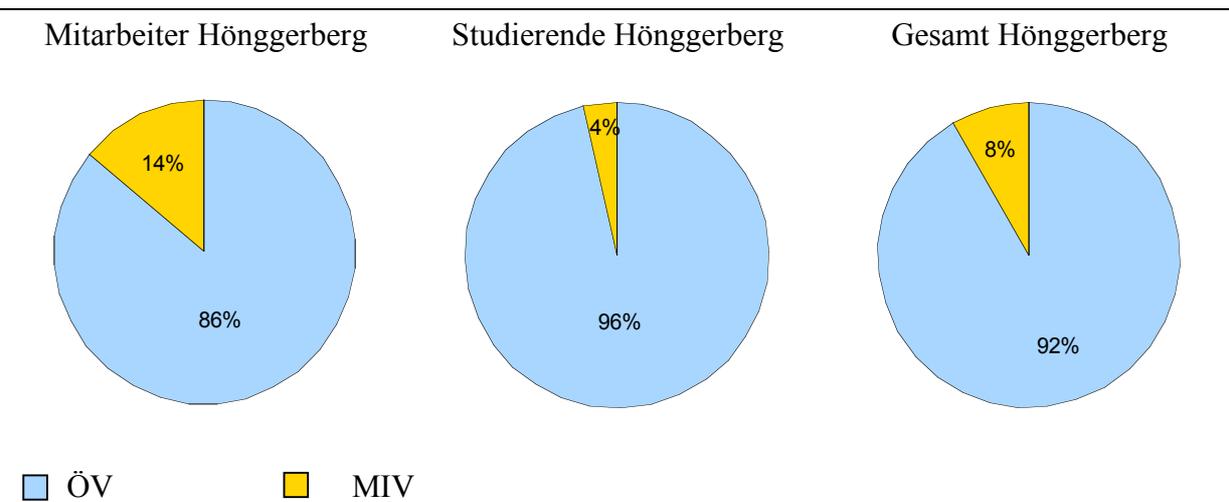
Quelle: Eigene Darstellung

Folgende Qualitätsmängel sind allerdings offensichtlich:

- Keine Direktverbindung mit dem Stadtzentrum mit attraktivem Takt, sowie
- durch den Hochschulbetrieb verursachte Nachfragespitzen tragen zur zeitweiligen Überlastung der entsprechenden Linien (69 und 80) bei.

Durch das starke Wachstum des Standortes ist mit einer weiteren Zuspitzung der Lage zu rechnen, wodurch der ausgesprochen günstige Modal-Split längerfristig gefährdet sein wird. Ziel der ETH ist es jedoch im Sinne eines nachhaltigen Gesamtkonzeptes die in Abbildung 4 dargestellten Werte zu halten und noch weiter zu verbessern. Als Zielwert soll die heutige Zahl der Fahrten im MIV beibehalten werden, was bei steigender Nachfrage eine weitere Erhöhung des ÖV-Anteils am Modal-Split bedeutet.

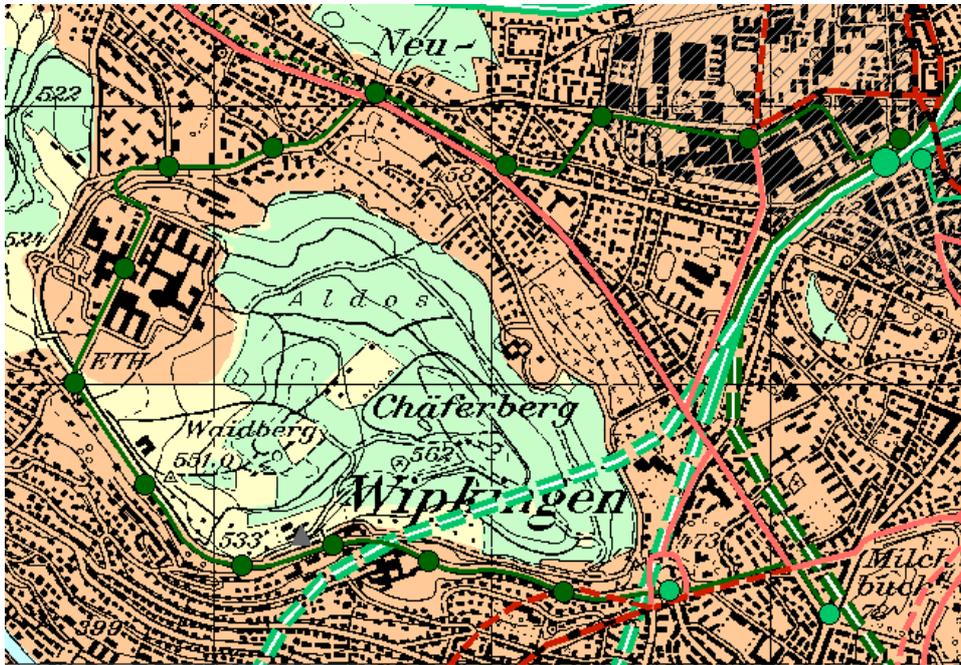
Abbildung 4 Modal Split Mitarbeiter und Studierende ETH Höggerberg 2005



Quelle: Abt. Dienste ETH Zürich, Weidmann 2006

Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine qualitative Angebotsverbesserung wichtig. Der Ausbau der Spitzenstunden-Kapazitäten sowie der Direktverbindungen mit dem Stadtzentrum stellen mögliche Lösungsansätze dar. Diese können durch gezielte Massnahmen im Busangebot, oder durch die Erweiterung des Zürcher Tramnetzes erreicht werden. Ein erster Schritt zur möglichen Erschliessung von Science City mit Schienenverkehrsmitteln stellt die Aufnahme des Tramtrassees im Verkehrs-Richtplan des Kantons Zürich dar. Somit ist zumindest die Freihaltung der Trasse gewährleistet und eine gewisse Anerkennung seitens der Politik für das Projekt Tram Science City vollzogen.

Abbildung 5 Ausschnitt des kantonalen Richtplanes mit Tram Science City (dunkelgrün)

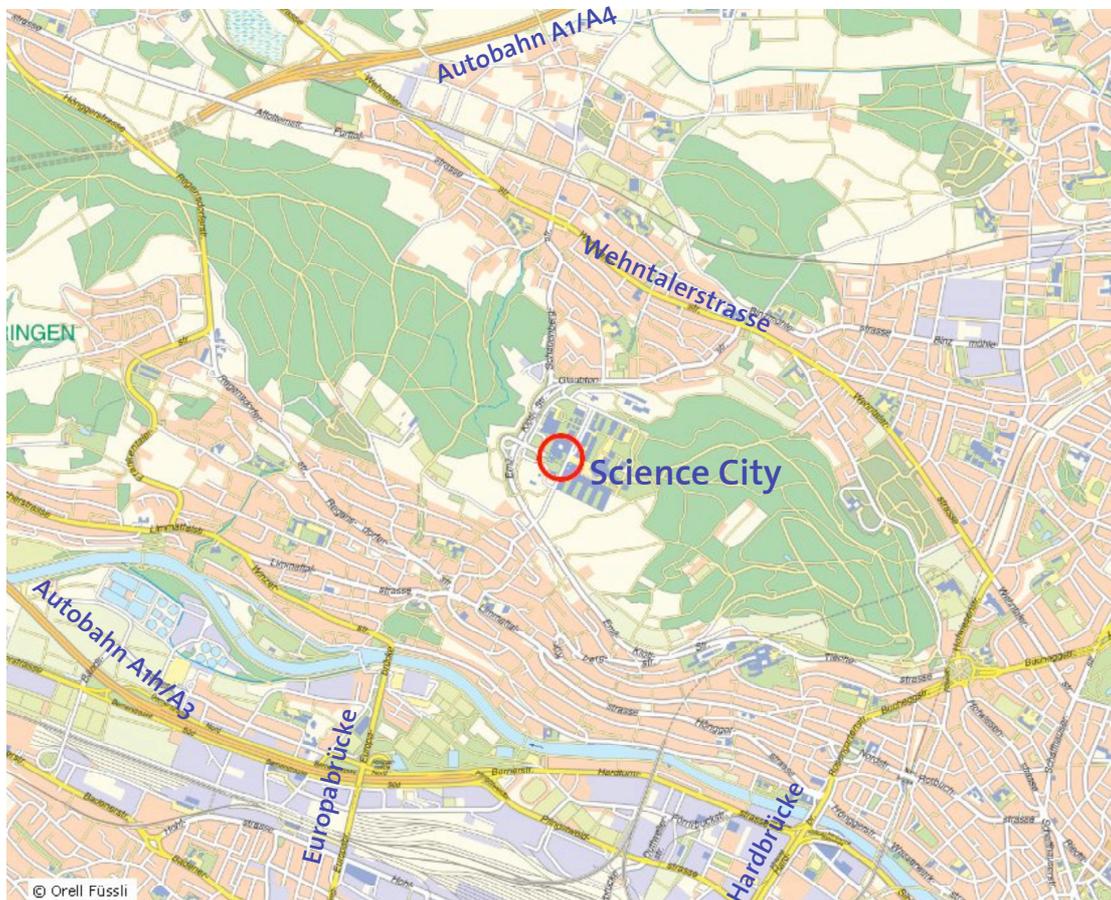


Quelle: www.richtplan.zh.ch

2.2.2 Individualverkehr

Science City liegt zwischen dem Quartier Höngg im Süden und Affoltern im Norden, abseits der Hauptverkehrsachsen in das Zürcher Stadtzentrum. Westlich und östlich schliesst das Naherholungsgebiet Käfer- und Hönngerberg an, wodurch die einzige Erschliessungsachse in Nord-Süd-Richtung verläuft. Diese abschnittsweise vierspurig ausgebaute Strasse führt an dem eigentlichen Campus östlich vorbei, teilt sich auf und bindet an die Wehntalerstrasse an, die eine der Ost-West-Hauptverkehrsachsen darstellt, da sie den Anschluss der nord-westlichen Stadtquartiere an die Autobahn A1/A4 sicherstellt. Diese wiederum ist die Anbindung an die West-, Ost- und Nordschweiz.

Abbildung 6 Lage von Science City zu den MIV-Hauptverkehrsachsen



Quelle: www.richtplan.zh.ch

In Richtung Süden wird am Bucheggplatz an die Rosengartenstrasse und Hardbrücke angeschlossen, die neben der Europabrücke die Nord-Süd-Achse zur Querung des Limmattals darstellt und dementsprechend hohe Verkehrsbelastungen (DTV von 66'000 Fzg/Tag) aufweist. Der Anschluss an die Europabrücke erfolgt durch das Quartier Höngg, das aufgrund seiner topographischen Lage am Hang keine direkten Wege zulässt und durch eine dichte Besiedlung und Mischverkehr (Tram+Bus+MIV+LV) im Bereich des Meierhofplatzes häufige Verkehrsüberlastungen aufweist.

2.2.3 Langsamverkehr

Science City ist über Fuss- und Radwege an die umliegenden Quartiere direkt angeschlossen. Die Funktion als Naherholungsgebiet wird durch ausgeschilderte Wanderwege, sowie stark frequentierte Fitness-Parcours deutlich, in die der Campus durch seine Lage zwischen Käfer- und Höneggerberg stark eingebunden wird und häufig als Start- und Zielpunkt im Ausflugsverkehr dient. Eine lückenlose Abindung an ein Radwegenetz der Stadt Zürich fehlt allerdings.

2.3 Nachfrageanalyse

2.3.1 Linienangebot

In Tabelle 1 sind Kennzahlen der drei bestehenden Buslinien aufgeführt, die im Gegensatz zu dem sogenannten ETH-Pendel- und Direktbus im Fahrplan des ZVV veröffentlicht sind.

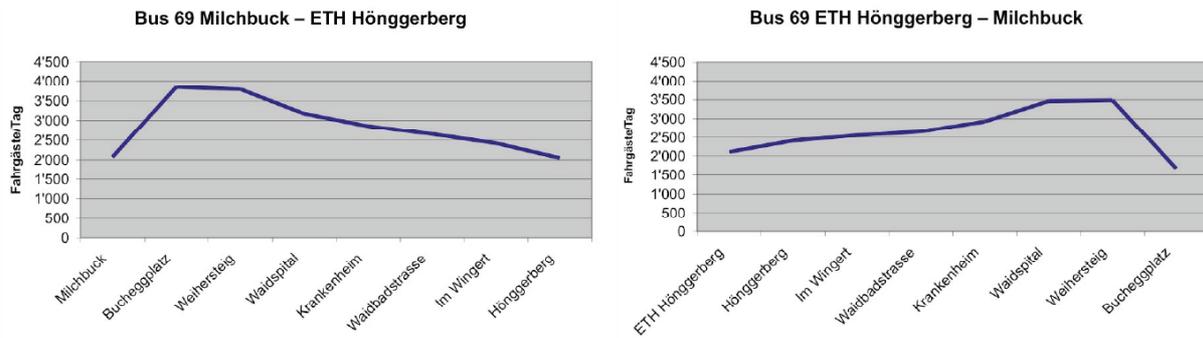
Tabelle 1 Heutiges Linienangebot zur Erschliessung von Science City

		Linie		
		37	69	80
Anzahl bedienter Haltestellen		10	8	29
Linienlänge HVZ		3.92 km	4.28 km	11.75 km
Gesamtfahrzeit HVZ		20 min	12 min	36 min
Anzahl Gesamteinsteiger (2005)	⇒	703	4'108	12'840
	⇐	519	4'428	12'775
Fahrzeugeinsatz HVZ		Midibus	NGL	NGL
Sitzplätze		19	43	43
Stehplätze	2 Pers./m ²	21	79	79
	4 Pers./m ²	34	115	115
Takt	HVZ	30 min	7.5 min	6 min
	NVZ		12 min	12 min
Einfluss durch Mischverkehr		gering	gering	sehr gross

Quelle: Weidmann 2006 und www.zvv.ch

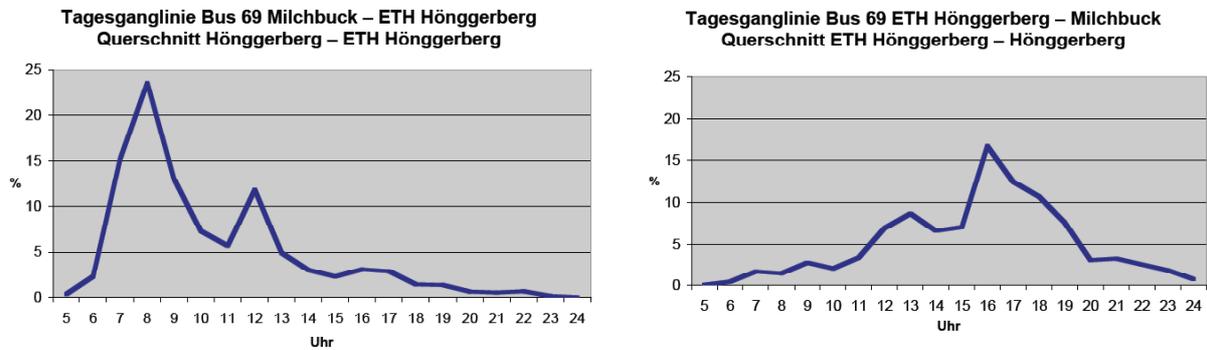
Die folgenden Abbildungen aus Weidmann 2006 zeigen die erhobenen und berechneten Tagesbelastungen auf den beiden stärkstbelasteten Buslinien 69 und 80:

Abbildung 7 Streckenbezogene Tagesbelastungen an Fahrgästen Linie 69 Richtung Milchbuck – ETH Hönggerberg (links) respektive ETH Hönggerberg – Milchbuck (rechts)



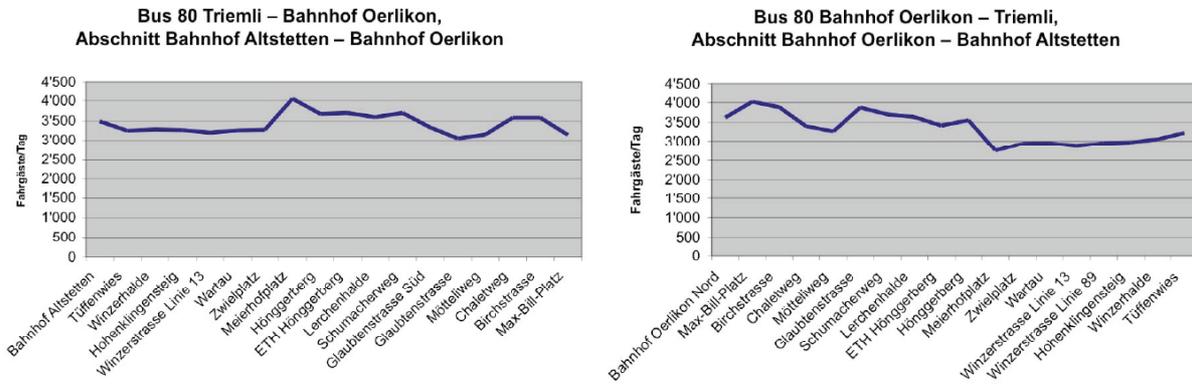
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 8 Zeitbezogene Tagesganglinien Linie 69 Milchbuck – ETH Hönggerberg, Streckenabschnitt Hönggerberg – ETH Hönggerberg



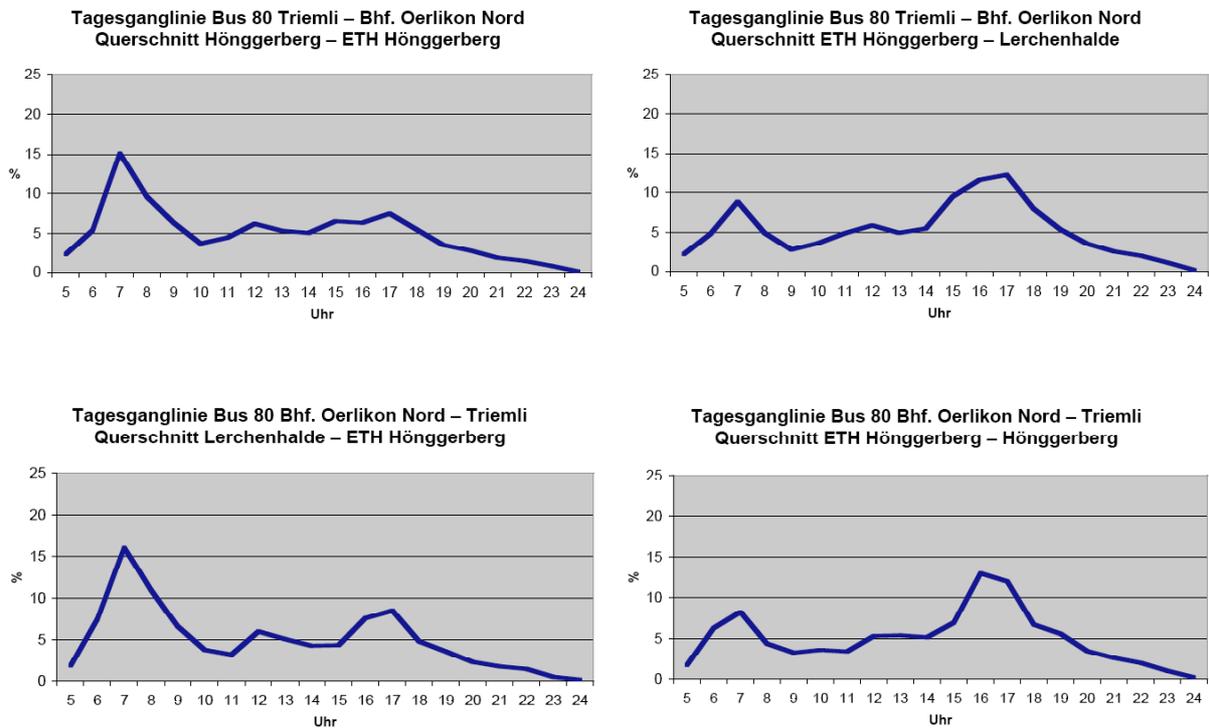
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 9 Streckenbezogene Tagesbelastungen an Fahrgästen Linie 80, Abschnitt Bhf. Altstetten – Bahnhof Oerlikon Nord



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 10 Zeitbezogene Tagesganglinien Linie 80 Triemli – Bahnhof Oerlikon Nord, Streckenabschnitte Hönggerberg – ETH Hönggerberg (oben) und Lerchenhalde – ETH Hönggerberg (unten)



Quelle: Weidmann 2006

VBZ-Zählung

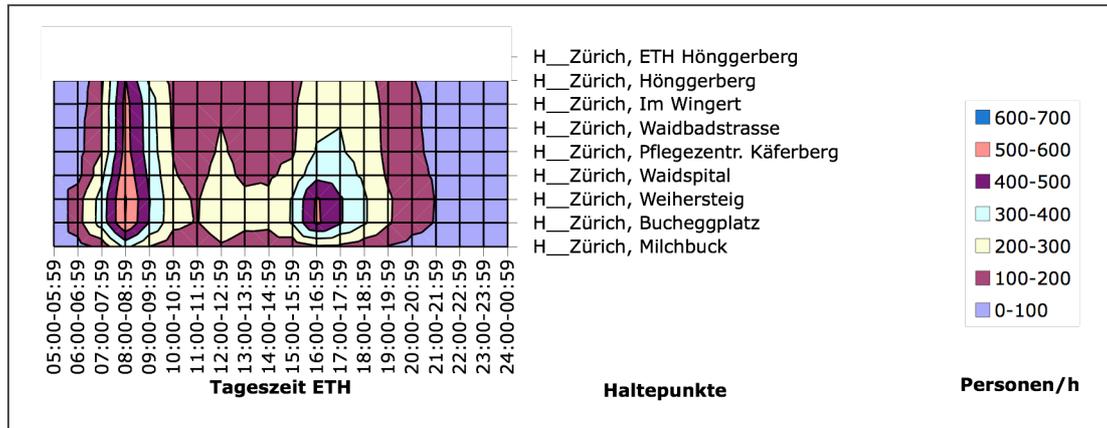
Seit Anfang 2005 ist bei den VBZ ein automatisches Fahrgastzählsystem im Einsatz. Bei 90% der Zählungen darf der Messfehler dabei nicht mehr als +/- 5% betragen. Damit ist es möglich, die Messfahrten über das ganze Jahr hindurch zu verteilen und die Datengrundlage der Nachfrageermittlung (Einsteiger und Aussteiger je Haltestelle) somit deutlich verlässlicher als die einmal ca. alle zwei Jahre durchgeführten manuellen Zählungen zu machen (wie bisher Praxis). Die in dieser Studie verwendeten Zähldaten wurden im Laufe des Sommersemesters 2005 erhoben. Auf den Linien 69 und 80 wurden in diesem Zeitraum ca. 5 Messfahrten pro Kurs durchgeführt.

Aus den über die Stunde gemittelten Besetzungszahlen (Abbildung 11 und Abbildung 12) wird deutlich, wo und zu welchen Zeiten auf den Linien 69 und 80 Nachfragespitzen bestehen. Morgens sind die Spitzen höher als am späten Nachmittag. Anhand Abbildung 13 kann die Bedeutung einzelner Haltestellen innerhalb der Linie 80 abgelesen werden.

Eine Aufteilung zwischen ETH-externen Benutzern der beiden Linien und Angehörigen der ETH wird in Abbildung 14 und Abbildung 15 dargestellt. Dazu werden die Besetzungszahlen am jeweils stärksten Linien-Querschnitt 95% der Ein- und Aussteiger an der ETH Hönggerberg gegenübergestellt. Demnach hat der interne Verkehr seine Morgensitze ca. eine Stunde später als der externe. Abends verteilt sich vor allem der ETH-interne Verkehr über ein längeres Zeitintervall. Zwischen 8 und 9 Uhr morgens macht der interne Verkehr auf der Linie 69 fast 80% des Gesamtverkehrs aus.

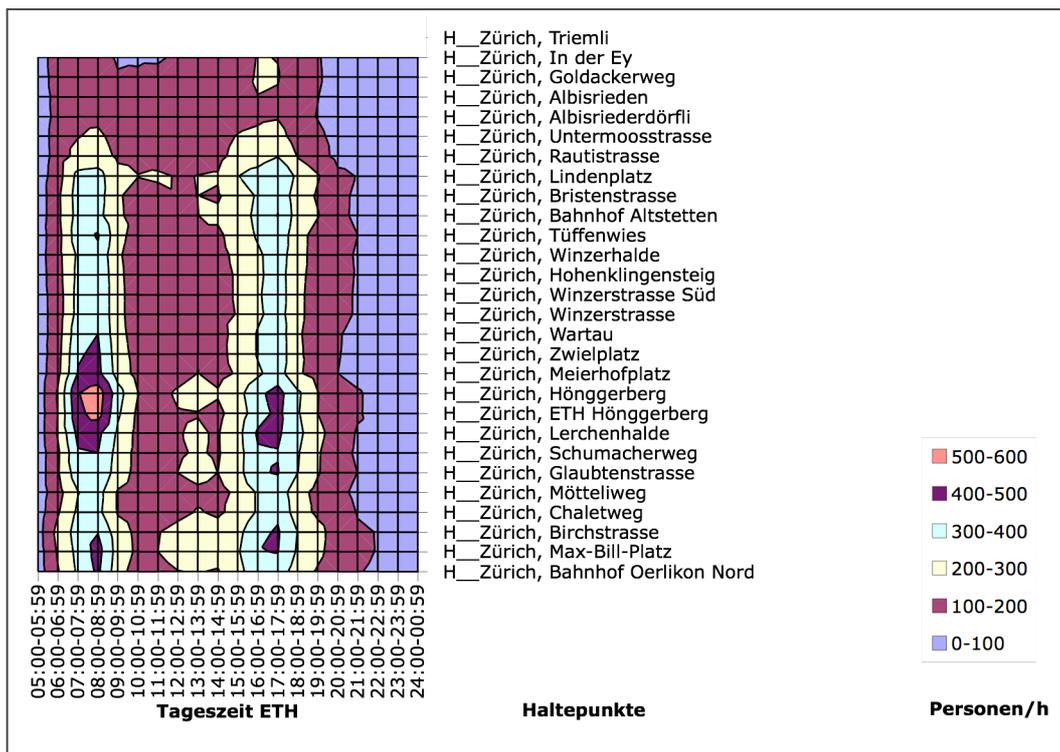
Bei einer kursgenauen Auflösung der Besetzungszahlen zur Morgenspitze auf der Linie 80 (Abbildung 16 und Abbildung 17) wird deutlich, dass besonders Richtung Oerlikon zwischen Bahnhof Altstetten und der ETH Hönggerberg ein Viertelstundenrhythmus der Nachfragespitzen vorliegt. Dieser lässt sich zum Grossteil über die Bahnankünfte in Altstetten erklären. Von Oerlikon aus ist dieser Rhythmus nicht ganz so ausgeprägt. Es besteht allerdings eine Nachfragespitze um 8:40 Uhr (Ankunftszeit ETH Hönggerberg).

Abbildung 11 Fahrgastbesetzung (jeweils stärkste Richtung) auf der Linie 69



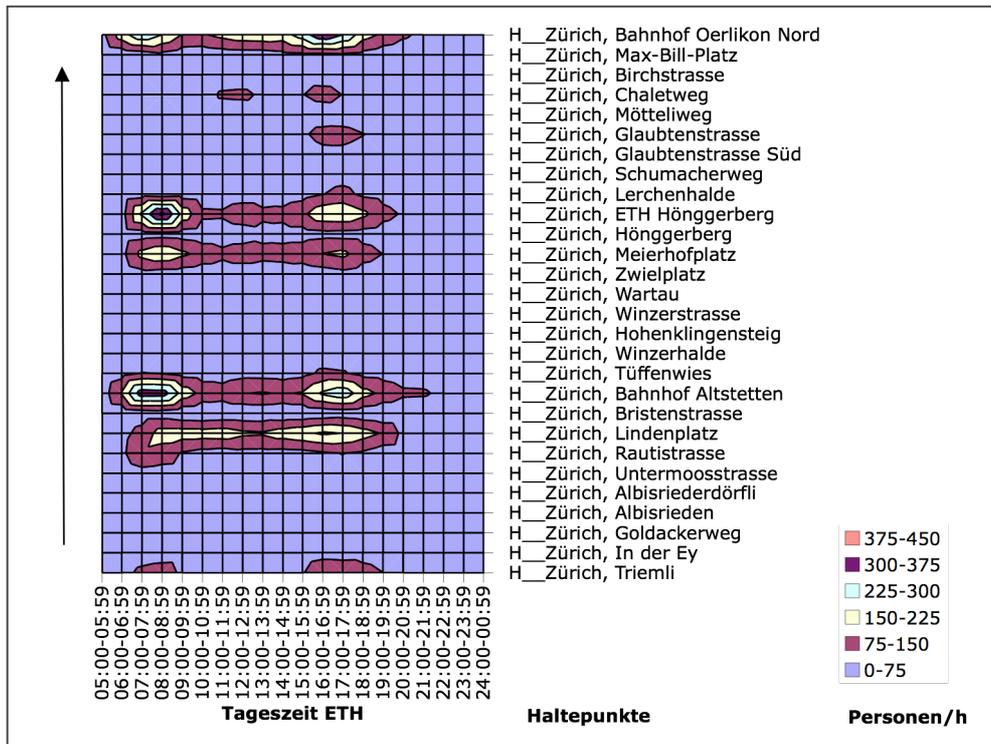
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 12 Fahrgastbesetzung (jeweils stärkste Richtung) auf der Linie 80



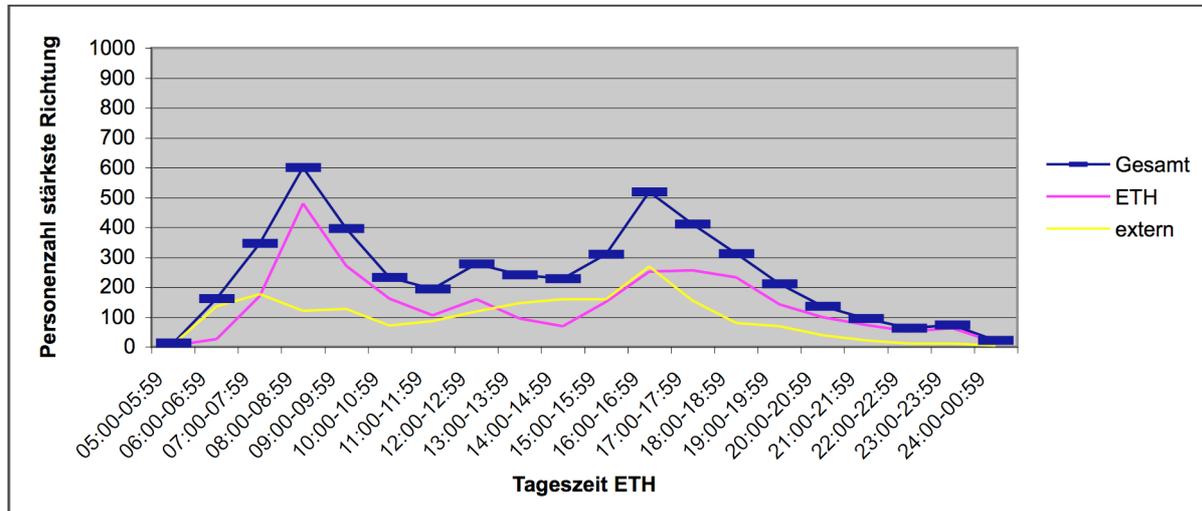
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 13 Ein- und Aussteiger auf der Linie 80 in Richtung Bahnhof Oerlikon Nord



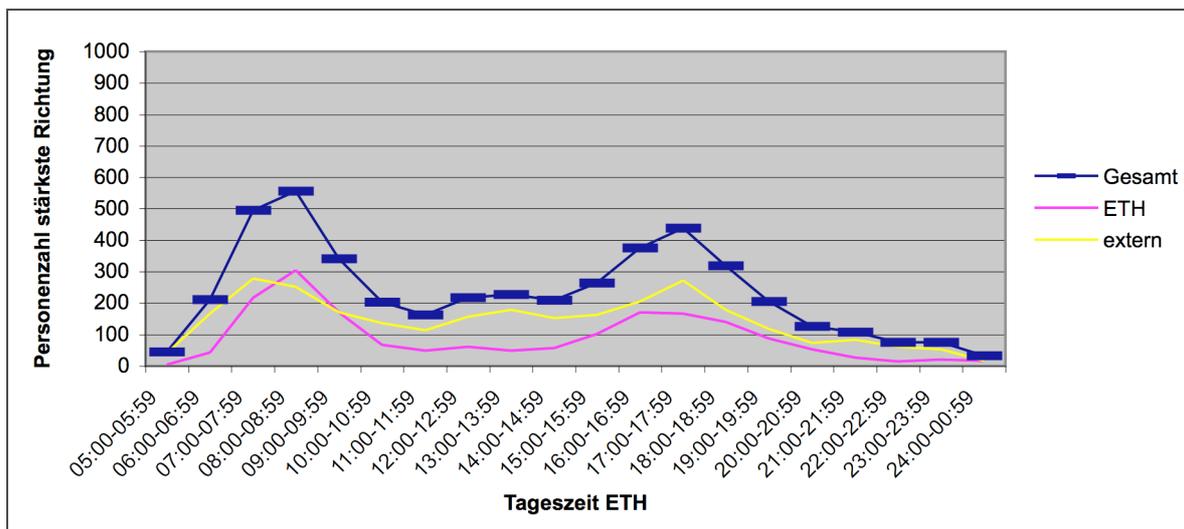
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 14 Zeitbezogene Tagesganglinie auf der Buslinie 69 am Querschnitt mit der höchsten Fahrgastbesetzung (Bucheggplatz–Weiersteig)



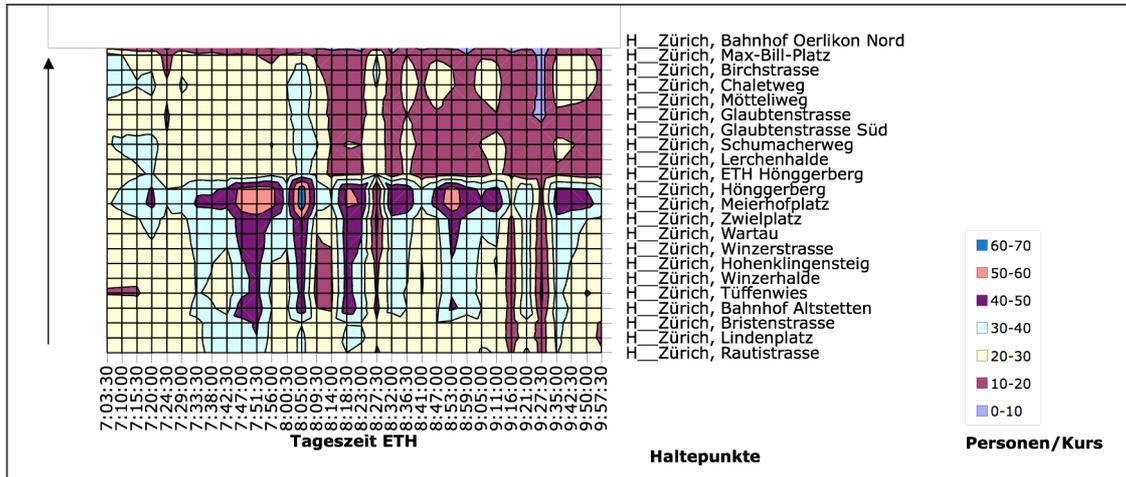
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 15 Zeitbezogene Tagesganglinie auf der Buslinie 80 am Querschnitt mit der höchsten Fahrgastbesetzung (Meierhofplatz–Hönggerberg)



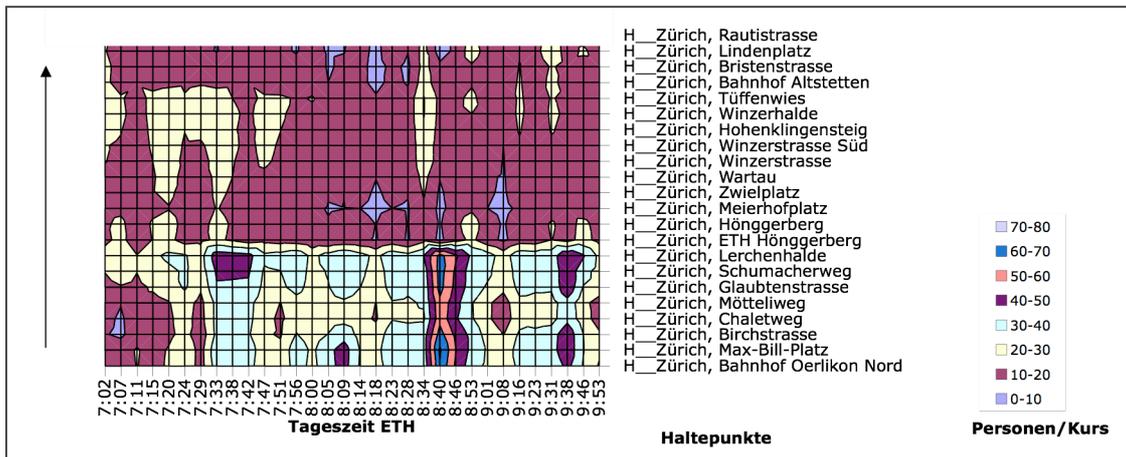
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 16 Fahrgastbesetzung Linie 80 in Richtung Bahnhof Oerlikon Nord



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 17 Fahrgastbesetzung Linie 80 in Richtung Triemli



Quelle: Weidmann 2006

2.3.2 Pendel- und Direktbus

Neben den regulär verkehrenden Linien 37, 69 und 80 verkehren während des Semesterbetriebs zusätzliche Pendel- und Direktbusse zwischen dem Stadtzentrum (Zürich HB und ETH Zentrum) und Science City. Im Zuge der Studie Weidmann 2007 wurde eine Nachfrageanalyse dieses Angebotes durchgeführt.

Pendelbus

Während der Vorlesungszeit verkehren zwischen der ETH Zentrum und Science City Pendelbusverbindungen in beiden Richtungen jeweils stündlich von 9 Uhr bis 17 Uhr mit den in Tabelle 2 dargestellten Abfahrtszeiten.

Tabelle 2 Fahrplan Pendelbus (Stand: April 2007)

Richtung	Abfahrtszeit (Fahrzeit: 15 Minuten)								
Science City- ETH Zentrum	8.52	9.52	10.52	11.52	12.52	13.52	14.52	15.52	16.52
ETH Zentrum- Science City	9.15	10.15	11.15	12.15	13.15	14.15	15.15	16.15	

Quelle: Eigene Darstellung der Abfahrtszeiten gemäss Internetrecherche

Bei der Zählrateninterpretation (Abbildung 18, Abbildung 19) für den Pendelbus (gilt auch für die Daten des Direktbusses) ist zu beachten, dass die Messdaten in einer Woche an jedem Werktag per Hand (d.h. Strichliste) gezählt wurden. Somit lassen sich Messfehler nicht ausschliessen und die Datengrundlage ist äusserst gering.

Der Pendelbus ETH Zentrum – Science City weist gegenüber den Daten aus 2002 für die meisten Kurse einen Nachfragerückgang auf. Die durchschnittliche Belegung je Kurs liegt bei 31 Personen. Generell kann man von zeitlich unterschiedlichen Nachfrageschwerpunkten sprechen: Vormittags liegt die Belastung mehrheitlich in Richtung Höggerberg. Nachmittags richtet sich die Nachfrage in Richtung Stadtzentrum. Dies ist zum grössten Teil auf die Stundenplanung zurückzuführen.

Tabelle 3 Auslastung des Pendelbusses

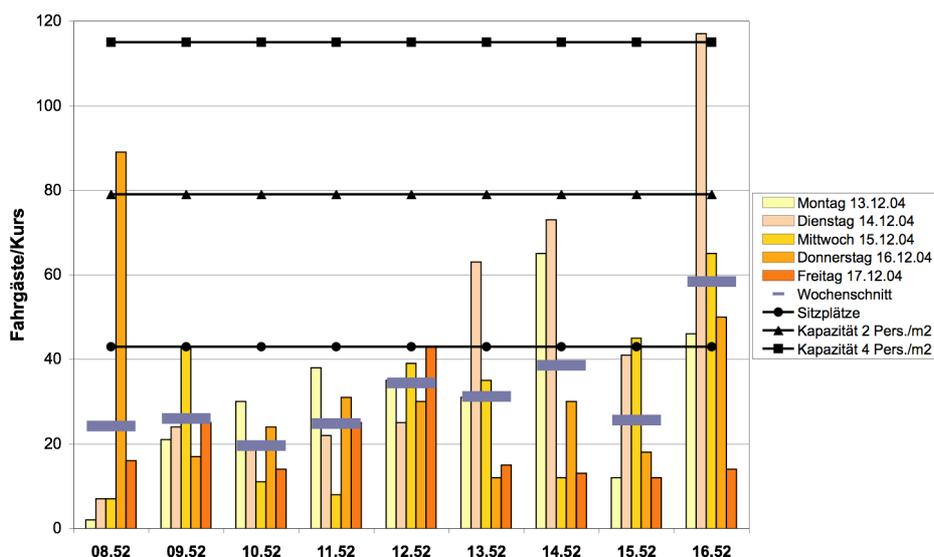
Richtung	Zeitraum	Verbindungen je Tag	Tagesnachfrage	Besetzungsgrad bei 2P/m ² in %
Science City-ETH Zentrum	SS	8	233	32.7
	WS		283	39.8
ETH Zentrum-Science City	SS		126	20.3
	WS		140	22.1

Quelle: Weidmann 2007

Science City - ETH Zentrum

Bei Abfahrt am Höggerberg sind im Wintersemester insbesondere die Kurse um 8.52 Uhr, 13.52 Uhr und 14.52 Uhr sowie 16.52 Uhr sehr gut ausgelastet (Abbildung 18). Zwischen den Wochentagen sind starke Streuungen zu beobachten. Im Wochenschnitt sind nur beim Kurs um 16.52 Uhr alle Sitzplätze belegt. Die Abfahrtszeiten der Pendelbusse sind auf den Vorlesungsbetrieb abgestimmt, da die Vorlesungen um xx.30 Uhr und xx.45 Uhr enden. Insgesamt ist das Bild der Fahrzeugbesetzung allerdings sehr uneinheitlich: Manche Kurse sind überbelegt, andere bieten noch zahlreiche Sitzplätze.

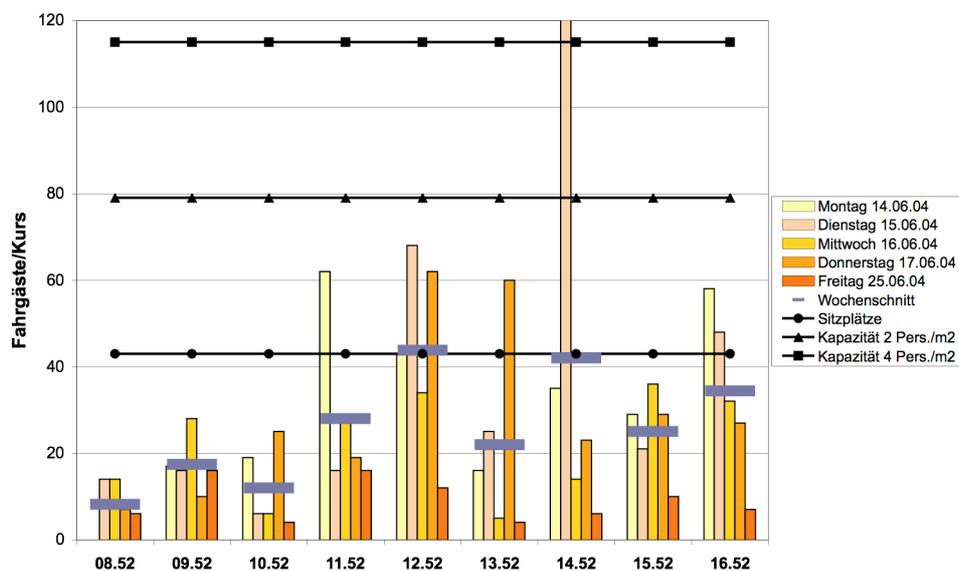
Abbildung 18 Besetzung Pendelbus Richtung ETH Zentrum WS



Quelle: Weidmann 2007

Im Sommersemester treten die Nachfragespitzen naturgemäss zu anderen Zeiten und Tagen auf als dies im WS der Fall war (Abbildung 19). Grund dafür sind andere Lehrveranstaltungen, die auch zu unterschiedlichen Uhrzeiten beginnen. Der am stärksten besetzte Kurs ist der mit Abfahrt auf dem Höggerberg um 14.52 Uhr. Vormittags ist die Auslastung der Busse gering. Ungewöhnlich ist, dass der Kurs um 14.52 Uhr am Dienstag 15.06.2004 so stark überfüllt war, dass pro Quadratmeter Stehplatzfläche mehr als vier Personen standen. Generell sind die Kurse ab Mittag gut ausgelastet und alle Sitzplätze belegt.

Abbildung 19 Besetzung Pendelbus Richtung Science City SS



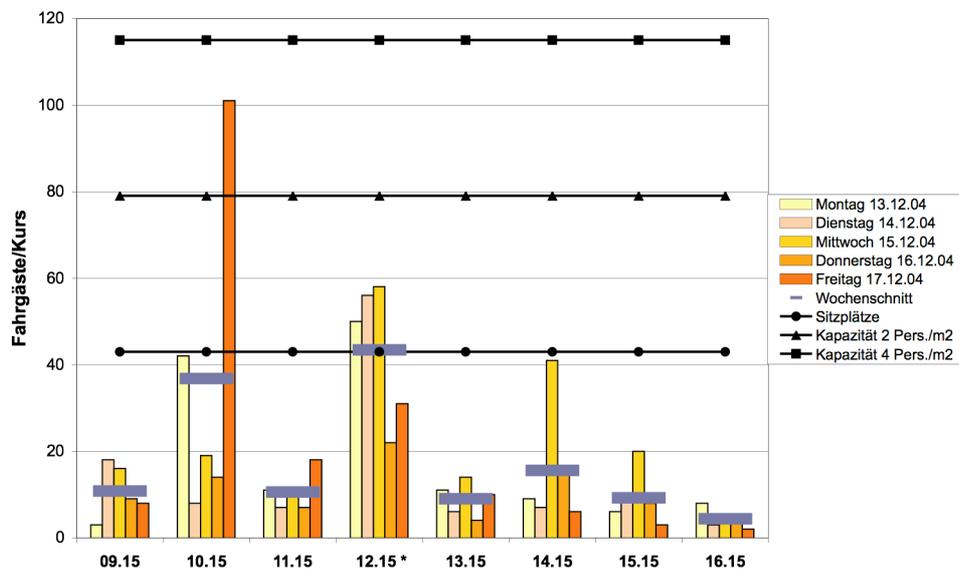
Quelle: Weidmann 2007

ETH Zentrum - Science City

Die entgegengerichtete Fahrtrichtung wird eindeutig weniger benützt. Die Fahrzeuge sind im Wintersemester sehr unterschiedlich ausgelastet (Abbildung 20). Generell ist die Auslastung aber deutlich geringer. Es fällt ausserdem auf, dass in der betrachteten Richtung nicht die Kurse früh morgens und spät nachmittags stark ausgelastet sind, sondern vielmehr ist es der Kurs am Mittag mit Abfahrt um 12.15 Uhr, bei dem selbst im Wochenschnitt alle Sitzplätze belegt sind. Hervorzuheben sind die späten Nachmittagskurse, die eine überdurchschnittlich hohe Belastung aufweisen (bis 117 Personen). Da zu dieser Zeit nur wenige Vorlesungen im Zentrum stattfinden, muss davon ausgegangen werden, dass der Pendelbus in diesen Zeiten eher für Fahrten ins Stadtzentrum benützt wird.

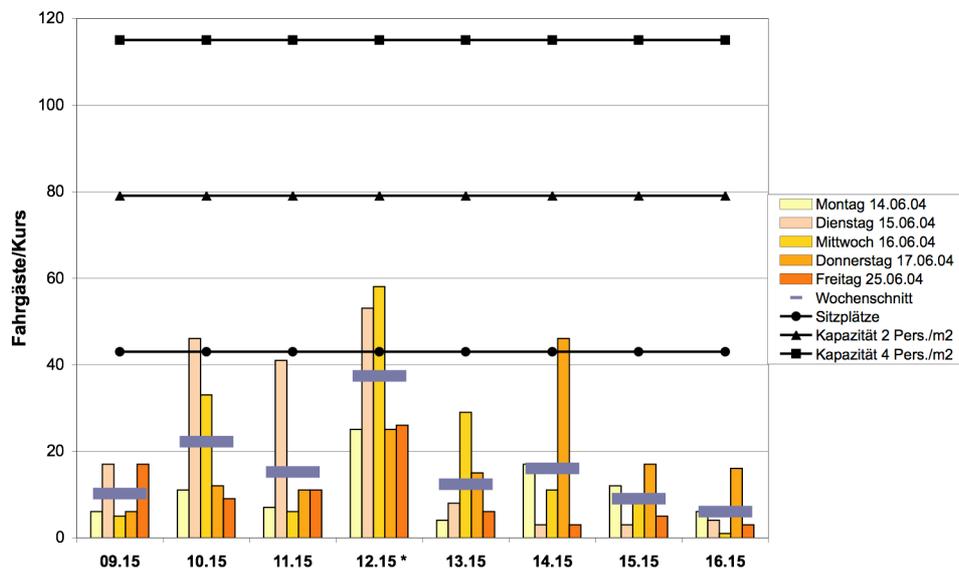
Die durchschnittliche Auslastung je Kurs liegt bei 17 Personen im Winter und 16 Personen im Sommer. Bei den Fahrten Richtung Hönningerberg weisen die Mittagskurse die höchste Nachfrage auf, und der extreme Peak am Freitag um 10.15 Uhr. Dieser ist im Sommersemester deutlich weniger ausgeprägt und kommt dort auf Dienstag zu liegen. Diese Belastungen weisen auf die Vorlesungsplanung als massgebende Ursache hin. Im Sommersemester sind nur beim Kurs mit Abfahrt um 12.15 Uhr alle Sitzplätze belegt. Alle anderen Kurse sind nur wenig ausgelastet (Abbildung 21).

Abbildung 20 Besetzung Pendelbus Richtung Science City WS



Quelle: Weidmann 2007

Abbildung 21 Besetzung Pendelbus Richtung ETH Zentrum SS



Quelle: Weidmann 2007

Direktbus

Zwischen dem Hauptbahnhof Zürich und Science City werden zu den in Tabelle 4 dargestellten Abfahrtszeiten Direktbusverbindungen angeboten.

Tabelle 4 Fahrplan Direktbus, nur im Semester (Stand: April 2007)

Richtung	Abfahrtszeit		
Science City- Zürich HB	16.35	17.35	
Zürich HB- Science City	7.40	8.10	8.40

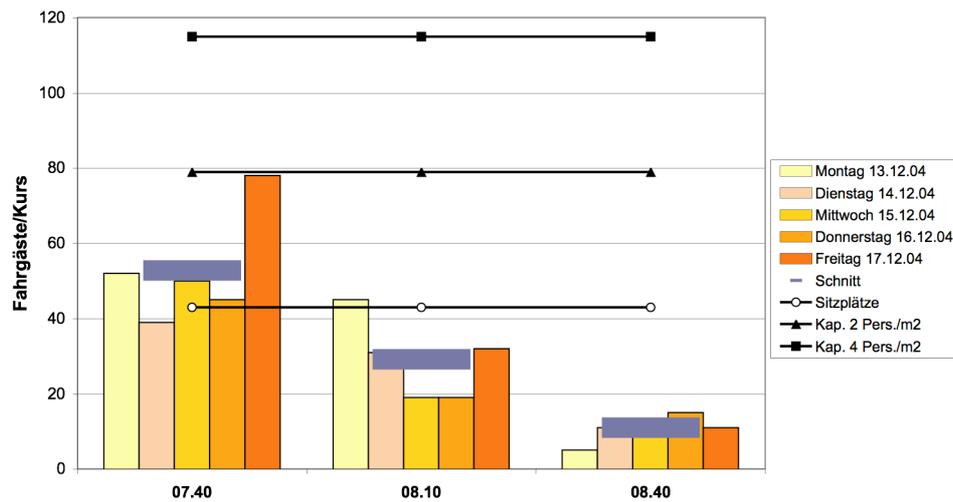
Quelle: Fahrplan

Es wurden sowohl Zählzeiten für das WS (2004/2005) und das Sommersemester 2004 gesammelt. Dabei wurden jeweils in der Vorlesungszeit in einer Woche die Besetzungsdaten der Kurse an jedem Werktag erhoben. Dadurch, dass jeder Tag jedoch nur einmal gezählt wurde, liefern diese Daten lediglich einen Anhaltspunkt, da sie nicht ausreisserunempfindlich sind. Es wird aber dennoch eine gewisse Datenqualität vermutet, da die Messungen in einer „gewöhnlichen“ Hochschulwoche, d.h. ohne Grossveranstaltungen und Ähnlichem durchgeführt wurden.

Zürich HB - Science City

In Abbildung 22 sind die Besetzungswerte für die morgendliche Direktverbindung illustriert.

Abbildung 22 Direktverbindung Zürich HB- Science City im Wintersemester

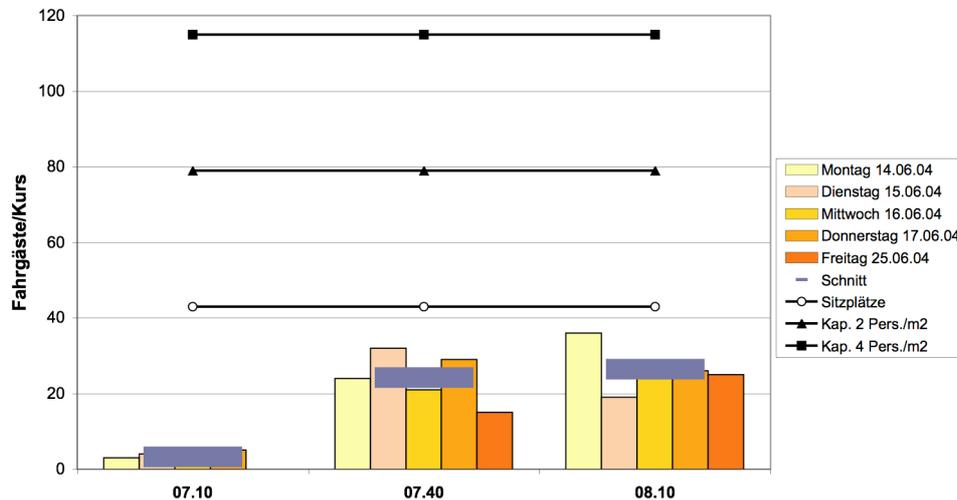


Quelle: Weidmann 2007

Die Auslastung der Kurse im Wintersemester nimmt mit späterer Stunde ab. Nur im Kurs mit Abfahrt um 7.40 Uhr sind an allen Tagen sämtliche Sitzplätze belegt. Der zweite Kurs mit Abfahrt um 8.10 Uhr ist nicht rechtzeitig zum Vorlesungsbeginn um 8.15 Uhr auf dem Hönggerberg. Dies ist vermutlich der Hauptgrund für die geringe Auslastung des Kurses. In Abbildung 24 und Abbildung 25 sind die Besetzungen für die Fahrt zum Zürcher Hauptbahnhof angegeben. Hier sind beide angebotenen Kurse weitestgehend im gleichen Masse ausgelastet. Die Auslastung nimmt zur Wochenmitte hin zu, und zum Freitag hin ab: Vermutlich verlassen die Studierende freitags den Campus am Hönggerberg früher, und nutzen somit andere Verbindungen, die dann aber Umsteigevorgänge nötig machen.

Der Kurs mit Abfahrt um 8.40 Uhr ersetzt den ursprünglich um 7.10 Uhr abfahrenden Kurs, der aufgrund der äusserst geringen Besetzung von durchschnittlich zwei bis vier Fahrgästen eingestellt wurde.

Abbildung 23 Besetzung Zürich HB- Science City im Sommersemester



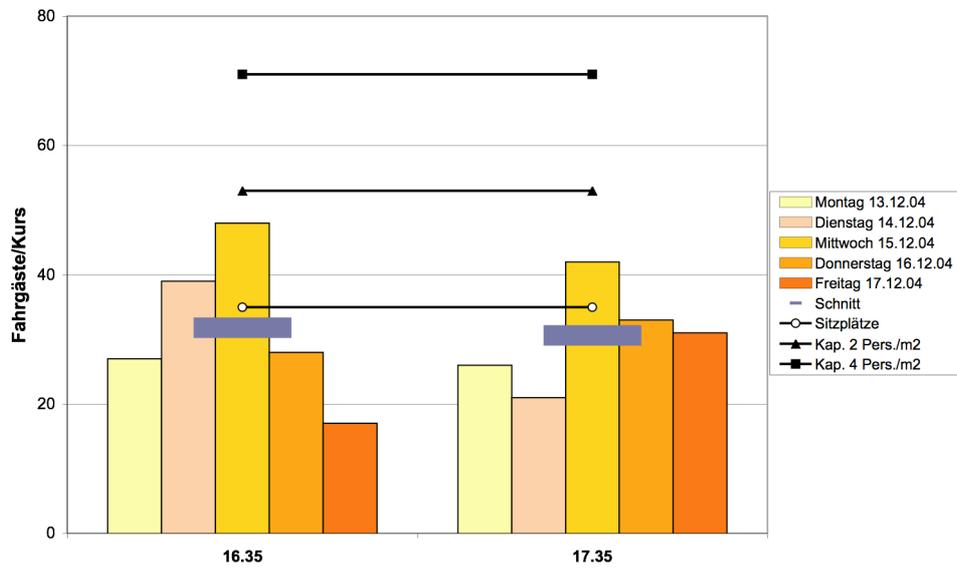
Quelle: Weidmann 2007

Auch im Sommersemester wurde jeweils einen Tag für eine Direktverbindung die Besetzung des Fahrzeuges erfasst (Abbildung 23). Es zeigt sich jedoch, dass die morgendlichen Verbindungen zur Science City nur mässig besetzt sind. Zahlreiche Sitzplätze bleiben frei.

Science City- Zürich HB

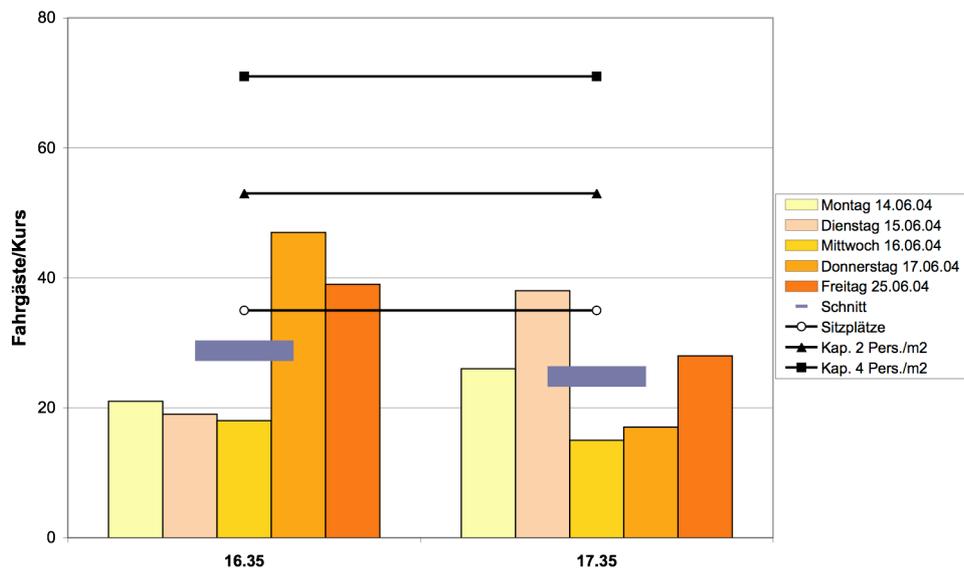
Der erste Kurs mit Abfahrt um 7.10 Uhr ist leer (an diesem Messtag). Dies könnte ein Grund dafür sein, dass dieser Kurs im WS gestrichen wurde, und dafür ein späterer Kurs mit Abfahrt um 8.40 Uhr angeboten wird (Abbildung 23). Am Abend hingegen sind die beiden angebotenen Kurse mit Fahrtziel Zürich HB gut ausgelastet, aber auch in diesen Kursen gibt es meist noch Sitzplätze (Abbildung 24).

Abbildung 24 Direktverbindung Science City- Zürich HB im WS



Quelle: Weidmann 2007

Abbildung 25 Besetzung Science City- Zürich HB im SS



Quelle: Weidmann 2007

Tabelle 5 Auslastung des Direktbusses

Bus	Richtung	Zeitraum	Verbindungen je Tag	Tagesnachfrage	Besetzungsgrad bei 2P/m2 in %
Direktbus	Science City- HB	SS	2	54	50.6
		WS		62	58.9
	HB- Science City	SS	3	54	22.7
		WS		93	39.2

Quelle: Weidmann 2007

Insgesamt kann gefolgert werden, dass die Busse zwar attraktive Direktverbindungen in die Zürcher Innenstadt liefern, diese aber nicht oder nur sehr schlecht genutzt werden. Mögliche Gründe dafür sind:

1. Busse verkehren nur stündlich innerhalb bestimmter Zeiten (z.T. sogar nur drei Verbindungen täglich)
2. Ggf. unzureichende Information über die Direktverbindungen und Lage der Haltestellen

Ggf. ungünstige Abfahrtszeitpunkte der Studierende (grosse räumliche Ausdehnung des Campus ETH Zentrum, sodass die Vorlesungen in der Nähe der Haltestelle Platte mit Umsteigeverbindungen besser zu erreichen sind.)

Diese Ergebnisse geben den Anlass das Pendel- und Direktbusangebot zu überarbeiten, worauf im Kapitel des kurzfristigen Erschliessungskonzeptes eingegangen wird.

2.4 Korridoranlieger

Interesse an einem funktionierenden und qualitativ hochwertigen ÖV-Angebot haben neben der ETH am Standort Hönggerberg die Anlieger im Bereich der Zugangskorridore. Nicht nur im Hinblick auf eine Nachfragegenerierung von und zum ETH Standort tragen diese zur Auslastung der Verkehrsmittel bei. Die Bereitstellung eines hochwertigen ÖV-Angebotes, beispielsweise einer Tram-Direktverbindung in das Stadt-Zentrum, wirkt sich auch direkt auf die Standortqualität an einer solchen Achse aus (Stichwort „Schienenbonus“, vgl. Axhausen 2000, Hüsler 1996).

2.4.1 Ausbaupläne Science City

Science City beinhaltet die bestehenden Gebäude auf dem Areal ETH-Hönggerberg, sowie weitere geplante Gebäude mit teilweise neuen Nutzungen. Gemäss Dr. Salzmann¹ (Projektleiter Science City) sind folgende Ausbauten mit den angegebenen Fertigstellungsterminen und Nutzungen vorgesehen:

- Sommer 2008: Inbetriebsetzung Sportcenter (bietet 1'000 Sitzplätze, kann somit auch für mittelgrosse Events eingesetzt werden)
- 2008: Bezug HIT (= „Information Science Lab“), Nutzung: Informationswissenschaft: Arbeitsräume, Begegnungsräume und Cafés (11'000 m², 450 Arbeitsplätze, 750 Studienplätze)
- 2010: Bezug der ersten 300 Wohneinheiten (300 permanente Bewohner, insbesondere Studenten)
- 2010: Eröffnung eines Gästehauses (30-50 Zimmer)
- 2011: Bezug Life Science Platform, Nutzung: insbesondere Labors (ca. 10'000 m²)
- 2012: Bezug der nächsten 300 - 400 Wohneinheiten
- 2012/2013: Eröffnung des Lern- und Begegnungszentrums mit zentralem Bibliotheksstandort und ergänzender Infrastruktur für Konferenzen/Kongresse. (Es besteht das Ziel, einen Teil der heute am ETH-Zentrum durchgeführten Konferenzen nach Science City zu verschieben. Die Hauptzielgruppe liegt bei Anlässen mit rund 200 bis 300 Personen, als Maximum werden 600 Personen angegeben)
- 2014: Bezug der letzten 300 - 400 Wohneinheiten

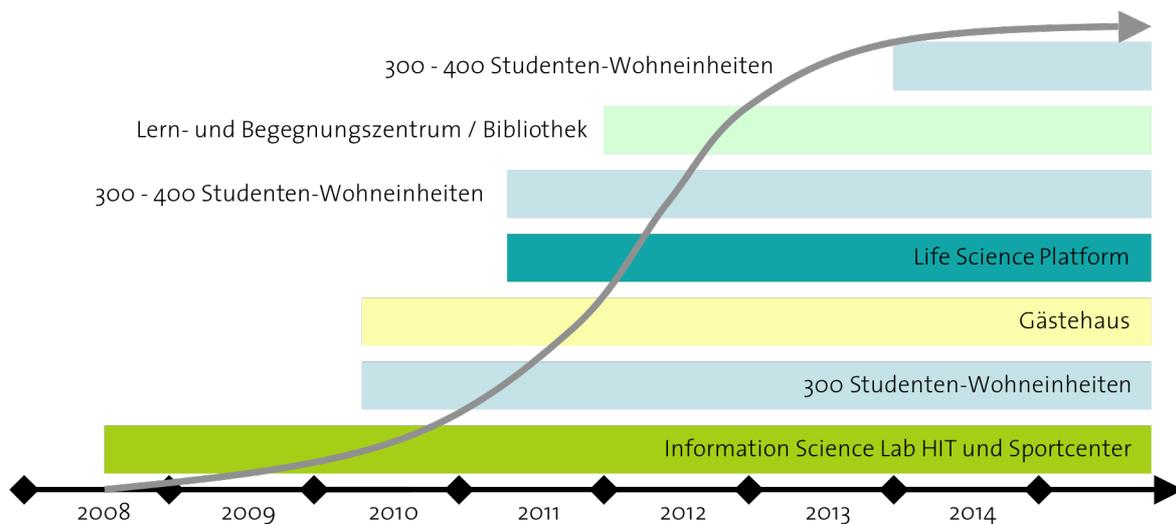
Zudem werden bis ins Jahr 2020 gemäss Immobilienstrategie neue Büro- und Laborgebäude vorgesehen.

Die ETH rechnet bis 2015 mit ca. 11'500 - 12'500 anwesenden Personen auf dem Hönggerberg. Es wird erwartet, dass auch die Besucherzahlen - insbesondere am Abend und am Wochenende - zunehmen werden (Stichwort: Treffpunkt Science City). Abbildung 26 stellt die

¹ Bestätigung der auf www.sciencecity.ethz.ch veröffentlichten Daten per Mail vom 27.2.2008

geplanten Inbetriebnahmen der Science City-Neubauten dar. Mit der verstärkten Bautätigkeit 2010 bis 2012 wird sowohl die Zahl der auf dem Höggerberg wohnenden Studenten, als auch die der Mitarbeiter zunehmen. Nach Eröffnung des Sportcenters mit einer nicht unerheblichen Kapazität von bis zu 1'000 Sitzplätzen ist ein öffentliches Verkehrssystem anzustreben, das in der Lage ist, den Transport in kurzen Zeitintervallen vor und nach Veranstaltungen zu bewältigen.

Abbildung 26 Entwicklung Science City



Quelle: Eigene Darstellung

Einerseits wird dank neuer Wohneinheiten ein beträchtlicher Anteil der Studierenden (ca. 900 bis 1.100) zu Spitzenzeiten keinen Mehrverkehr generieren. Andererseits wird nach den Prognosen der ETH die Zahl der Pendler nach Science City bis 2015 mindestens im gleichen Umfang steigen. Tabelle 6 gibt Auskunft über die bestehenden und prognostizierten Zahlen der ETH-Angehörigen, aufgeteilt auf die beiden Standorte Zentrum und Höggerberg. Die Prognosezahlen 2010 und 2020 sind mit Vorsicht zu behandeln, da diese auf Nachfrageszenarien beruhen, welchen eine Wachstumsstrategie zugrunde gelegt ist. Im Folgenden wird mit diesen Zahlen gearbeitet, die Prognosen müssen jedoch regelmässig mit den jeweils aktuellen Studierenden- und Mitarbeitendenzahlen überprüft werden.

Tabelle 6 Deskriptive Daten der ETH-Angehörigen

Jahr		2007		2010		2020	
		absolut	relativ zu 2007	absolut	relativ zu 2007	absolut	relativ zu 2007
Studierende	Zentrum	5'100	5'250	3% ¹	6'200	22%	
	Hönggerberg	5'100	5'500	8%	7'100	39%	
Personal (inkl. Doktorierende)	Zentrum	4'465	4'635	4%	7'555	69%	
	Hönggerberg	4'545	4'925	8%	7'445	63%	

Quelle: IVT, Daten und Prognosen der ETH

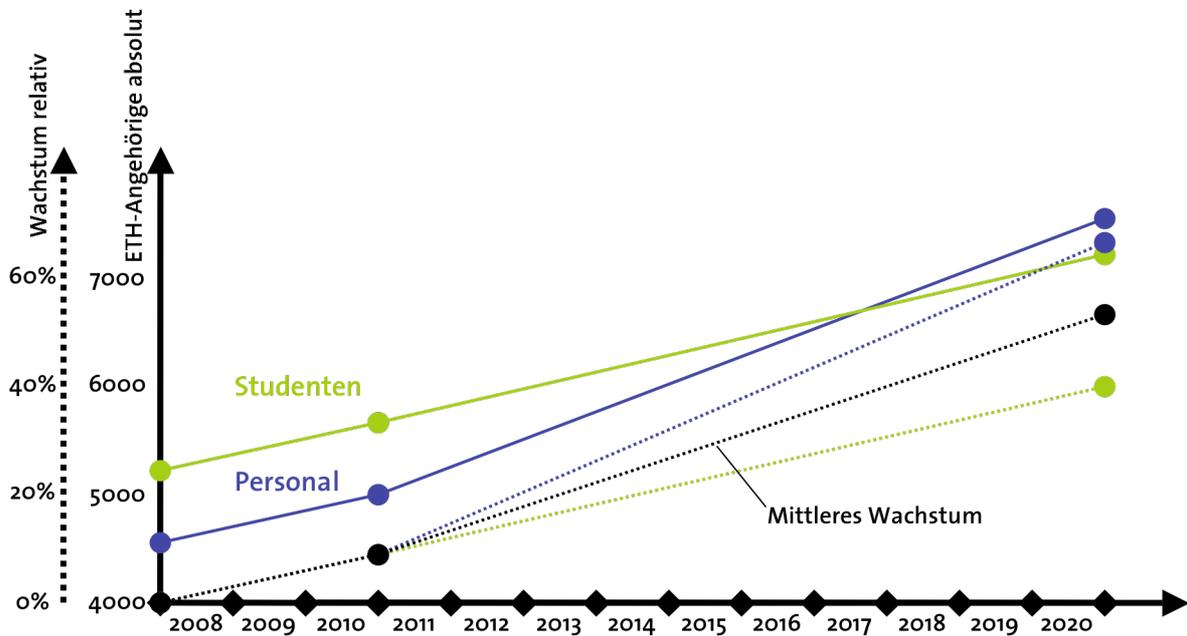
Soll der hohe ÖV-Anteil am Modal-Split der ETH-Angehörigen auch in Zukunft mindestens gehalten werden, ist das in Tabelle 6 angegebene Wachstum auch der Nachfrage zu unterstellen. Zwar bietet die im Jahr 1998 im Rahmen des Fahrtenmodells zwischen der Stadt Zürich und der ETH abgeschlossene Fahrtenzahl Spielraum für zusätzliche Fahrten im MIV, das Ziel ist aber dennoch in Zukunft keine zusätzlichen Fahrten im MIV zu generieren. Dies trägt ebenfalls zu einer verstärkten Nutzung des ÖV bei. Im Falle der Stagnation der Fahrten im MIV würde sich mit den Zahlen aus Tabelle 6 und den ÖV-Anteilen aus Abbildung 4 eine Steigerung des ÖV-Anteils auf 92% (Personal) und 97% (Studierende) bis 2020 als Zielwert ergeben.

Durch den Bau von Studentenwohnheim im Perimeter wird zwar die Nachfrage der Studierenden um die vor Ort lebenden Studenten verringert, das prognostizierte starke Wachstum des ETH-Personals wiegt diesen Effekt allerdings auf. Ausserdem beinhalten die mittelfristigen Nachfrageprognosen für 2010 in Weidmann 2006 bereits die Bewohner von Science City.

Für die Berechnung der zukünftigen Nachfrageentwicklung wird das mittlere Wachstum aus Studenten und Personal angenommen (vgl. Abbildung 27).

¹ Wachstum bezogen auf 2007

Abbildung 27 Entwicklung ETH-Angehörige (Studenten und Personal) Science City

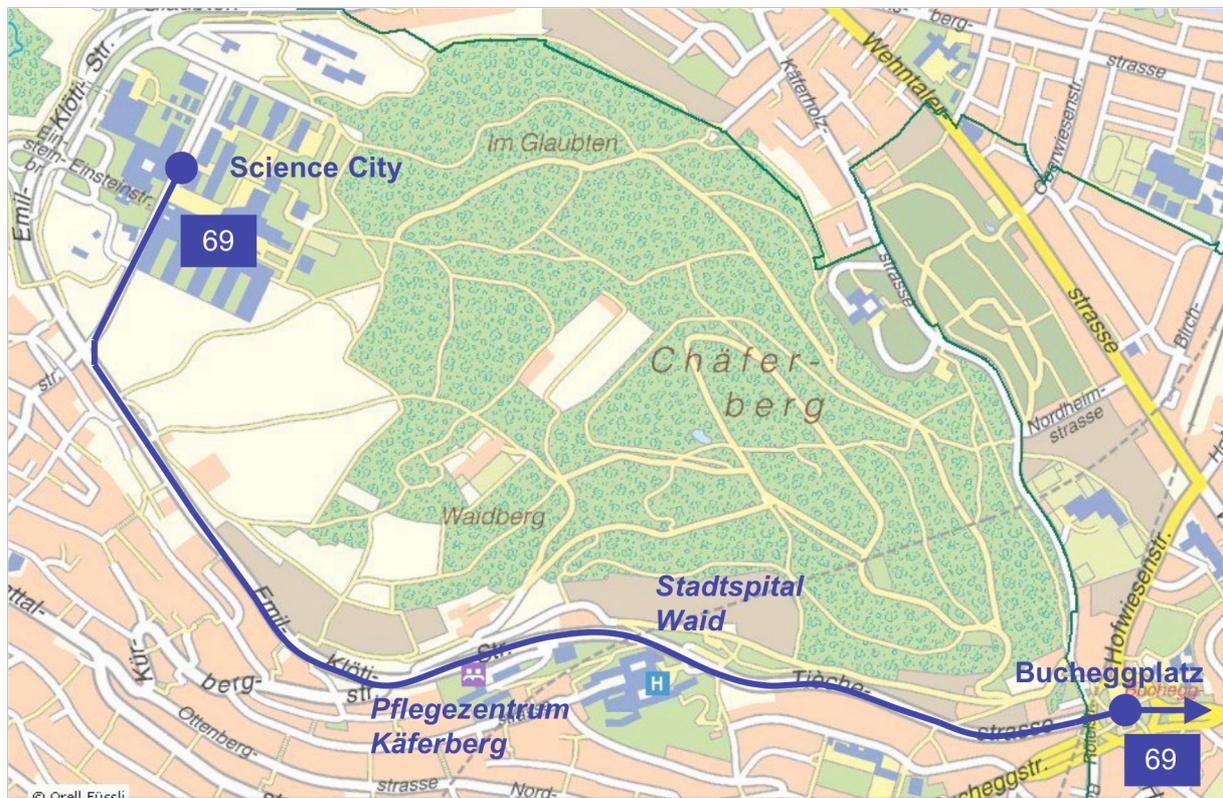


Quelle: Eigene Darstellung, Tabelle 6

2.4.2 Korridor Bucheggplatz

Die kürzeste Verbindung des Bucheggplatzes mit Science City verläuft über die Tièche- und Emil-Klöti-Strasse bis zur Kreuzung mit der Wolfgang-Pauli-Strasse. Der Verlauf der Linie 69, die am Milchbuck beginnt, entspricht dieser direkten Route.

Abbildung 28 Verlauf Linie 69 im Zugangskorridor Bucheggplatz



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Die bedeutendsten institutionellen Anlieger dieses Korridors sind das

- Stadtpital Waid und das
- Pflegezentrum Käferberg.

Hinzu kommen die Schule für Berufe im Gesundheitswesen, das Waidbad, zwei Kindertagesstätten und mehrere Ausflugslokale, da der Käferberg als beliebtes Naherholungsgebiet gilt. Bei entsprechender Vermarktung kann für die Nebenverkehrszeit, vor allem am Wochenende, zusätzliche Nachfrage generiert werden.

Stadtpital Waid

Nach dem Universitäts und Triemlispital handelt es sich bei dem Stadtpital Waid um das drittgrösste Spital der Stadt Zürich, kantonale rangiert es auf dem vierten Platz und gehört zu den 20 grössten Spitälern der Schweiz.

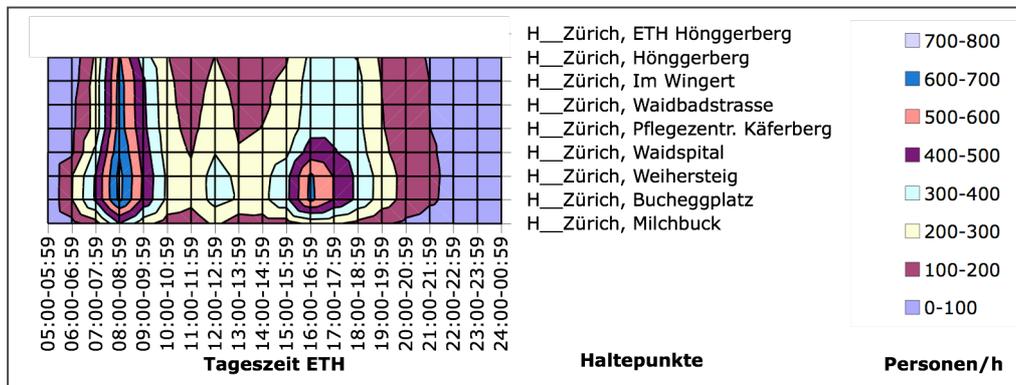
Tabelle 7 Kenngrössen Stadtspital Waid

Anzahl Betten	300
Anzahl Patienten stationär / ambulant pro Jahr	9.124 / 20.178
Anzahl Besucher pro Jahr	ca. 13.700
Anzahl Angestellte insgesamt / anwesend an Werktag	1.000 / 600
Davon mit dem ÖV anwesend	400 (ca. 75%)
Anzahl Parkplätze	200 (220 mit Parkhaus ab Ende 2009)
Herkunft der Patienten	83% Stadt ZH
	14% Kanton ZH
	3% andere

Quelle: Pers. Gespräch 2008

In Zukunft wird die Bedeutung als Notfallpraxis für den Norden Zürichs zunehmen (Einzugsgebiet 160.000 Einwohner). Ausserdem steht der Bau eines neuen Parkhauses an, das allerdings keine Parkplatzangebotsverbesserung mit sich bringen wird, da bisherige Parkplätze auf Freiflächen lediglich in das neue Parkhaus verlagert werden. Eine qualitativ hochwertige Anbindung an das ÖV-Netz ist somit zwingend und ist seitens der Spitalleitung auch wünschenswert (Pers. Gespräch 2008).

Seiner Bedeutung entsprechend generiert das Stadtspital Waid ein nicht unerhebliches Fahrgastaufkommen (Ca. 700 Fahrgäste pro Tag und Richtung, vgl. Abbildung 7). In der morgendlichen Hauptverkehrszeit, wenn der Grossteil der ETH Angehörigen nach Science City anreist, überlagert sich dies mit dem Dienstbeginn des Krankenhauspersonals. Dazu zählen Angehörige der Verwaltung, sowie Bedienstete der Tagesschichten. In Abbildung 29 erkennt man den am stärksten belasteten Linienabschnitt zwischen den Haltestellen Bucheggplatz und Waidspital. Eventuelle Expresskurse, wie sie in vorangegangenen Studien empfohlen wurden, sollten möglichst nicht zusätzlich die Haltestelle Waidspital bedienen. Dadurch wird eine Entflechtung der beiden Verkehrsströme ETH und Waidspital ermöglicht.

Abbildung 29 Fahrgastbesetzung (jeweils stärkste Richtung) Linie 69, Prognose 2008¹

Quelle: Weidmann 2006

Pflegezentrum Käferberg

Das Pflegezentrum Käferberg besteht aus Pflegeabteilungen und Pflegewohngruppen mit insgesamt 180 Betten. Eine direkte ÖV-Anbindung mit möglichst wenigen Umsteigevorgängen ist im Hinblick auf gebrechliche Personen wünschenswert.

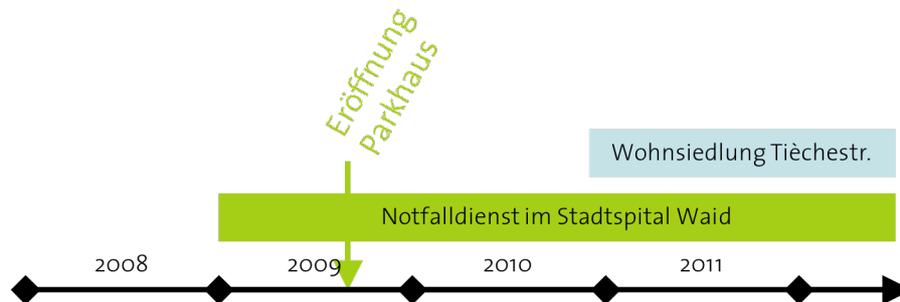
Wohngebiete

Neben den öffentlichen Einrichtungen und dem Naherholungsgebiet Chäferberg findet man hauptsächlich Wohnanlagen entlang des Korridors. Im Bereich zwischen den Haltestellen Waidbadstrasse und Im Wingert befinden sich 34 mehrgeschossige Mehrfamilienhäuser der Allgemeinen Baugenossenschaft Zürich ABZ mit insgesamt 307 Wohnungen.

Die in Abbildung 30 eingetragene Wohnsiedlung Tièchestrasse wird anstelle der heute im Bereich der Haltestelle Weihersteig existierenden Personalwohnhäuser des Spitals voraussichtlich ab 2011 bezogen werden (vgl. Vetter 2006).

¹ Nach Inbetriebnahme Gebäude HIT

Abbildung 30 Entwicklung Stadtspital Waid, Pflegezentrum Käferberg, Wohnungsbau

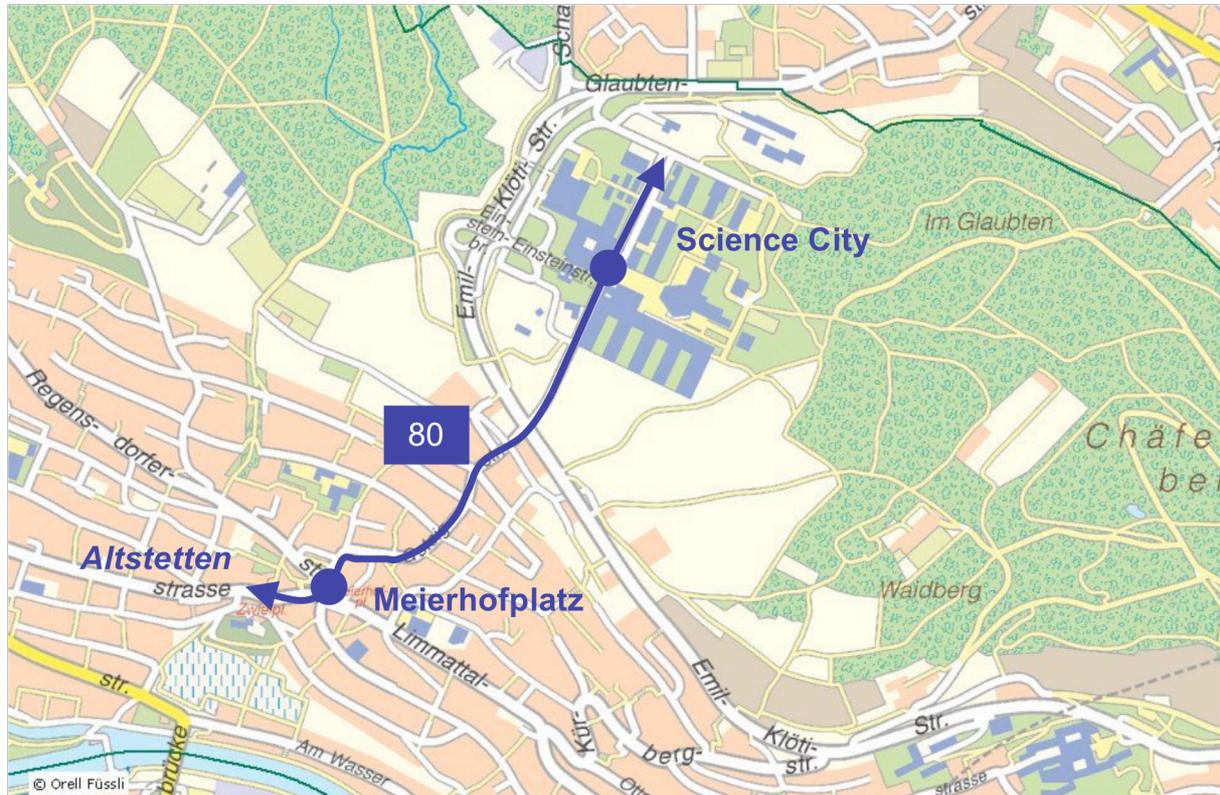


Quelle: eigene Darstellung

Mit einer Angebotsverbesserung entlang dieses Korridors würden neben den erwähnten Einrichtungen ebenfalls die Anwohner, respektive die Wohnraumeigentümer profitieren. Insbesondere die Schaffung einer möglichen Direktverbindung Science City – Bucheggplatz – Zürich HB durch ein Tram würde die Attraktivität der bestehenden und neuer Wohngebiete entlang dieser Achse erheblich steigern. Derzeit mangelt es den in starkem Wachstum befindlichen Neubaugebieten Affoltern / Seebach jedoch an eben dieser Direktverbindung mit der Zürcher Innenstadt (vgl. folgende Kapitel).

2.4.3 Korridor Meierhofplatz

Abbildung 31 Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Meierhofplatz



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Der direkte Zugang vom Stadtteil Höngg und aus dem Limmattal nach Science City erfolgt vom Verkehrsknoten Meierhofplatz über die Gsteig-Strasse. Deren äusserst anspruchsvolle Topologie führt schon heute voll besetzte Busse an deren Leistungsfähigkeitsgrenze.

Die Nutzung dieses Korridors ist zum Grossteil geprägt durch Ein- und Mehrfamilienhäusern. Neben dem ansässigen Einzelhandel im Zentrum Hönggs befinden sich im Einzugsgebiet der Haltestelle Meierhofplatz die Schule Vogtsrain, die eine Primarschule, einen Kindergarten, sowie einen Kinderhort beherbergt.

Die Zahl der im Quartier Höngg wohnhaften ETH-Angehörigen ist im Gegensatz zu Affoltern und Oerlikon trotz der örtlichen Nähe eher gering (Weidmann 2007).

Nennenswerte Entwicklungen wie im Korridor Bucheggplatz (Spitalexpanion, Wohnungsbau, etc.) bestehen in diesem Korridor derzeit nicht. Lediglich im ÖV-Angebot ist mit der vierten Teilergänzung und Durchmesserlinie der S-Bahn Zürich im Jahr 2013 eine weitere Nachfragesteigerung auf der Achse Altstetten (S-Bahn) – Science City zu erwarten. Eine Direktverbindung ist hier zwingend beizubehalten.

2.4.4 Korridor Oerlikon

Abbildung 32 Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Oerlikon



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Der Korridor Oerlikon – Science City verläuft über den Stadtteil Neu-Affoltern und enthält mehrere Routenvarianten. Eine davon entspricht dem bestehenden Linienverlauf der Buslinie 80 über die Binzmühlestrasse (Abbildung 32). Alternative Linienverläufe / Trassen einer etwaigen neuen Tramlinie werden auch über die Wehntaler- / Regensbergstrasse auf die Ostseite des Bahnhofes Oerlikon geführt (vgl. Weidmann 2006).

Städtebaulich hat der Norden Oerlikons einen beispielhaften Wandel von einer einstmalig in sich geschlossenen Industrie-Vorstadt zu einem Wohn- und Arbeitsquartier vollzogen. Der

Umbau ist grösstenteils abgeschlossen, derzeit wird die Integration des Stadtteils in das ursprüngliche Zentrum Oerlikons verbessert. Neben dem Quartier Affoltern zählt Oerlikon zu den Stadtteilen mit der höchsten Dichte an hier wohnhaften ETH-Angehörigen (Weidmann 2007).

Verkehrstechnisch wird Oerlikon sein Gesicht in den nächsten Jahren weiter wandeln, der Umbau des Bahnhofes ist sowohl stadtseitig, als auch bahnseitig in vollem Gange. Mit der voraussichtlichen Fertigstellung der Durchmesserlinie im Jahr 2013 wird das S-Bahn-Angebot weiter verbessert. Neben den heute verkehrenden InterRegios Luzern - Zürich Flughafen und Basel - Zürich Flughafen ist langfristig der Halt weiterer Fernverkehrslinien in Oerlikon im Gespräch. Durch die Inbetriebnahme der Durchmesserlinie werden zudem die Gleisanlagen neu geordnet, die heutige Bushaltestelle Oerlikon Nord entfällt. Zeitgleich soll die Linie 80 ab der Haltestelle Glaubtenstrasse den Verlauf mit Linie 62 tauschen und über die südliche Bahnhofseite verkehren. Ausserdem verfügt Oerlikon über attraktive, direkte und rasche Verbindungen zum Zürcher Flughafen für Gäste der ETH am Standort Hönggerberg.

2.4.5 Korridor Affoltern

Abbildung 33 Verlauf Linie 37 im Zugangskorridor Affoltern



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Derzeit hat die Buslinie 37 Waidhof – Affoltern – ETH Hönggerberg nur einen geringen Anteil (ca. 3%) am öffentlichen Verkehrsaufkommen nach Science City, was sich auch im heutigen Minimalangebot (30-Minuten-Takt) niederschlägt. Der Stadtteil Affoltern gilt allerdings als eines der Wachstumsgebiete Zürichs in den nächsten Jahren. Fast 1300 Wohnungen entstehen entlang der Wehntalerstrasse und der Bahnstrecke Oerlikon – Regensdorf – Baden (vgl. TEC21 2008). 2015 wird mit einem Bevölkerungswachstum von 29% nach Abschluss der Bautätigkeiten im Vergleich zu 2006 gerechnet (bis 2025 47%). Derzeit entsteht jede zweite neue Wohnung der Stadt Zürich in Affoltern (www.stadt-zuerich.ch/statistik). Schon heute zeichnet sich das Quartier Affoltern neben Oerlikon als beliebter Wohnort der ETH-

Angehörigen aus (Weidmann 2007). Mit einer Verstärkung dieses Trends ist zukünftig zu rechnen.

Abbildung 34 Entwicklungsgebiet Affoltern, Neubau von Wohnsiedlungen



Quelle: www.zh-affoltern.ch; eigene Darstellung

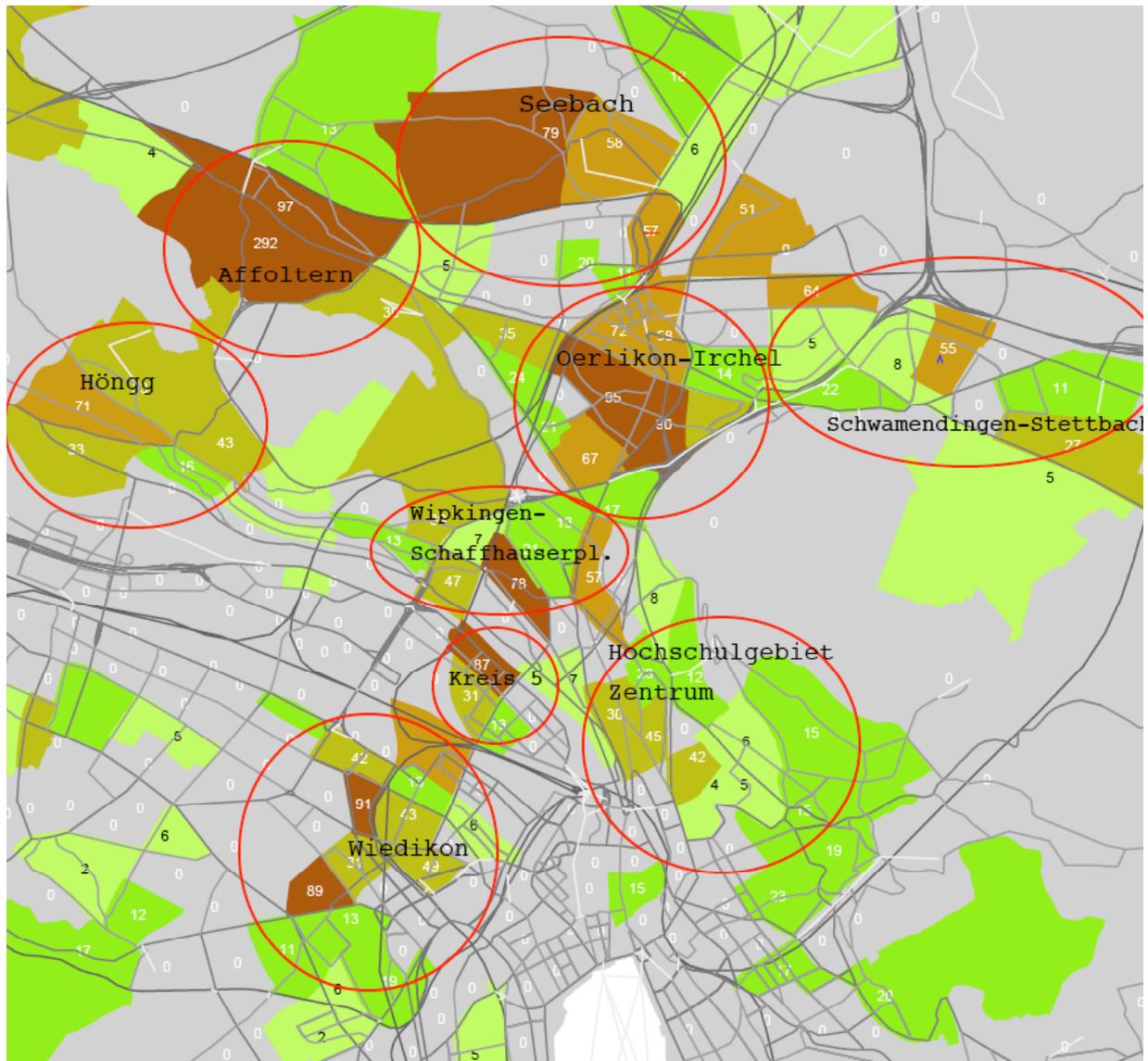
Neben der Neuordnung der radialen Buslinien in Richtung Zentrum Zürich und Oerlikon (Linien 29/32/62) wird ebenfalls eine Angebotsverbesserung auf der Linie 37 nötig sein. Das Liniennkonzept 2015 der VBZ sieht zunächst eine Umstellung von Midi- auf Standardbusse vor (vgl. Weidmann 2007), auch die Verlängerung der Buslinie 69 Bucheggplatz – Science City – Affoltern wird von den VBZ in Betracht gezogen (vgl. VBZ 2007).

2.5 Nachfrageprognose

2.5.1 Verkehrsmodell ETH Höggerberg

Befragungsdaten der ETH-Angehörigen dienten als Input eines Verkehrsmodells, durch das die Nachfrage für das Jahr 2010 berechnet wurde. Abbildung 35 zeigt die durch die Befragung ermittelte Wohnortverteilung in den benachbarten Zürcher Stadtquartieren.

Abbildung 35 Anzahl und Wohnorte der ETH-Angehörigen mit Ziel Höggerberg
(innerstädtischer Perimeter)



Quelle: IVT 2007

Die Matrix der Verkehrsbeziehungen des Jahres 2004 wurde aus den Wohnortdaten der Stabsstelle Planung und Logistik abzüglich der von der Abteilung Dienste über die Dauerparcscheine erfassten PW-Nutzer ermittelt. Für die Prognosematrix 2010 wurde angenommen, dass die relativen Anteile der Wohnorte der Mitarbeiter und Studierenden auf die Zellen

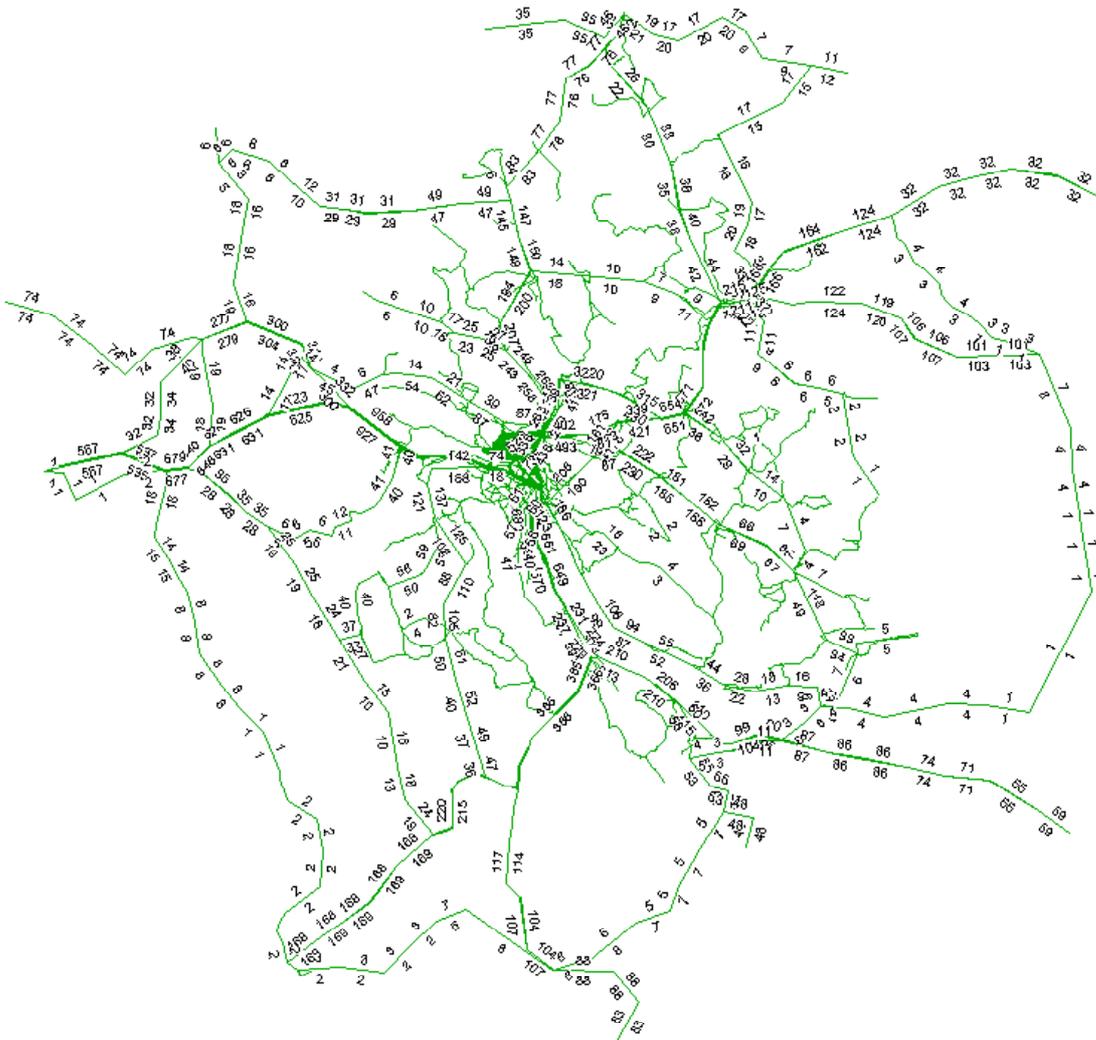
des Verkehrsmodells erhalten bleibt, so dass diese Matrix mittels eines Faktors auf die prognostizierten Mitarbeiter und Studierendenzahlen hochgerechnet werden konnte.

Für die Gäste wurde wie in der Erhebung 2004 angenommen, dass sie entweder mit dem PW anreisen, dass für grosse Kongresse oder ähnliches Sonderverkehre eingerichtet werden oder dass sie nicht während der kapazitätsbeschränkenden Zeiten verkehren. Daher werden auch für 2010 die Gäste vernachlässigt. Darüber hinaus muss jedoch eine weitere Personengruppe in der Prognosematrix berücksichtigt werden: Die Einwohner der geplanten Wohnungen in Science City. Gemäss dem zugrunde liegenden Verkehrsmodell wurden die Wege dieser Bewohner nach Fahrtzwecken getrennt betrachtet. Es wird angenommen, dass 60% der Bewohner auf dem Hönggerberg auch dort arbeiten oder studieren, wovon 2/3 Studierende und 1/3 Mitarbeiter sind. Diese erzeugen keine zusätzlichen Arbeits- oder Ausbildungswege, vielmehr musste die Prognosematrix um die entsprechende Anzahl Fahrten verringert werden.

Für die übrigen Bewohner wird angenommen, dass ihre Arbeits- und Ausbildungswege entgegen der Hauptverkehrsrichtung in der Spitzenstunde stattfinden. Daher wurden diese Wege nicht berücksichtigt. Nicht zu vernachlässigen sind hingegen die Einkaufs- und Freizeitwege der neuen Bewohner des Hönggerbergs. Die Ziele dieser Wege wurden aus dem ÖV-Verkehrsmodell des Kantons Zürich abgeleitet. Es wird angenommen, dass sie prozentual denjenigen der Bewohner der Verkehrszone zwischen ETH Hönggerberg und Meierhofplatz entsprechen. Die daraus berechneten Wege wurden zur Prognosematrix 2010 addiert.

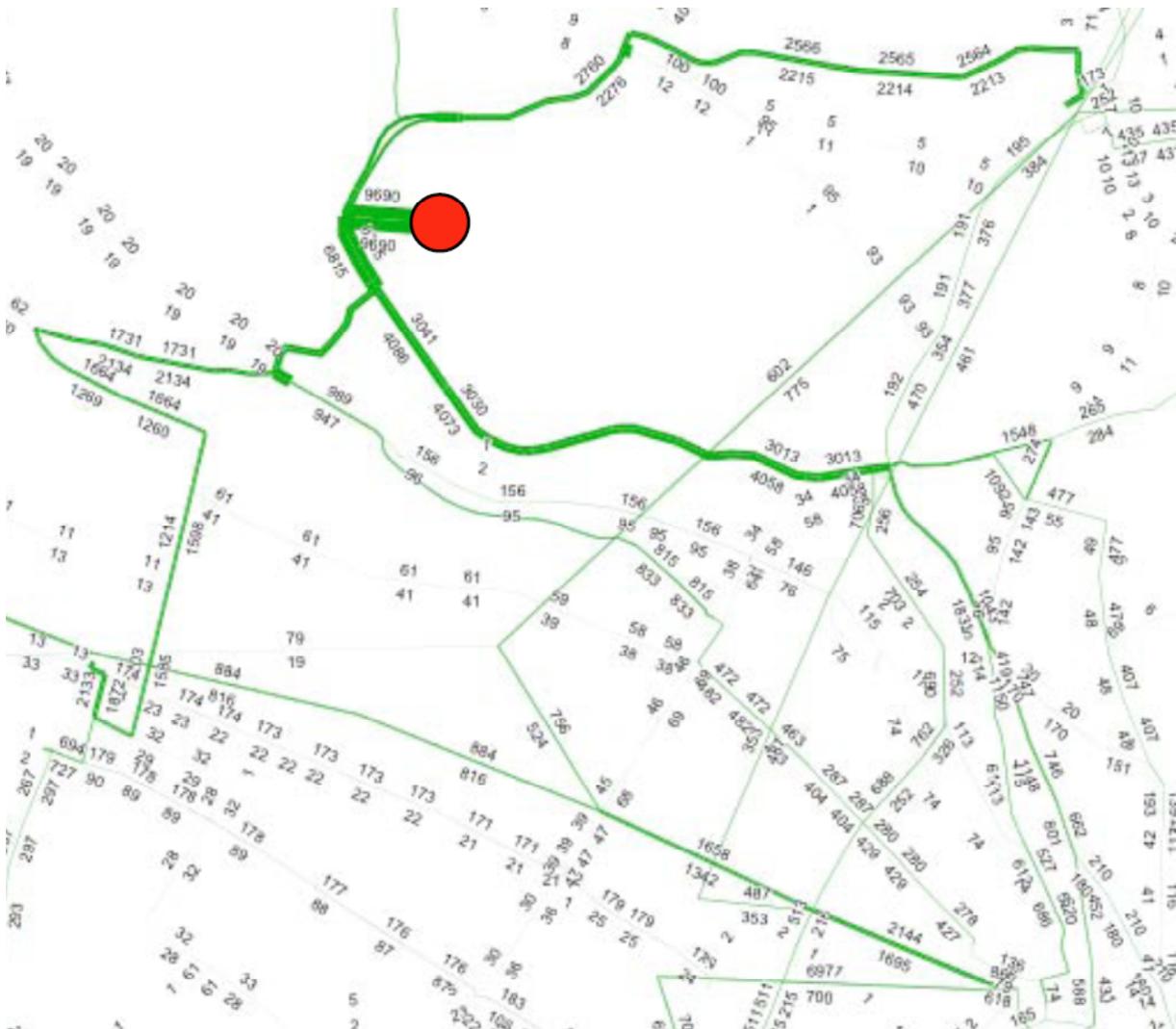
Die so erstellten Matrizen wurden anschliessend in VISUM auf das Netz umgelegt. Zwei Abbildungen zu den Ergebnissen der Umlegungen für 2010 sind in Abbildung 36 und Abbildung 37 zu sehen.

Abbildung 36 Verkehrströme von und nach Science City in Anzahl ÖV-Fahrten pro Richtung fürs Jahr 2010, makroskopische Auflösung



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 37 Verkehrströme von und nach Science City in Anzahl ÖV-Fahrten pro Richtung fürs Jahr 2010, mikroskopische Auflösung



Quelle: Weidmann 2006

2.5.2 Fahrtenströme vom und zum Hönningerberg (Resultate)

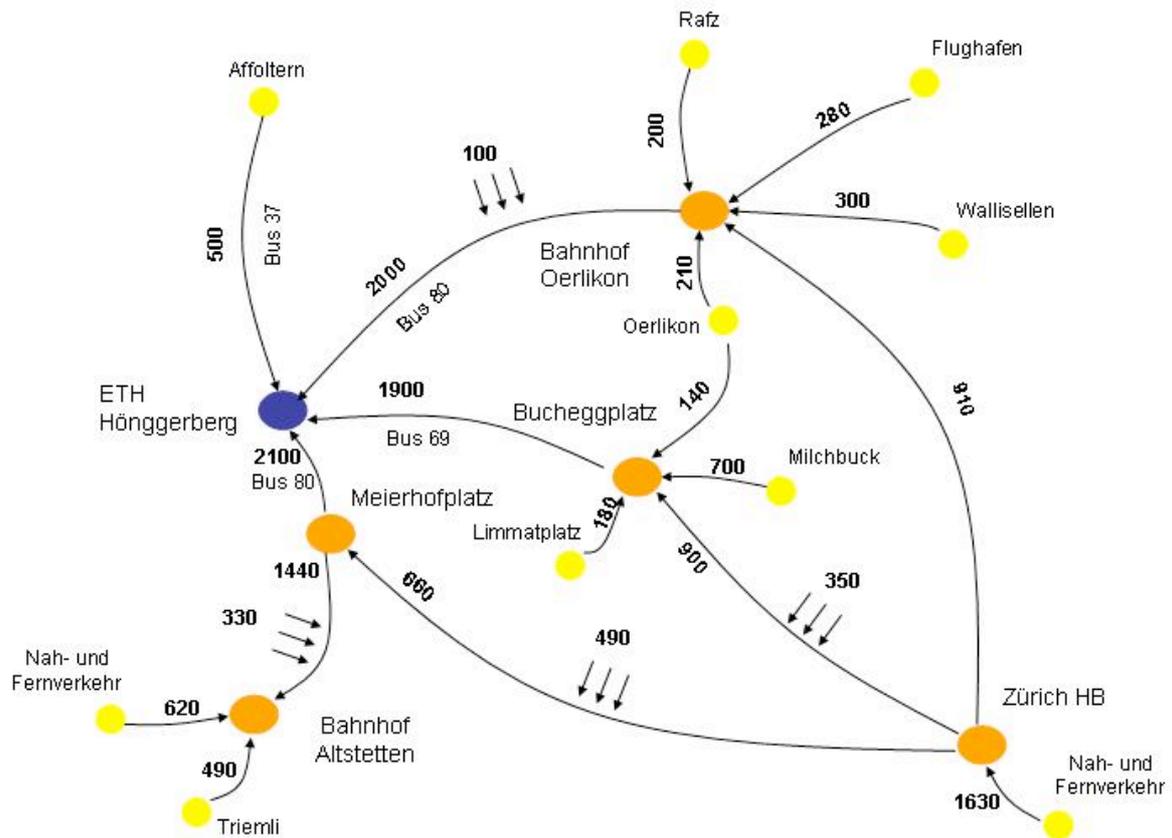
Die Umlegungsergebnisse können in einem nächsten Schritt dazu verwendet werden, die Verkehrsströme zum und vom Hönningerberg abzuleiten, um darauf die Angebotskonzeption aufzubauen. Dazu werden zunächst die Verkehrsbelastungen auf den einzelnen Strecken verwendet. Weitere Auskunft geben so genannte Knotenspinnen für ausgewählte Verkehrskno-

ten. Eine Knotenspinne zeigt nur die Ströme auf, die über den betrachteten Knoten führen und stellt sie graphisch einschliesslich ihrer Start- und Endpunkte dar. In der vorliegenden Analyse wurden Knotenspinnen für die Bahnhöfe Zürich HB, Zürich Altstetten und Zürich Oerlikon sowie für den Bucheggplatz erstellt und analysiert.

Die wichtigsten Ergebnisse der Auswertung sind in Abbildung 38 bis Abbildung 41 dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass es sich wie oben erläutert um die Gesamtverkehre an einem durchschnittlichen Werktag handelt, saisonale Schwankungen werden nicht berechnet. Das Modell nimmt an, dass die Verkehrsteilnehmer zu jeder Zeit vollständig informiert sind und immer die fahrplangemäss kürzeste Route wählen. Durch diese Annahmen werden verschiedene Effekte nicht berücksichtigt, die in der tatsächlichen Verkehrswahlentscheidung für die Wege von und zum Hönggerberg eine wichtige Rolle spielen. Ein Beispiel dafür ist die fehlende Zuverlässigkeit der Linie 80, die insbesondere in der Abendspitze dazu führt, dass Fahrgäste den Bus 69 benützen und am Bucheggplatz Richtung Oerlikon oder Zürich HB umsteigen.

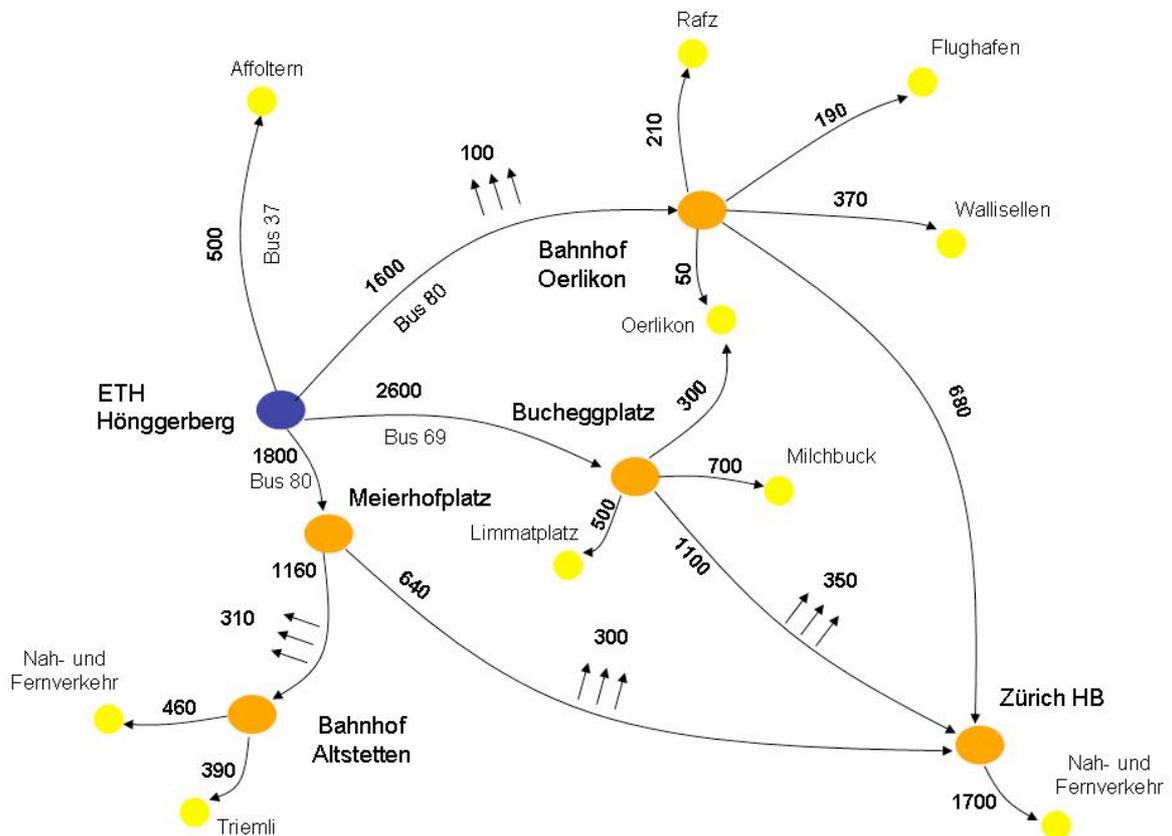
Nicht zu vernachlässigen sind auch Gewohnheitseffekte, die gerade in der vorliegenden Situation mit einer Vielzahl von täglichen Pendlerfahrten und einem sehr dichten Fahrplan zum Tragen kommen. Unter solchen Gegebenheiten informieren sich Verkehrsteilnehmer nicht vor jeder Fahrt über die für sie schnellste Route und treffen so zeitweise suboptimale Entscheidungen. Alle diese Aspekte führen dazu, dass die modellierten Verkehrsströme nicht durchgängig mit den Zählraten übereinstimmen. Aus diesem Grund wurde ein Plausibilitätstest durchgeführt und anschliessend die Bemessungsgrundlage ermittelt.

Abbildung 38 Verkehrsströme zum Höggerberg 2004 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)



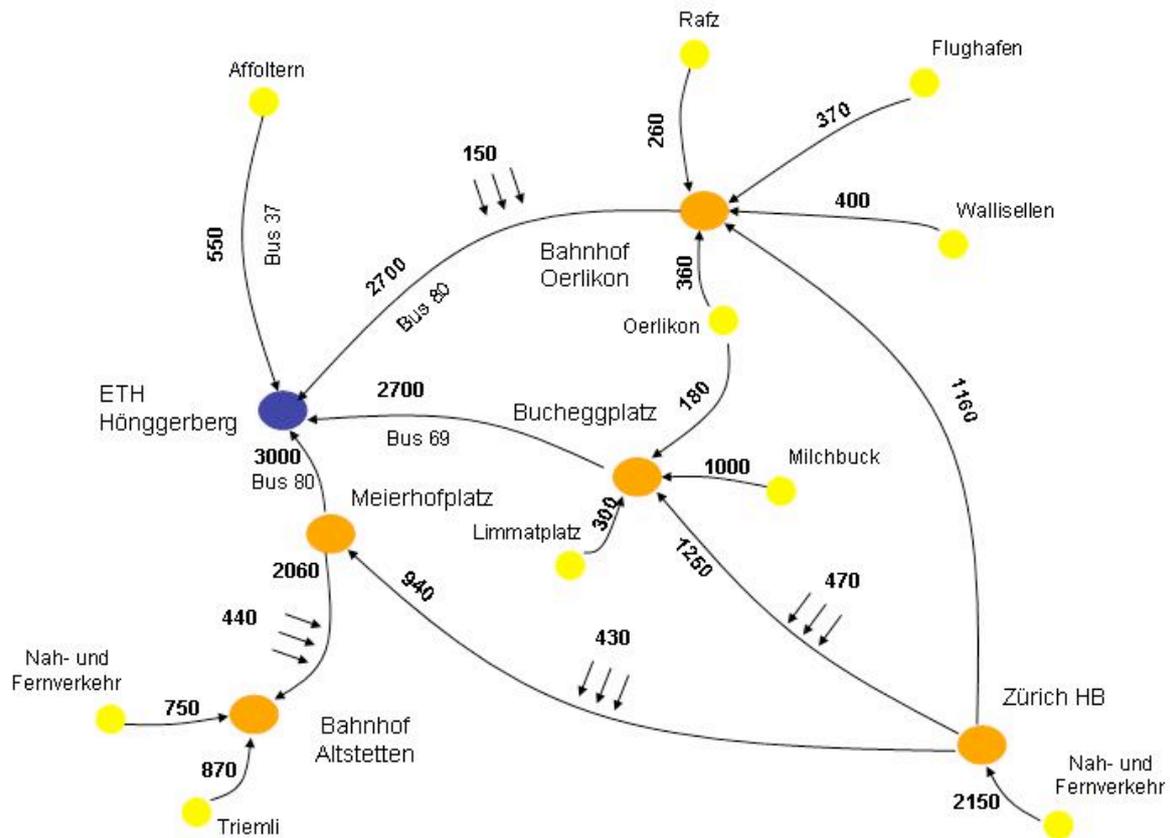
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 39 Verkehrsströme vom Hönggerberg 2004 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)



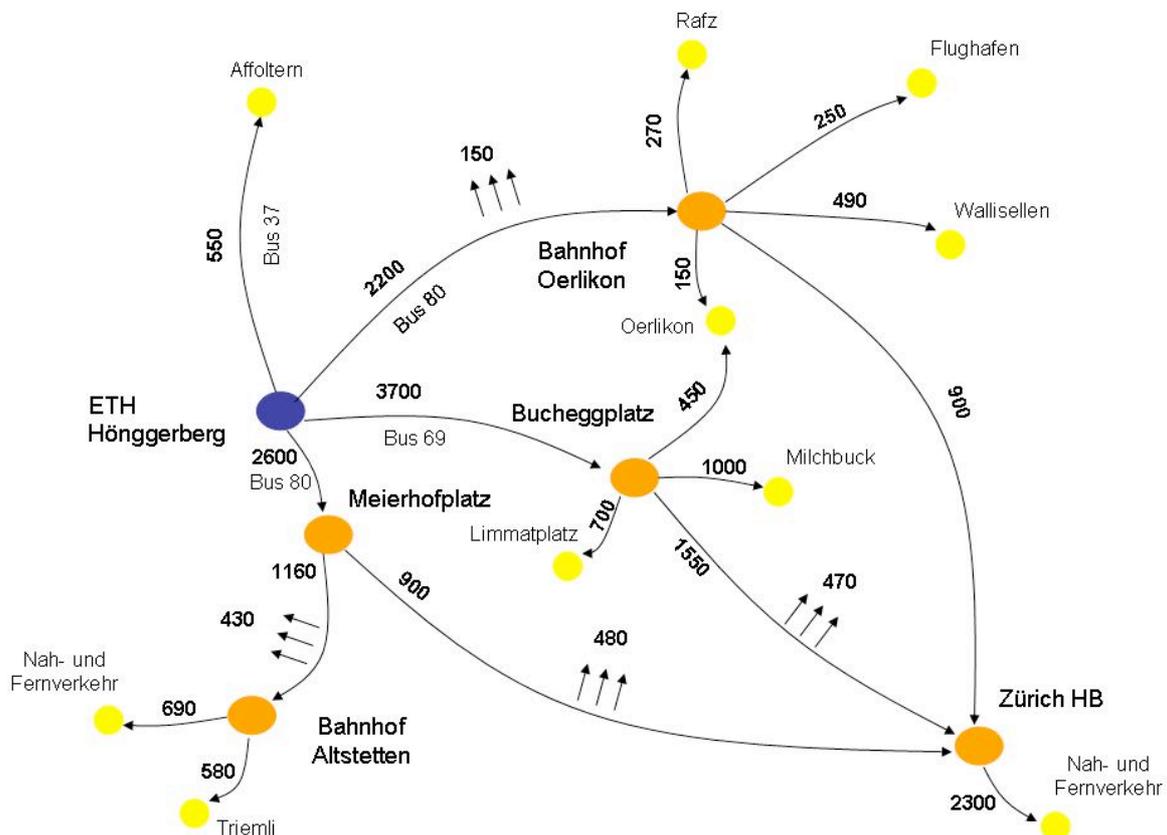
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 40 Verkehrsströme zum Höggerberg 2010 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 41 Verkehrsströme vom Höggerberg 2010 in Anzahl Fahrten pro Tag; die Ortsbezeichnungen der gelben Punkte stehen nur stellvertretend für die generelle Richtung (z.B. „Wallisellen“ für das obere Glattal/Oberland)



Quelle: Weidmann 2006

2.5.3 Bemessungsgrundlage für Angebotserstellung

Die aus der Verkehrsmodellierung und Plausibilisierung massgebenden Nachfragezahlen werden für die Jahre 2007 und 2010 dargestellt. 2008 entsteht mit der Eröffnung des Gebäudes HIT ein weiterer erster Sprung an Nutzerinnen und Nutzern der ETH Höggerberg. 2010 sollte Science City Realität sein.

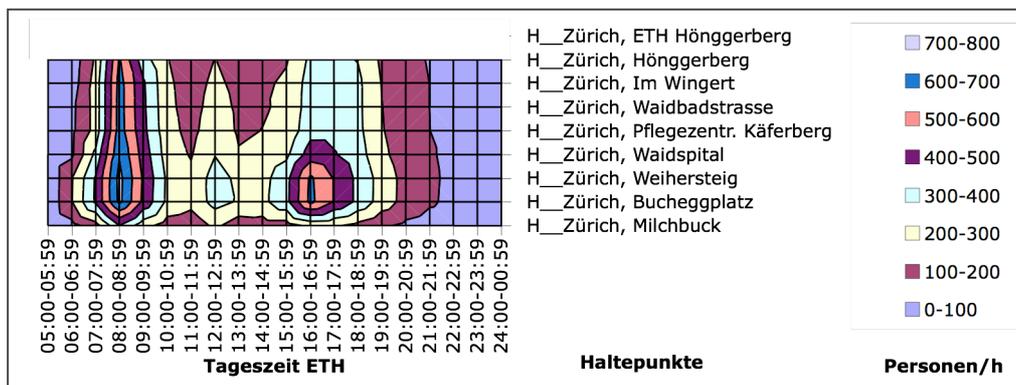
In einer Übersicht sind die wichtigsten Eckwerte der Bemessungsgrundlagen zur Angebotserstellung in Tabelle 8 zusammengefasst. Abbildung 42 bis Abbildung 45 zeigt den grafischen Verlauf der prognostizierten Verkehrsnachfrage auf.

Tabelle 8 Bemessungsgrundlage Angebotserstellung

Personen/Tag	2005	2007 ¹	2010
Tagesbelastung in die stärkste Richtung stärkster Querschnitt Linie 69	4'621	4'632	4'967
Tagesbelastung in die stärkste Richtung stärkster Querschnitt Linie 80	5'075	5'698	6'178
Spitzenstundenbelastung in die stärkste Richtung stärkster Querschnitt Linie 69	720	723	806
Spitzenstundenbelastung in die stärkste Richtung stärkster Querschnitt Linie 80	668	820	919
Ausbauzustand Science City	IST	+ Gebäude HIT	+Sportanlage +Welcome Center +Wohngebäude

Quelle: Weidmann 2006, Seite 40

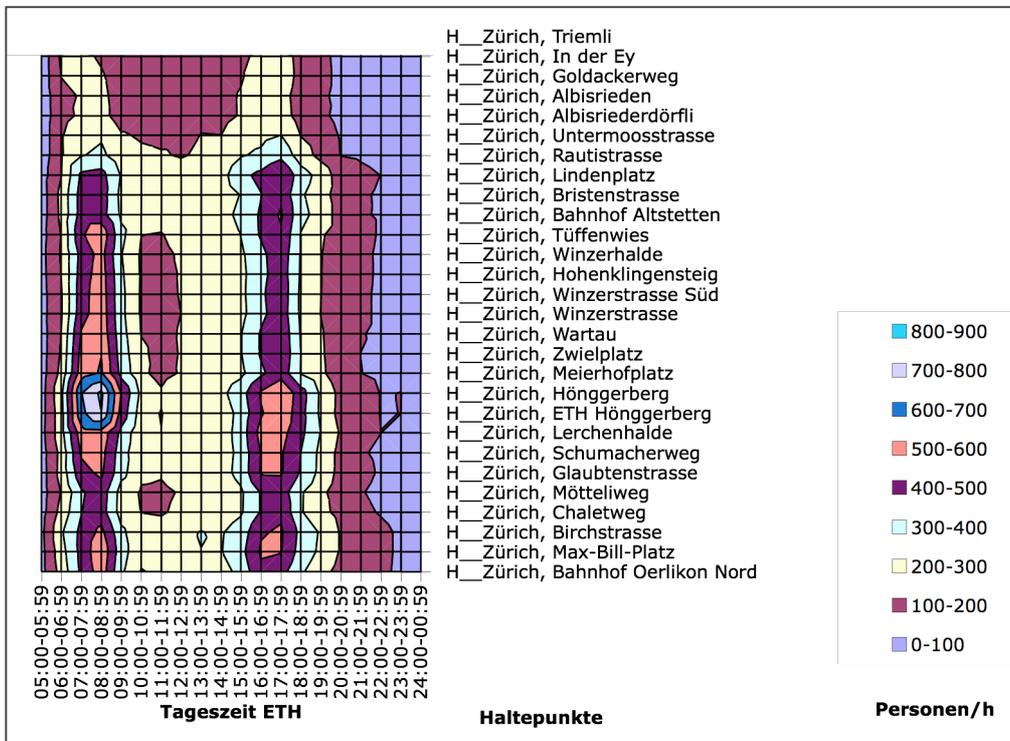
Abbildung 42 Prognose 2007; Besetzung auf der Linie 69 (jeweils stärkste Richtung pro Stunde und Querschnitt)



Quelle: Weidmann 2006

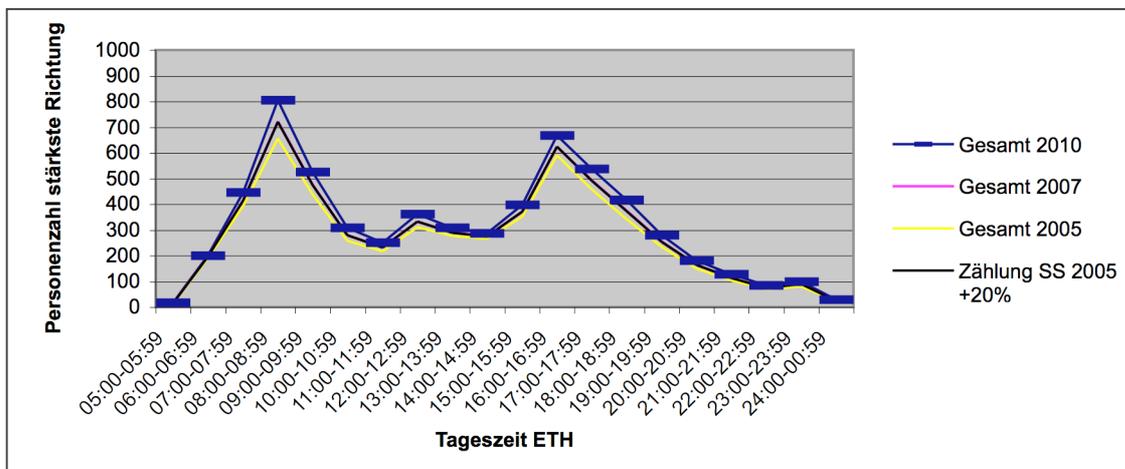
¹ Verzögerung bei Eröffnung HIT, Zahlen werden erst 2008 erreicht

Abbildung 43 Prognose 2007; Besetzung auf der Linie 80 (jeweils stärkste Richtung pro Stunde und Querschnitt)



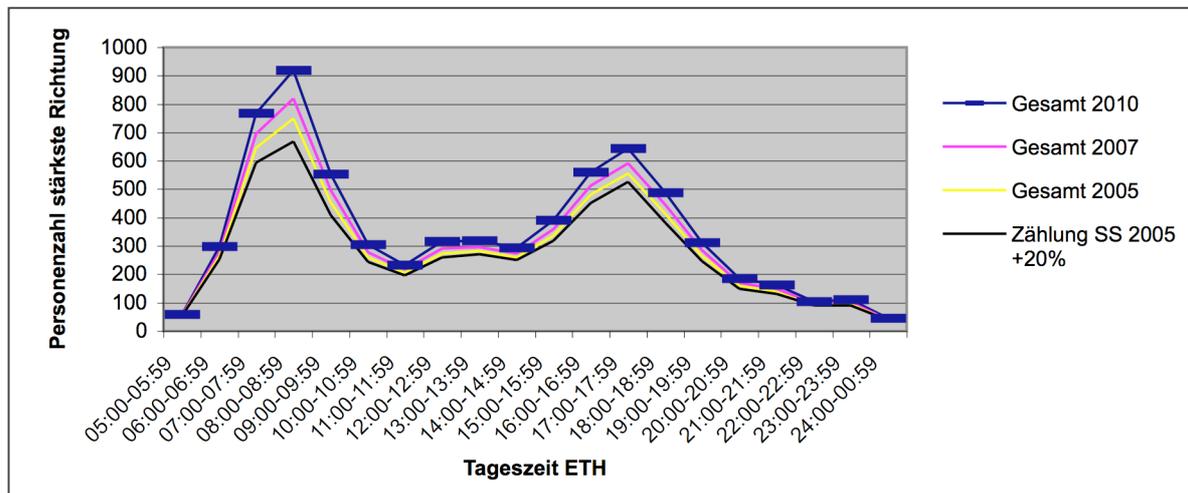
Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 44 Prognosen der Tagesganglinie auf der Buslinie 69 am Querschnitt mit der höchsten Besetzung (Bucheggplatz–Weihersteig)



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 45 Prognosen der Tagesganglinie auf der Buslinie 80 am Querschnitt mit der höchsten Besetzung (Meierhofplatz–Hönggerberg)



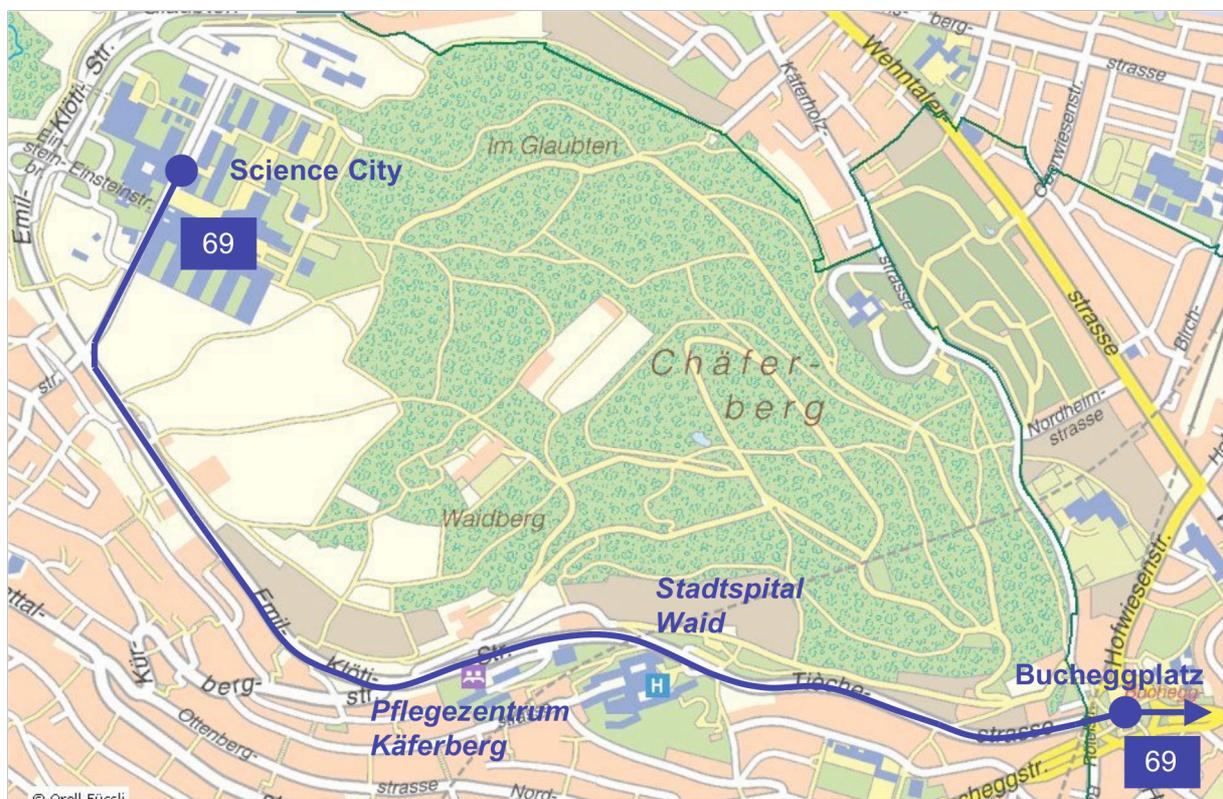
Quelle: Weidmann 2006

2.6 Zusammenfassung der Entwicklungen und Korridorstrategien

2.6.1 Korridor Bucheggplatz

Korridorverlauf

Abbildung 46 Verlauf Linie 69 im Zugangskorridor Bucheggplatz



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Funktionale Bedeutung für Science City

- Hauptzugang aus dem Stadtzentrum
- Verbindung der Hochschulstandorte ETH Zentrum und Universität Zentrum / Irchel mit Science City
- Anschluss an die Linien 32 und 72, die wiederum die Wohngebiete im Stadtzentrum erschliessen (Wiedikon, Kreis 5)

- Anbindung an den Fernverkehr der SBB in Richtung Süd- und Westschweiz
- Zubringer im Freizeitverkehr in das Naherholungsgebiet Käferberg

ÖV-Erschliessung heute

Bus 69 ETH Hönggerberg – Bucheggplatz – Milchbuck

Knotenpunkt Bucheggplatz Anschluss an (wichtigste Linien):

- Tram 11 Auzelg – Bahnhofstrasse – Rehalp
- Tram 15 Bucheggplatz – Limmatquai – Klusplatz
- Bus 32 Holzerhurd – Limmatplatz – Strassenverkehrsamt
- Bus 72 Milchbuck – Hardbrücke – Triemli

Knotenpunkt Milchbuck Anschluss an:

- Tram 7 Stettbach – Bahnhofstrasse – Wollishofen
- Tram 9 Hirzenbach – ETH Zentrum - Triemli
- Tram 10 Oerlikon – ETH Zentrum – Hauptbahnhof
- Tram 14 Seebach – Hauptbahnhof – Triemli

Wesentliche Veränderungen in den nächsten Jahren

Nachfrage:

- Ausbau Stadtpital Waid
- Neubau Wohnsiedlungen Tièchestrasse
- Inbetriebnahme HIT und Sportanlage auf dem Science City Campus
- Bau und Bezug der ersten Studenten-Wohneinheiten

Angebot:

- Anschluss an verlängertes Tram 10 bis Flughafen Kloten am Milchbuck

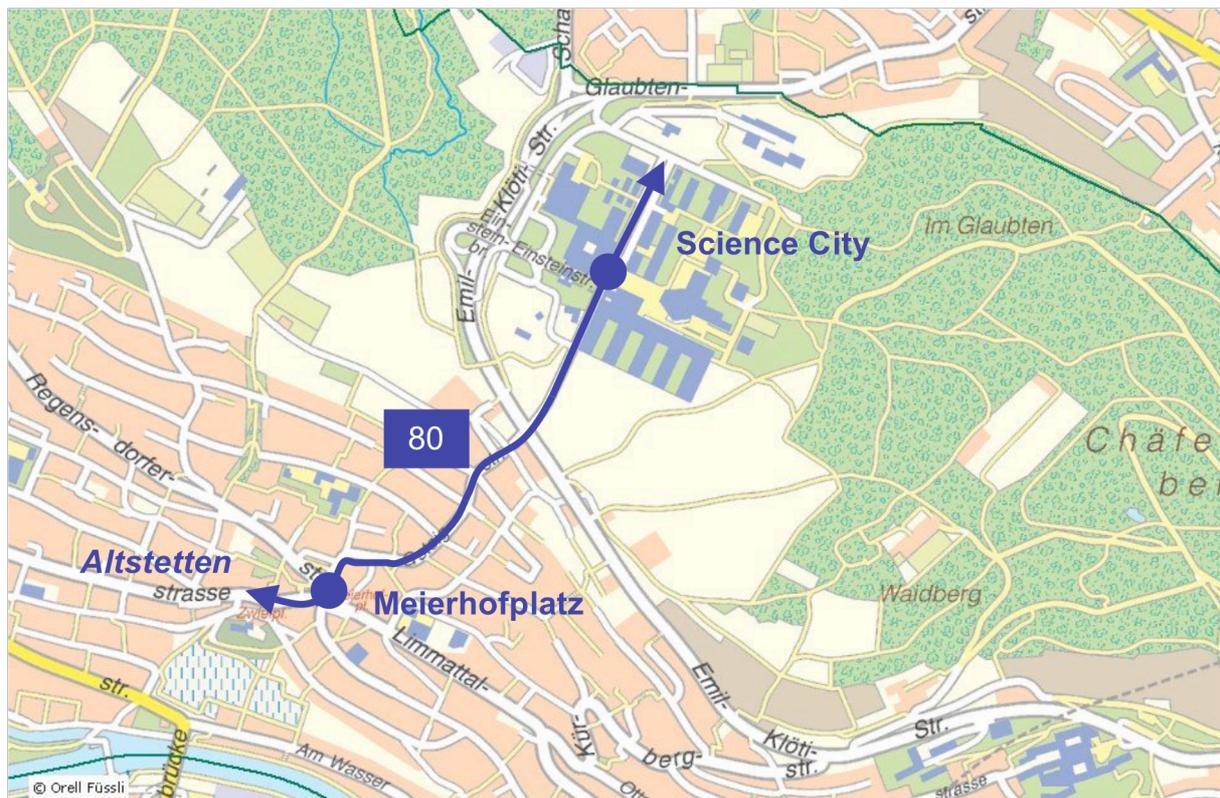
Künftige zusätzliche Funktionen

- Zufahrt-Korridor für ausgebaute Pendelbus-Verbindung ETH Zentrum – Science City
- Möglicher Zufahrt-Korridor für eine Tram-Verbindung Stadtzentrum – Science City laut VBZ-Linienkonzept 2025

2.6.2 Korridor Meierhofplatz

Korridorverlauf

Abbildung 47 Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Meierhofplatz



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Funktionale Bedeutung für Science City

- Anbindung an S-Bahn und SBB-Fernverkehr in Richtung Süd- und Westschweiz
- Alternativer Zufahrt-Korridor aus dem Stadtzentrum mit Linien 13 und 46 bis Meierhofplatz und Linie 80 bis Science City
- Verbindung mit Wohngebiet Altstetten

ÖV-Erschliessung heute

Bus 80 (Oerlikon) – ETH Hönggerberg – Meierhofplatz – Altstetten – Triemli

Knotenpunkt Meierhofplatz Anschluss an (wichtigste Linien):

- Tram 13 Frankenthal – Bahnhofstrasse – Albisgütli
- Bus 46 Rütihof – Wipkingen – Hauptbahnhof

Knotenpunkt Bahnhof Altstetten Anschluss an (wichtigste Linien):

- IR Zürich Flughafen – Baden – Brugg – Basel
- S3 Wetzikon – Stadelhofen – Aarau
- S9 Uster – Stadelhofen – Affoltern a. A. - Zug
- S12 Winterthur – Stadelhofen – Brugg
- S15 Rapperswil – Uster – Stadelhofen – Affoltern a. A.
- Bus 31 Schlieren – Hauptbahnhof – Hegibachplatz

Wesentliche Veränderungen in den nächsten Jahren

Nachfrage:

- Nachfragesteigerung infolge Ausbau der S-Bahn zum Viertelstundentakt und neuer Linienführung durch DML

Angebot:

- 4. Teilergänzung S-Bahn mit Viertelstundentakt
- Eventuell weitere Halte von Fernverkehrszügen in Altstetten

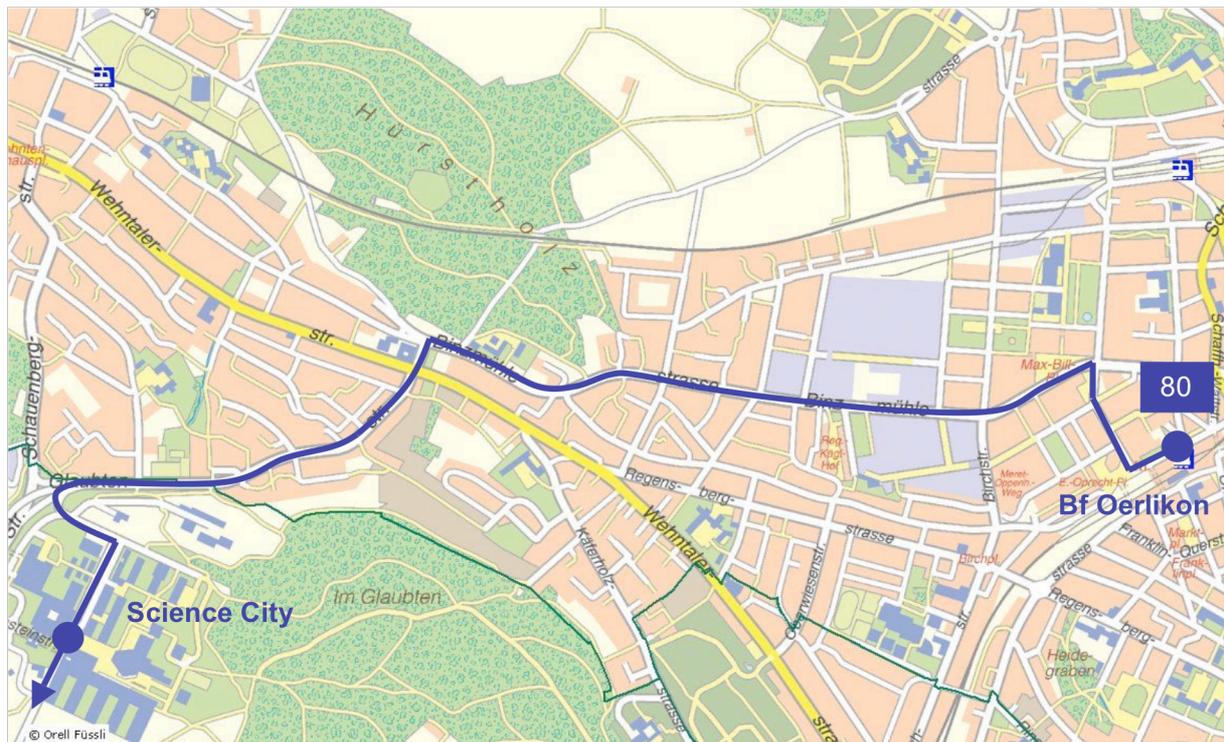
Künftige zusätzliche Funktionen

- Neben Korridor Oerlikon zunehmende Bedeutung als Hauptzufahrtkorridor der ETH-Angehörigen, die mittels S-Bahn / SBB aus Richtung Süd- und Westschweiz anreisen.
- Aufgrund Angebotsausweitung im S-Bahn-Verkehr wird eine Nachfragesteigerung Bahnhof Altstetten – ETH Hönggerberg wahrscheinlich und bedingt Ausbau des bestehenden Busangebotes.

2.6.3 Korridor Oerlikon

Korridorverlauf

Abbildung 48 Verlauf Linie 80 im Zugangskorridor Oerlikon



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Funktionale Bedeutung für Science City

- Wohngebiete entlang des Korridors stark durch ETH-Angehörige genutzt
- Anbindung an S-Bahn und weiter an SBB Fernverkehr in Richtung Nord- und Ostschweiz
- Anbindung mittels S-Bahn ab Oerlikon an Zürcher Flughafen und Zürich HB (als Alternative zur Verbindung über Bucheggplatz mit Linie 69)

ÖV-Erschliessung heute

Bus 80 Oerlikon – ETH Hönggerberg (- Triemli)

Knotenpunkt Bahnhof Oerlikon Anschluss an (wichtigste Linien):

- IR Luzern – Zürich Flughafen
 - S2 Effretikon – Zürich Flughafen – Thalwil – Ziegelbrücke
 - S5 Rafz/Niederweningen - Bülach – Stadelhofen – Uster – Pfäffikon SZ
 - S6 Baden – Regensdorf – Stadelhofen – Uetikon
 - S7 Winterthur – Kloten – Stadelhofen – Rapperswil
 - S8 Weinfelden – Winterthur – Dietlikon – Thalwil – Pfäffikon SZ
 - S14 Hinwil – Uster – Zürich HB
 - S16 Schaffhausen – Winterthur – Zürich Flughafen – Stadelhofen – Meilen
 - Tram 10 Oerlikon – Milchbuck – ETH Zentrum – Zürich HB
 - Tram 11 Auzelg – Bucheggplatz – Rehalp
 - Bus 62, 63 und 94 in Richtung Schwamendingen-Stettbach
- Knotenpunkt Bahnhof Oerlikon Ost
- Tram 14 Seebach – Milchbuck – Triemli

Wesentliche Veränderungen in den nächsten Jahren

- S-Bahn Viertelstunden-Takt nach Inbetriebnahme der DML
- Umgestaltung des Knotens Oerlikon mit Neuordnung der VBZ-Linienführungen
- Verlängerung Tram (zunächst Linie 10) bis Zürich Flughafen
- Ausbau des Fernverkehr-Haltes über bestehende IR-Linien Zürich Flughafen – Basel/Luzern hinaus mit Verdichtung des Fernverkehr-Angebotes in Richtung Bülach - Schaffhausen

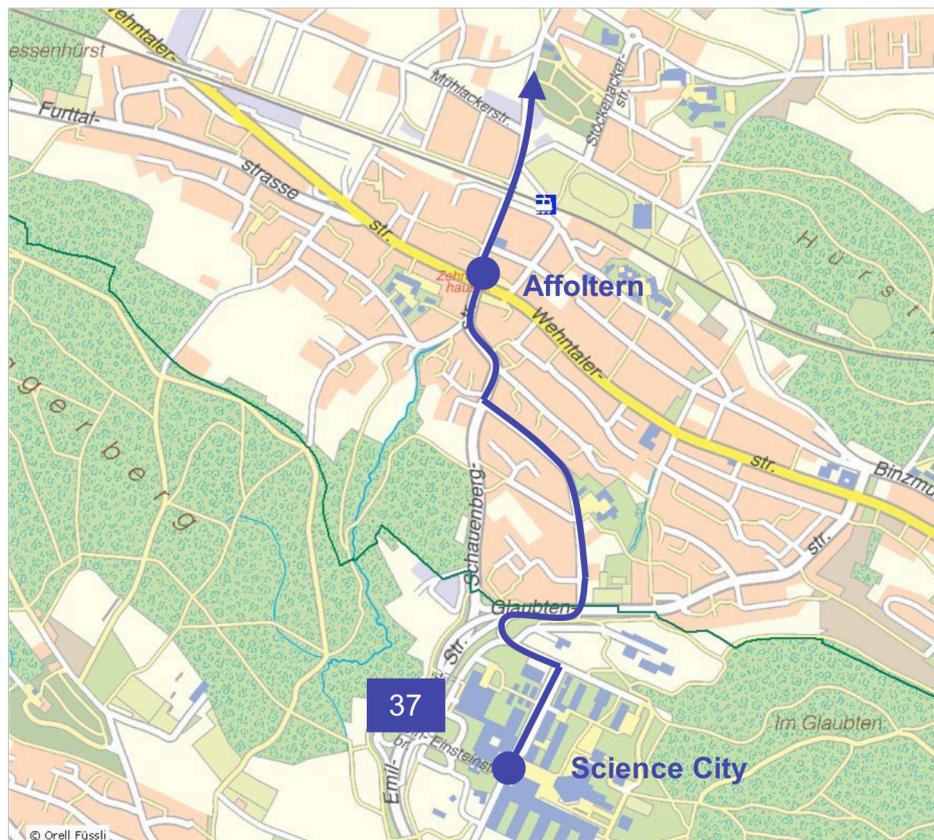
Künftige zusätzliche Funktionen

- Mögliche Verlängerung der heutigen Linie 80 über Bahnhof Oerlikon hinaus mit neuer Direktverbindung in das Gebiet Schwamendingen-Stettbach
- Weiterhin starkes Wachstum des dynamischen Quartiers Zürich Nord mit Verdichtung der Wohnraumnutzung
- Neben Korridor Altstetten zunehmende Bedeutung als Hauptzufahrtkorridor der ETH-Angehörigen, die mittels S-Bahn / SBB aus Richtung Nord- und Ostschweiz anreisen.

2.6.4 Korridor Affoltern

Korridorverlauf

Abbildung 49 Verlauf Linie 37 im Zugangskorridor Affoltern



Quelle: www.stadtplan.stadt-zuerich.ch; eigene Darstellung

Funktionale Bedeutung für Science City

- Verbindung mit Wohngebiet Neu-/Unter-Affoltern
- Anbindung an S6 in Richtung Regensdorf – Baden und Nordufer Zürichsee

ÖV-Erschliessung heute

Bus 37 Waidhof – Bahnhof Affoltern – ETH Hönggerberg

Bahnhof Affoltern Anschluss an:

- S6 Baden – Regensdorf – Oerlikon – Stadelhofen - Uetikon

Wesentliche Veränderungen in den nächsten Jahren

- Zunehmende Bedeutung von Affoltern als Wohnquartier durch verstärkte Wohnungsbauaktivitäten
- Nach Inbetriebnahme der DML Viertelstundentakt auch auf heutiger S6 mit deutlicher Attraktivitäts- und Frequenz-Steigerung der Verbindung Science City – Zürich HB
- Zu erwartende Nachfragezuwachs kann durch Ausbau des heutigen Angebotes der Linie 37 aufgefangen werden (Takt und/oder Fahrzeuggrösse anpassen)

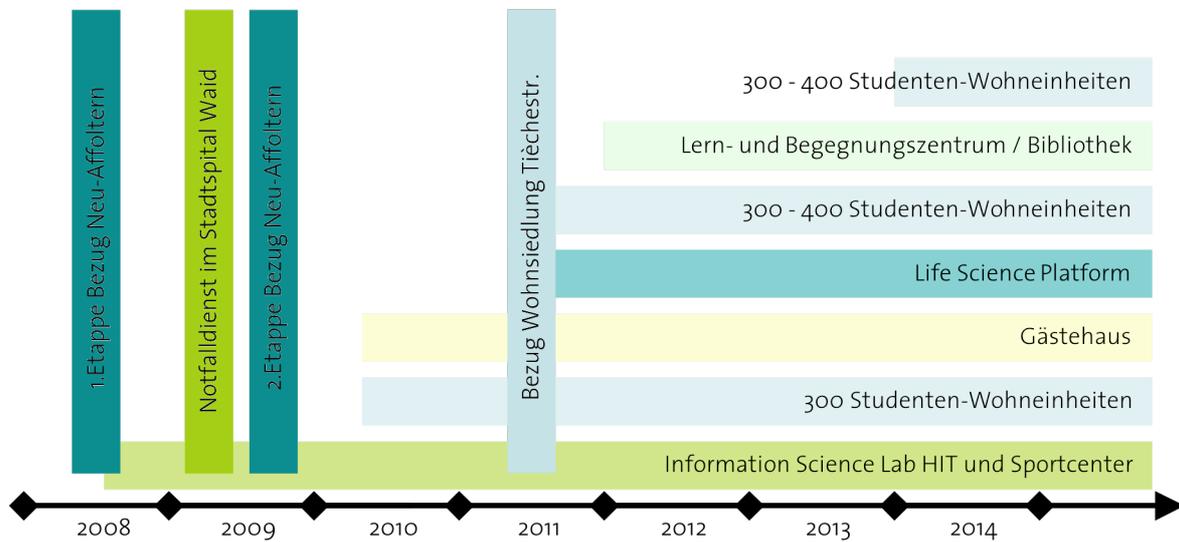
Künftige zusätzliche Funktionen

- Mit Inbetriebnahme der DML neuer Korridor für schnelle Umsteige-Verbindung in das Zürcher Stadtzentrum
- Zunahme der Bedeutung als Wohnquartier für ETH-Angehörige

2.6.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend werden die zukünftigen Entwicklungen entlang der Zugangskorridore in ihrer zeitlichen Abfolge dargestellt. Noch im Jahr 2008 werden das Sportcenter, sowie das Information Science Lab HIT auf dem Campus eröffnet. In den nächsten 2 Jahren werden die neuen Wohnsiedlungen des Quartiers Neu-Affoltern bezogen. Im Jahr 2010 wird mit der Eröffnung des Gästehauses und der ersten Studenten-Wohneinheiten die neue Rolle von Science City als Wohnquartier eingeläutet und 2011 mit der geplanten Verdopplung der Einheiten weiter an Bedeutung gewinnen. Ausserdem kann im Jahr 2011 die Wohnsiedlung entlang der Tièche-Strasse bezogen werden. Mit der Eröffnung der Hochschul-Einrichtungen und weiteren Studenten-Wohneinheiten 2013/2014 wird der Charakter eines Wohnquartiers verfestigt werden.

Abbildung 50 Meilensteine entlang der Zufahrtkorridore



Quelle: Eigene Darstellung

3 Erschliessungskonzept

3.1 Planungshorizonte

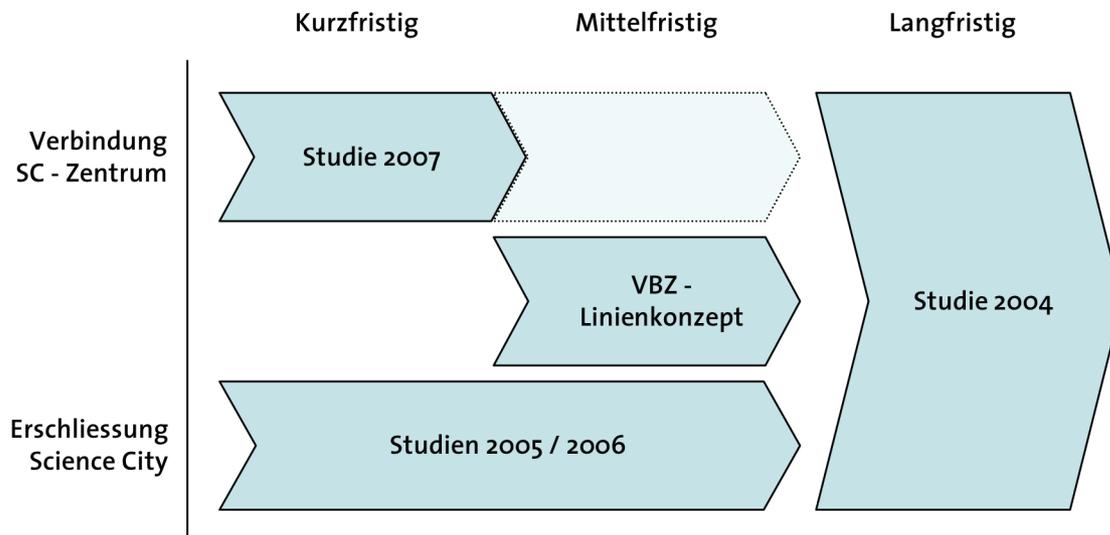
Die Planungshorizonte ergeben sich im Wesentlichen durch die Entwicklungen in den Korridoren (vgl. 2.4). Aufgrund dieser Etappierung und der langfristigen Planungsununschärfe lassen sich den Horizonten nur ungefähre Jahresangaben zuordnen.

Tabelle 9 Ausprägungen der Planungshorizonte

	Planungshorizonte		
	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Etappen Science City	Bezug HIT Eröffnung Sportcenter Bezug der ersten Wohneinheiten	Gästehaus Bezug weiterer Wohneinheiten	Bezug der restlichen Wohneinheiten Bezug Life Science Platform Eröffnung Bibliothek und Konferenzzentrum
Etappen Korridore	Eröffnung Parkhaus Waidspital Bezug 6 grosser Wohnsiedlungen in Affoltern	Bezug Wohnsiedlung Tièchestrasse	Neuordnung Bahnhof Oerlikon
Etappen ZVV-Angebot	Tram ⇔ Zürich-West Tram ⇔ Flughafen	Tram Hardbrücke Kapazitätssteigerung Bahnhofbrücke	Inbetriebnahme DML S-Bahn ¼ Std.-Takt Tram Rosengartenstrasse ⇔ Milchbuck HGV-Anschluss Süddeutschland
Ungefähres Zeitfenster (Planungsstand 2008)	2008 - 2010	2011 / 2012	nach 2013

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 51 Planungshorizonte und bisherige Studien



Quelle: Eigene Darstellung

Durch die bisherige direkte Bestellung der Pendel- und Direktbus-Leistungen bei den VBZ durch die ETH, sind bei Kündigung, respektive Anpassung des bestehenden Vertrages kurzfristige Angebotsänderungen möglich. Daher wird zunächst auf die Thematik der verbesserten Verbindung der ETH Hönggerberg mit dem Stadtzentrum eingegangen. Um Änderungen an dem bestehenden Linienangebot vornehmen zu können, wird eine gewisse Vorlaufzeit benötigt, da es sich hierbei um Leistungen handelt, die durch den ZVV bestellt werden. Untersuchungen zur Erschliessung von Science City mit dem Linienangebot werden daher im Kapitel der mittelfristigen Massnahmen behandelt. Der langfristige Horizont gehört den Untersuchungen zur Machbarkeit der Erschliessung von Science City mit Schienenverkehrsmitteln im Allgemeinen, und einer Tram-Erschliessung im Speziellen.

Ausgehend von der prognostizierten Anzahl der ETH-Angehörigen am Standort Hönggerberg und der daraus resultierenden Nachfrage wird die zukünftig benötigte Kapazität berechnet. Dabei dient Tabelle 8 als Bemessungsgrundlage bis in das Jahr 2010. Für die mittel- bis langfristige Massnahmenentwicklung wird auf die prognostizierte Entwicklung der Anwesenden (Studenten und Personal) in Science City bis 2020 zurückgegriffen (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 27 in Kap.2.4.1).

3.2 Kurzfristige Massnahmen

3.2.1 Allgemeines

Die Strategie der ETH Zürich ist, als Zwischenlösung bis zur Erstellung einer Tramlinie in frühestens 10 – 15 Jahren eine direkte Busverbindung zwischen Stadtzentrum und Science City zu installieren. In Weidmann 2007 wurden verschiedene Varianten erarbeitet und abschliessend seitens des IVT und der VBZ / TAZ bewertet.

Es wurden sieben Erschliessungsvarianten definiert, die Science City direkt mit dem Stadtzentrum verbinden. Diese wurden bei verschiedenen Linienführungsvarianten in Subvarianten unterteilt (vgl. Tabelle 10). Die ausführlichen Beschreibungen der Varianten aus Weidmann 2007 befinden sich im Anhang.

Tabelle 10 Varianten der Verbindung SC - Zürich Zentrum

Name	Subvariante	Beschreibung
Nullvariante	Keine	Optimierung bestehendes Angebot: ggf. geringe Anpassungsmassnahmen wie Taktanpassung, Optimierung der Haltestellenlage
Pendelbus	Keine	Taktverdichtung Pendelbus
Direktbus	Keine	Taktverdichtung Direktbus
Bus 69	Verlängerung Bus 69 bis Zentrum	Verlängerung Bus 69 ab Milchbuck bis ETH/ Universitätsspital
	Verlängerung Bus 69 bis HB	Verlängerung Bus 69 ab Milchbuck bis HB als Eilbus
Bus 47	Keine	Bus 47 ab HB als Eilkurs analog Linie 46- Meierhofplatz- SC
Tram 15	Bus 15	Ersatz Tram 15 auf Strecke Bucheggplatz- Central
	Bus 69	Ersatz Bus 69 (komplett) und Tram 15 (Strecke Bucheggplatz- Central)
Hochschulbus	Hochschulgebiet- Irchel- SC	Eilbusverbindung zwischen Universitätsstandorten und ggf. HB
	Hochschulgebiet- HB/ Central- SC	
	HB- Zentrum- SC	
Bus: Kreis 5	Via Escher-Wyss- Platz	Sihlquai- Meierhofplatz- SC
	Via Limmatplatz	Sihlquai- Limmatplatz- Bucheggplatz- SC

Quelle: Eigene Darstellung

3.2.2 Kosten und Finanzierung

Finanzierung des heutigen Direktbusangebots

Die ETH bezahlte für den Betrieb des Pendel- und Direktbusses im Jahr 2006 Fr. 519'000 inkl. MWSt. Davon betragen pauschale Abgeltungen für freie Fahrten durch immatrikulierte

Studierende zwischen Zentrum und Höggerberg Fr. 30'027. Die Beträge werden aus einem zentralen Kredit „Bus“ bezahlt.

Kosten für das künftige Direktbusangebot

Die in Weidmann 2007 berechneten zusätzlich anfallenden Betriebskosten für die untersuchten Direktbusvarianten sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11 Resultate der Betriebskostenrechnung

Variante	Total Zusatzkosten (CHF)
0 Nullvariante	0
1 Pendelbus	250,000
2 Direktbus	750,000
3a Bus 69	2,570,000
3b Bus 69	2,620,000
4 Bus 46	2,860,000
5a Tram 15	-3,995,000
5b Tram 15	-755,000
6a Hochschulbus	260,000
6b Hochschulbus	300,000
6c Hochschulbus	300,000
7a Direktbus via Kreis 5	780,000
7b Direktbus via Kreis 5	800,000

Quelle: Berechnungen der VBZ

3.2.3 Empfehlung

Der Wunsch seitens der ETH nach einer Direktverbindung mit dem Zürcher HB wird lediglich durch die Variante Direktbus erfüllt. Auch die VBZ sehen im Ausbau des Direktbusangebotes gegenüber den Varianten Pendelbus und Hochschulbus das grösste Potential. Betrachtet man die Zufahrtströme aus Weidmann 2006 so fällt auf, dass von den Punkten ausserhalb des Perimeters Science City am HB Zürich ein Grossteil der Nachfrager gebündelt auftreten. Gelänge die Abschöpfung eines Grossteils der Ankommenden am HB Zürich, würde dies die am Kapazitätslimit verkehrenden Linien 69 und 80 erheblich entlasten.

Neben der Variante Direktbus soll aber auch auf die Variante Ausbau des Pendelbus-Angebotes eingegangen werden, die neben einer gewissen Entlastung in den Spitzenstunden auch den Vorteil eines weiteren Zusammenwachsens der ETH-Standorte ermöglicht. Zudem wurde die Variante „Pendelbus“ nach der Nullvariante (Beibehaltung des bestehenden Angebotes) bei der abschliessenden Kosten-Nutzen-Bewertung in Weidmann 2007 am besten bewertet. Daraus resultierte eine Empfehlung seitens des IVT für die vier Varianten:

1. Nullvariante
2. Pendelbus
3. Hochschulbus über Irchel und
4. Direktbus.

Im Folgenden wird auf die Varianten Pendelbus, sowie Direktbus näher eingegangen.

Pendelbus Science City – ETH Zentrum

Der Ausbau des heutigen Pendelbus-Angebotes besteht in der Verdichtung von einem Stunden-Takt zu einem 20-Minuten-Takt. Dies führt bei einer Fahrzeit pro Richtung von 15 Minuten zu einem Fahrzeugbedarf von 2 Kursen (vgl. Beispielfahrplan im Anhang). Umlauftechnisch bedingt werden für einen vermeintlich günstigeren 30-Minuten-Takt allerdings ebenfalls 2 Kurse benötigt, da ansonsten die Wende- und Pufferzeiten zu knapp bemessen wären. Zudem ist bei einer Angebotsverbesserung von einer auf 3 Fahrten pro Stunde wesentlich attraktiver und wird zu einer stärkeren Nutzung führen.

Die Ausrichtung des Pendelbusses auf die Taktfamilie „30-15-7.5“ der VBZ ist aufgrund der Punkt-zu-Punkt-Verbindung und des Inselbetriebes nicht zwingend. Vielmehr ist eine Anpas-

sung der Abfahrtszeiten auf den Vorlesungsbetrieb (Beginn und Ende der Vorlesungen) relevant. Dem Wunsch nach einer direkten Verbindung von Science City in die Innenstadt wird durch den zusätzlichen Bedarfshalt an der Haltestelle „Haldenegg“ in gewisser Weise entsprochen, da der HB Zürich in wenigen Gehminuten zu erreichen ist.

Wie auch bei der im folgenden Kapitel beschriebenen Variante Direktbus Science City – Zürich HB wäre eine offensive Vermarktung des Angebotes wichtig, um neben (neuen) Studenten auch Besucher der ETH auf das Angebot aufmerksam zu machen. Gerade die Nachfragegruppe der Besucher steht bei der Anfahrt mit dem öffentlichen Verkehr vor der Entscheidung, welches die günstigste Verbindung von/nach Science City ist.

Die jährliche Verkehrsleistung eines beispielhaften Pendelbus-Fahrplans, der sich im Anhang befindet, ist in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12 Ungefähre jährliche Verkehrsleistung bei Ausbau des Pendelbus-Angebotes

Pendelbus	Angebot	Verkehrstage pro Jahr	Fahrten pro Tag	Fahrplan-kilometer	Fahrplan-stunden
20-Minuten-Takt	Semesterbetrieb	137	58	53'400	2'050
	Durchgängiger Betrieb Mo-Fr	250	58	97'500	3'750
30-Minuten-Takt	Semesterbetrieb	137	40	35'600	1'400
	Durchgängiger Betrieb Mo-Fr	250	40	65'000	2'500

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei Annahme eines durchschnittlichen Kostensatzes von 10 CHF je Fahrplankilometer ergeben sich jährliche Betriebskosten von 356'000 bis 975'000 CHF.

Direktbus Science City – Zürich HB

Untersucht wurde in Weidmann 2007 ein Betriebsprogramm aufbauend auf dem heutigen Zustand, indem der Pendelbus zwischen Science City und ETH-Zentrum unverändert beibehalten wird. Zwischen den beiden Hochschulstandorten wird ein ausreichendes Potential zugrunde gelegt. Dagegen wird das Angebot des Direktbusses Science City – Zürich HB stark er-

höht, um die derzeitige im Grossen und Ganzen unbefriedigende Nachfrage (vgl. Tabelle 13) deutlich zu steigern. Dies hätte zur Folge dass die Linien 69 und 80 von den Fahrgästen zwischen Zürich HB und Science City entlastet werden. Eine entsprechende Vermarktung des neuen Angebotes wäre unumgänglich, um gewohnte Verhaltensregeln (Tram bis Bucheggplatz / Meierhofplatz, Bus 69 / 80 bis Science City) aufzubrechen und auf die Nachfrager auf den neuen Direktbus umzulenken. Entsprechendes gilt auch für das heutige Direktbus-Angebot: Die praktisch nicht vorhandene Information (keine veröffentlichten Fahrpläne, nicht gekennzeichnete Abfahrtsorte) über die drei / zwei verkehrenden Kurse HB – SC / SC – HB ist dringend zu verbessern.

Tabelle 13 Auslastung des Direktbusses 2004

Bus	Richtung	Zeitraum	Verbindungen je Tag	Tagesnachfrage	Besetzungsgrad bei 2P/m ² in %
Direktbus	Science City- HB	SS	2	54	50.6
		WS		62	58.9
	HB- Science City	SS	3	54	22.7
		WS		93	39.2

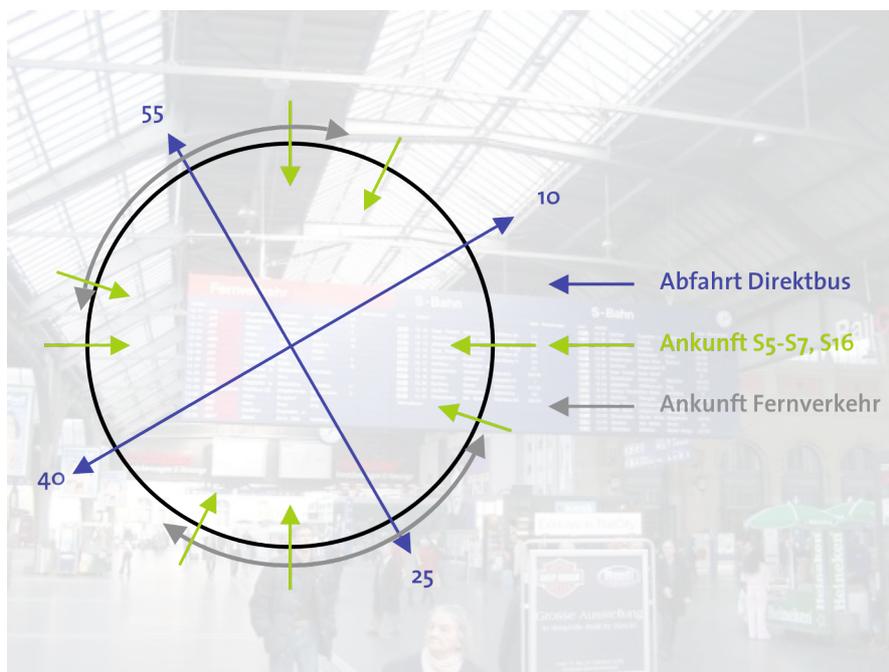
Quelle: Weidmann 2007, S. 50

Seitens der VBZ wurde in Weidmann 2007 bezüglich den Empfehlungen des IVT eine Überdimensionierung (20-Minuten-Takt) in der NVZ bemängelt, die Verdichtung des heutigen 60-Minuten-Taktes während der HVZ wird wiederum als potentielle Massnahme unterstützt. Die Wahl der Taktfamilie „20-10“ wird als nicht kompatibel zur bestehenden Taktfamilie „30-15-7.5“ der VBZ beurteilt. Im Falle einer Realisierung wäre im Gegensatz zum Ausbau des Pendelbus-Angebotes eine Anpassung, beispielsweise auf einen 15-Minuten-Takt in der HVZ und 30-Minuten-Takt in der NVZ prüfenswert. Damit wäre diese ebenfalls auf die Taktfamilie der SBB Fernverkehrszüge abgestimmt. Mögliche Abfahrtsminuten wären 10 und 40 für die Stammkurse, 25 und 55 für die Verstärkerkurse in der HVZ. Dadurch wäre der Grossteil der Fernverkehrszüge abgedeckt, der zu den Minuten 19 bis 32 (Luzern und Basel) und 47 bis 02 (Chur und Bern) eintrifft. Für die Ankünfte der S-Bahnen ist eine Abstimmung hauptsächlich auf die Linien aus Richtung Süden wünschenswert (S5 – S7, S16), da zu erwarten ist, dass ein Teil der Fahrgäste am HB in den Direktbus umsteigen und nicht die Verbindung über Oerlikon wählen wird. Auch hier würden sich die oben genannten Abfahrtsminuten der Direktbus-Kurse anbieten (Ankunft S5: 05 und 35, S6: 00 und 30, S7: 18 und 48, S16: 15 und 45). Für

die übrigen S-Bahn-Linien ist ein Ausrichtung der Direktbus-Abfahrten nicht zwingend erforderlich, da diese Linien grösstenteils die Bahnhöfe Altstetten und Oerlikon bedienen und den Fahrgästen mit Ziel Science City die Fahrt über diesen Umsteigeknoten unterstellt wird.

Abbildung 52 fasst die Ankünfte der Fernverkehrszüge und S-Bahnen, sowie die möglichen Abfahrtszeiten der Direktbusse in einer Ankunft-/Abfahrt-Spinne zusammen.

Abbildung 52 Mögliche Abfahrten des Direktbusses und Ankünfte Zürich HB



Quelle: Eigene Darstellung

Für ein derartiges Betriebsprogramm mit 30-Minuten-Takt zwischen 9:10 Uhr und 16:10 Uhr mit 15-Minuten-Takt zwischen 7:10 Uhr und 9:10 Uhr, sowie 16:10 Uhr und 17:10 Uhr (ab Zürich HB) ergibt sich ein Bedarf von 3 Kursen in der HVZ und 2 Kursen in der NVZ. Ein beispielhafter Fahrplan befindet sich im Anhang. Tabelle 14 gibt eine Übersicht über das Mengengerüst des Beispiel-Fahrplans.

Tabelle 14 Ungefähre jährliche Verkehrsleistung bei Ausbau des Direktbus-Angebotes

Direktbus	Angebot	Verkehrstage pro Jahr	Fahrten pro Tag	Fahrplan-kilometer	Fahrplan-stunden
15/30-Minuten-Takt	Semesterbetrieb	137	52	42'800	2'150
	Durchgängiger Betrieb Mo-Fr	250	52	78'100	3'900

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei Annahme eines durchschnittlichen Kostensatzes von 10 CHF je Fahrplankilometer ergeben sich jährliche Betriebskosten von 428'000 bis 781'000 CHF.

Auswirkung auf Nachfrage

Abbildung 40 zeigt die für 2010 prognostizierte Nachfrage von 2150 Fahrten / Tag, die über den HB Zürich nach Science City verlaufen. Es wird angenommen, dass der Grossteil dieser Fahrten morgens in der Zeit von 7 bis 10 Uhr stattfindet (Weidmann 2006). Tabelle 13 zeigt die im Jahre 2004 allerdings sehr schwache Auslastung des morgendlichen stündlichen Angebotes von durchschnittlich zirka 60 Fahrten / Tag. Eine beispielhafte Hochrechnung der Nachfrage von 2004 auf ein 2010 eingeführtes Direktbusangebot im 15-Minuten-Takt anhand von im öffentlichen Stadtverkehr üblichen Elastizitäten (vgl. Vrtic (2000)) ergibt eine Nachfragesteigerung von 40 – 60 % (Berechnung vgl. Anhang).

3.2.4 Innovative Konzepte für das kurz- bis mittelfristige Busangebot

Alternative Fahrzeugantriebe

Abbildung 53 Fuel Cell Bus



Quelle: www.evobus.com

Um dem Leitziel „Nachhaltigkeit“ von Science City gerecht zu werden, ist der Einsatz von Fahrzeugen mit alternativen Antriebskonzepten (Erd- oder Biogas, Wasserstoff, Hybrid) eine Alternative. Derartige Kooperationen zwischen Herstellern und Verkehrsbetrieben wurde bereits vielfach erfolgreich in vergleichbaren Städten durchgeführt (vgl. Wiedemann 2007). So wurde beispielsweise in Zug im August 2007 erstmals ein Hybrid-Doppelgelenkbus erprobt. Der Einsatz im Rahmen der oben beschriebenen Massnahmen

- Expressbus Linie 69 (Modul A3)
- Pendelbus SC – ETH-Zentrum
- Direktbus SC – HB

würde sich anbieten, da hier ausnahmsweise die so genannte „Insellösung“ einen Vorteil gegenüber einem netzweiten Einsatz darstellt. In allen Fällen werden maximal 3 Fahrzeuge benötigt, die (teilweise) nur zu Spitzenzeiten verkehren würden. Das Zürcher Netz - insbesondere die Zufahrtskorridore nach Science City - sind geradezu prädestiniert zur Erprobung neuer Entwicklungen (Topographie, hohe Auslastung, etc...). Hinzu kommt die bei beiden Massnahmen befristete Dauer, die für derartige Projekte veranschlagt wird:

- Expressbus Linie 69 (Modul A3): Probeweiser Einsatz vorgelagerter Expressbusse vor den „normalen“ Kursen, Bucheggplatz - Science City
- Pendelbus / Direktbus: Übergangslösung, spätestens ab 2013, bis Trambetrieb aufgenommen werden kann

Vorteile für die drei Projektpartner sind:

Tabelle 15 Mögliche Vorteile durch probeweisen Einsatz von alternativen Fahrzeugantrieben

Fahrzeughersteller	Verkehrsbetriebe Zürich VBZ	ETH Science City
Anspruchsvolles Einsatzgebiet	Insellösung von Vorteil (Fahrzeuganschaffung)	(\Rightarrow) „Nachhaltigkeit“ im Sinne des Gesamtkonzeptes
Insellösung von Vorteil (\Rightarrow Wartung)	Positives Image der VBZ \Rightarrow „Nachhaltigkeit“	Verbindung von Forschung + Praxis
Markt-Positionierung in der Schweiz	Angebot wird deutlicher wahrgenommen (\Rightarrow etwas „Besonderes“)	

Voraussetzung für eine derartige Kooperation ist das Interesse der VBZ, resp. des Betreibers und eines Fahrzeugherstellers. Es ist zu klären, ob seitens der VBZ ein solches Projekt ange-dacht wurde.

Buszüge

In vorangegangenen Studien wurde bereits auf den Einsatz von Buszügen hingewiesen. Ein Gespann aus Standardbus und Anhänger kann leicht der Nachfrage angepasst werden und stellt bereits heute in einigen Städten erfolgreich die Möglichkeit dar, auf Nachfragespitzen bedarfsgerecht zu reagieren (z.B. Schülerverkehr, vgl. Leuthardt 2007).

Abbildung 54 Buszug der Zugerland Verkehrsbetriebe ZVB



Quelle: Fuchshuber 2007

Die Vorteile von Buszügen liegen nach Fuchshuber 2007 und Leuthardt 2007 in der Wirtschaftlichkeit, dem geringeren Schadstoffausstoss und dem Lenkverhalten gegenüber zusätzlichen Verstärkerbussen. Im konkreten Fall (Einsatz von Buszügen auf Linie 69 oder 80) fallen allerdings auch einige Nachteile, respektive Mängel einer solchen Lösung auf. Bisher stehen lediglich Solobusse als Zugfahrzeuge im Einsatz, die Kapazitätserhöhung gegenüber einem Gelenkbus ist somit begrenzt (NGL: 115, Buszug: 157). Ausserdem müssten die vorhandenen Fahrzeuge der VBZ mit entsprechenden Anhängerkupplungen nachgerüstet werden. Nach Leuthardt 2006 ist im Zugfahrzeug eine Motorleistung von 260 bis 300 kW nötig. Aktuelle VBZ-Solobusse weisen allerdings maximal 228 kW auf und stossen auf dem Abschnitt der Linie 80 Meierhofplatz – Hönggerberg bereits heute an ihre Leistungsgrenze. Ein Einsatz von Buszügen auf dieser Linie ist somit mit der Anschaffung von neuen leistungsstärkeren Fahrzeugen verbunden.

3.3 Mittelfristige Massnahmen

3.3.1 Übersicht

Folgende grundsätzliche Möglichkeiten zur mittelfristigen Verbesserung des bestehenden Busangebotes bestehen (vgl. Weidmann 2006):

- Anpassung des bestehenden Busnetzes an die zukünftige (teils gesteigerte) Nachfrage mit fahrplanmässiger Taktveränderung und/oder grösseren Fahrzeugen,
- Trennung der Durchleitungs- von der Erschliessungsfunktion durch überlagerte beschleunigte Kurse, und
- Verbesserung der Zentrumsbeziehung durch begrenzte Modifikationen des bestehenden Liniennetzes.

Mit einer Trennung zwischen Durchleitungs- und Erschliessungsfunktion ist gemeint, dass zusätzlich zu den im 7.5 – 6.0 Minutentakt fahrenden „regulären“ (an jeder Haltestelle haltenden) Kursen zu den Verkehrsspitzen Expressbusse eingesetzt werden, die dadurch, dass sie nicht überall halten, schneller sind als die regulären Kurse. Die regulären Kurse werden durch diese Massnahme ebenfalls etwas beschleunigt, da sich die Fahrgastwechselzeiten an den Haltepunkten der Expressbusse verkürzen.

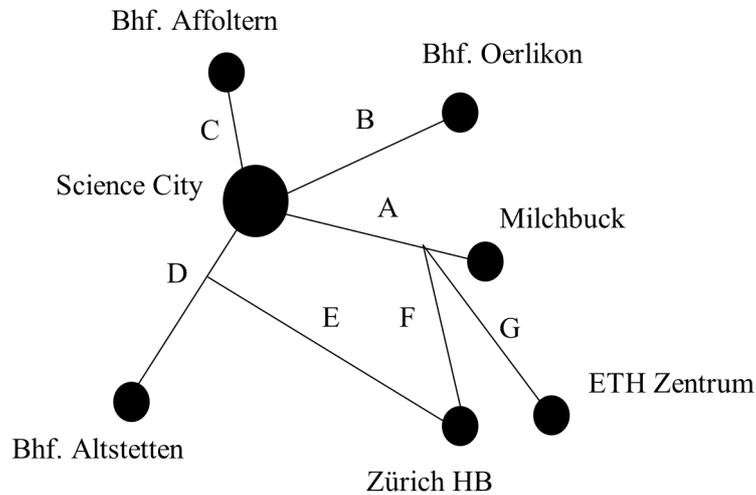
Alle möglichen Korridore (Abbildung 55) wurden hinsichtlich der drei oben stehenden Strategien untersucht.

3.3.2 Grundlagen

Bezeichnungssystematik

Die Bezeichnungen der Angebotsmodule orientieren sich an den sieben Erschliessungskorridoren Milchbuck, Bahnhof Oerlikon, Bahnhof Affoltern, Bahnhof Altstetten, Zürich HB über Meierhofplatz, Zürich HB über Bucheggplatz und ETH Zentrum (siehe Abbildung 55). Dabei kann es auch zur Kombination mehrerer Korridore kommen, z.B. BDE oder AG.

Abbildung 55 Erschliessungskorridore und Ihre Benennung



Quelle: Weidmann 2006

Annahmen zu Kostenberechnungen

Das Ziel der Kostenberechnungen ist das Aufzeigen der Differenz zwischen dem Ist-Zustand (1.1.2006) und dem jeweiligen beschriebenen Modul. Diese Differenzbetrachtung betrifft folglich nur die Haupt- und Nebenverkehrszeit zwischen 6 und 20 Uhr, da die beschriebenen Module nur diese Zeit betreffen; während der abendlich nächtlichen Randverkehrszeit nach 20 Uhr sind die bestehenden Angebote genügend leistungsfähig und bleiben bestehen.

Über das Jahr gesehen wird in der Regel mit den 222 Schultagen gerechnet. Bei den Expressbusangeboten wird davon ausgegangen, dass sie nur für die Vorlesungszeit (137 Tage) nötig sind. Für den Rest des Jahres reicht der reguläre Linienbetrieb aus.

Die Kosten der einzelnen Busmodule werden anhand der Summation von Busstunden berechnet. Die Zeitkosten entsprechen den ungefähren durchschnittlichen Kosten für VBZ-Busse getrennt nach den drei Fahrzeugtypen Gelenkrolley-, Gelenk- und Standardbus. Die Kosten werden nur im Vergleich zum Angebot 2006 angegeben und sind somit ausschliesslich relativ zu sehen. Allfällige Grenzkosten für die Beschaffung neuer Busse für die Hauptverkehrszeiten, die ansonsten nicht benötigt werden, gehen hier *nicht* ein, da keine grundsätzlich neuen Fahrzeugtypen vorgesehen werden.

3.3.3 Verstärkung des bestehenden Busnetzes

Buslinie 69

Modul: A1 – Taktanpassung

Beibehaltung der bedarfsweisen Taktanpassung auf der Linie 69 gemäss dem 2006 geltenden Fahrplan. Der Anschluss der Linie 69 an das Tram 11 besteht damit zur Nachfragespitze am Morgen nicht (5.5 Minutentakt bzw. 11 Kurse pro Stunde, vgl. Abbildung 56). In den Kursen morgens vor Vorlesungsbeginn (Ankunft 7.55 und 8.33 Uhr) kann es allerdings weiterhin zu beengten Verhältnissen kommen. Da die heutige Leistungsfähigkeit der Linie 69 aufgrund der prognostizierten Verlagerung der Nachfrage auf die Linie 80 sowohl in 2007 als auch in 2010 ausreicht, entstehen bei diesem Modul keine Mehrkosten.

Modul: A2 – Einsatz von Doppelgelenkbussen

Die Gelenkbusse auf der Linie 69 werden durch Doppelgelenkbusse ersetzt. Die gewonnene Fahrzeugkapazität erlaubt es, den heutigen 5.5 Minuten-Takt zur Morgenspitze zu einem maximal 6.0-Minutentakt auszudünnen. Der Anschluss an Tram 11 kann daher wieder hergestellt werden, es entsteht aber eine Insellösung im Fahrzeugpark der VBZ. Da vier Doppelgelenkbusse für 9 Kurse pro Stunde ausreichen, kann der heute notwendige 5. Bus zur Morgenspitze (hier über 1,5 Stunden) eingespart werden. Dieses Modul ist dennoch selbst bei niedrig angenommenen Mehrkosten für den Einsatz von Doppelgelenkbussen teurer als die Ist-Situation (ca. 165'000 Fr./a mehr). Die Leistungsfähigkeit von vier Doppelgelenkbussen ist sowohl für 2007 als auch für 2010 ausreichend (vgl. Abbildung 56).

Buslinie 80

Modul: 80 Plan 2006 – Gelenkbusse

Der Einsatz von Gelenkbussen auf der Linie 80 wurde von den VBZ auf Dezember 2005 eingeführt. Zur Hauptverkehrszeit wird ein 6.7-Minutentakt bzw. 9 Kurse pro Stunde betrieben. Zu den Nebenverkehrszeiten verkehren 8 Kurse pro Stunde (7.5 Minuten-Takt), zur Spitzenstunde am Morgen zwischen 8 und 9 Uhr sogar 10 Kurse pro Stunde (6-Minutentakt). Dies führt gegenüber der Ist-Situation mit Standardbussen zu einer deutlichen Reduktion der sich zur Spitzenstunde im Einsatz befindlichen Fahrzeuge (13 statt 17). Die Betriebskosten sinken damit um 515 000 CHF/a. Ein Problem werden weiterhin die starken

damit um 515 000 CHF/a. Ein Problem werden weiterhin die starken viertelstündlichen Nachfragespitzen morgens zwischen dem Bahnhof Altstetten und Science City darstellen.

Modul: BD1 – Taktanpassung

Das Modul BD1 entspricht weitestgehend dem Modul 80 Plan 2006 (siehe oben). Der einzige Unterschied ist im Jahre 2007 ein Verzicht auf die Taktverdichtung zwischen 16 und 18 Uhr (siehe Abbildung 57). In 2010 sind zur Morgenspitze 12 Kurse pro Stunde erforderlich (siehe Abbildung 58). Und zwischen 17 und 18 Uhr ist eine leichte Taktverdichtung auf 6.7 Minuten notwendig. Dieses Modul führt zu Minderkosten von 70'000 Fr./a in 2007 und zu Mehrkosten von 140'000 Fr./a in 2010 jeweils gegenüber dem Modul 80 Plan 2006.

3.3.4 Trennung der Durchleitungs- von der Erschliessungsfunktion

Die oben beschriebenen Angebote sind jeweils nur zu den ca. 137 Vorlesungstagen im Jahr vorgesehen. Die Frequenz an Fahrgästen zur ETH Hönggerberg ist zwar auch während der Semesterferien hoch, über den Tag jedoch aufgrund der fehlenden Nachfragespitze zu Beginn der Vorlesungszeiten viel flacher verteilt. An einzelnen Tagen, besonders zur Prüfungszeit (seit 2003 findet ein Grossteil der schriftlichen Prüfungen aller ETH-Studierenden am Standort Hönggerberg statt), kann es punktuelle Engpässe geben, die jedoch kaum vorhergesehen werden können.

Der Einsatz von Expressbussen führt nur zum Erfolg, wenn er massiv beworben wird bzw. bei allen potenziellen Nutzern (z.B. über Fahrpläne im Kleinformat) bekannt ist. Das bedeutet, dass, wenn die Abfahrtsorte sich von den üblichen unterscheiden, auf die Busse jeweils per Stationslautsprecher (an Bahnhöfen) aufmerksam gemacht werden sollte. Umgekehrt ist bei (mit den regulären Kursen) identischen Halten vor dem Abfahren im Bus darauf aufmerksam zu machen, welches der nächste Halt ist. Der Anteil der Fahrgäste, die von Expressbussen profitieren können, kann anhand der Zählraten 2005 nur über die ganze Linie und nicht zwischen einzelnen Relationen geschätzt werden. Für die ETH-Angehörigen ist dies in eingeschränktem Rahmen auch über das Verkehrsmodell aus Weidmann 2006 möglich.

Buslinie 69

Modul A3 – Expressbus Bucheggplatz/Milchbuck–Science City

Zusätzlich zu den vier Gelenkbussen auf der Linie 69 werden drei Express-(Standard-)Busse von 8 bis 9 Uhr morgens zwischen Bucheggplatz und Science City eingesetzt. Die Standardbusse fahren kurz vor den Gelenkbussen am Bucheggplatz mit unmittelbarem Anschluss an das Tram 11 ab; der Takt richtet sich dementsprechend an die Tramlinie 11. Die Leistungsfähigkeit ist (Annahme 6 2/3-Minutentakt Tram 11) derart ausreichend, dass selbst jenseits des Jahres 2010 noch keine Kapazitätsprobleme auftreten werden (siehe Abbildung 56). Die Mehrkosten dieses Moduls betragen 40'000 Fr./a.

Bei der Wahl der Expressbusvariante gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Die bestehende Linie 69 wird aufrechterhalten. Niemand muss vom Milchbuck kommend am Bucheggplatz umsteigen. Der Expressbus fährt am Bucheggplatz an einer anderen (der bezüglich der heutigen Situation gegenüberliegenden) Haltekante ab. Ein 20-Minuten-Umlauf (direkt: Bucheggplatz–Science City und zurück) ermöglicht eine kurze komfortable Standzeit am Bucheggplatz. Von solch einem Direktbus profitieren (in 2007) ca. 300 ETH-Angehörige.
2. Der Expresskurs fährt (zwischen 8 und 9 Uhr) ab Milchbuck, der reguläre Kurs nur noch ab Bucheggplatz. Damit profitieren (in 2007) ca. 600 ETH-Angehörige von einem solchen Expressbus, der aufgrund der Nachfrage als Gelenkbus geführt werden muss. Ca. 150 Personen müssten neuerdings vom Milchbuck kommend am Bucheggplatz in die Standardbusse umsteigen, die gleich nach dem Expressbus am Bucheggplatz losfahren.

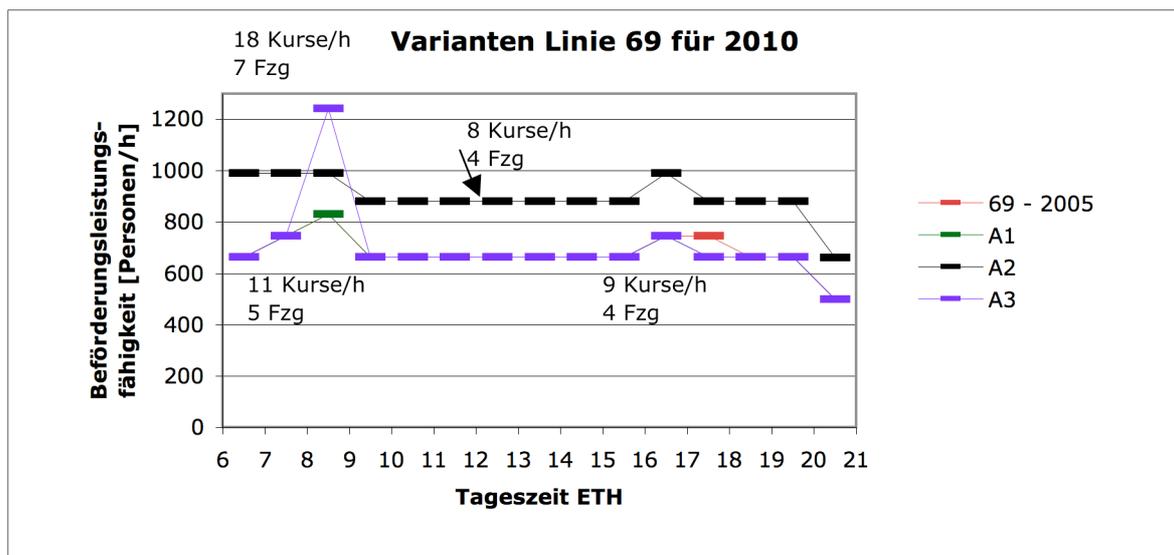
Buslinie 80

Modul BD2 – Expressbus Bahnhof Oerlikon–Rautistrasse

Zusätzlich zu den Gelenkbussen auf der Linie 80, die im 7.5-Minutentakt fahren, werden zwischen 7 und 9 Uhr Express-(Standard-)Busse ebenfalls im 7.5-Minutentakt auf dem stärksten belasteten Abschnitt der Linie 80 zwischen Bahnhof Oerlikon und Rautistrasse (Altstetten) eingesetzt. Die Expressbusse halten unterwegs am Chaletweg, an der Glaubtenstrasse, der Science City, dem Meierhofplatz, Tüffenwies, am Bahnhof Altstetten und am Lindenplatz und fahren in Oerlikon und Altstetten kurz vor den Gelenkbussen des gewöhnlichen Kurses ab. Da die Expressbusse gegenüber den Gelenkbussen aufgrund weniger Halte eine erhöhte Beförderungsgeschwindigkeit aufweisen, kommt es zwischen Meierhofplatz und Science City zu einem regelmässigen verdichteten Takt. Die Mehrkosten gegenüber dem Modul 80 Plan 2006 belaufen sich auf 95'000 Fr./a in 2007, und 115'000 Fr./a in 2010 (in 2010 ist eine Taktverdichtung bei den Gelenkbussen analog BD1 zwischen 17 und 18 Uhr erforderlich). Damit sind die Expressbusse bei direkter Vorausfahrt für einen durchschnittlichen Anteil von mindestens 42% der Fahrgäste dieses Streckenabschnitts attraktiv. Fährt der Expressbus nur

zwischen Oerlikon und Meierhofplatz, so kommt es neben einem geringeren Anteil potenzieller Fahrgäste (durchschnittlich 19%) auch zu Überlastungen des Gelenkbusses zwischen Meierhofplatz und Rautistrasse bzw. auch zwischen Meierhofplatz und Science City.

Abbildung 56 Leistungsfähigkeiten der Angebotsmodule A1 – A3 inkl. Ist-Zustand zwischen Bucheggplatz und Science City



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 57 Leistungsfähigkeiten der Angebotsmodule BD1 – BD3 inkl. Ist-Zustand zwischen Bahnhof Oerlikon und Rautistrasse 2007

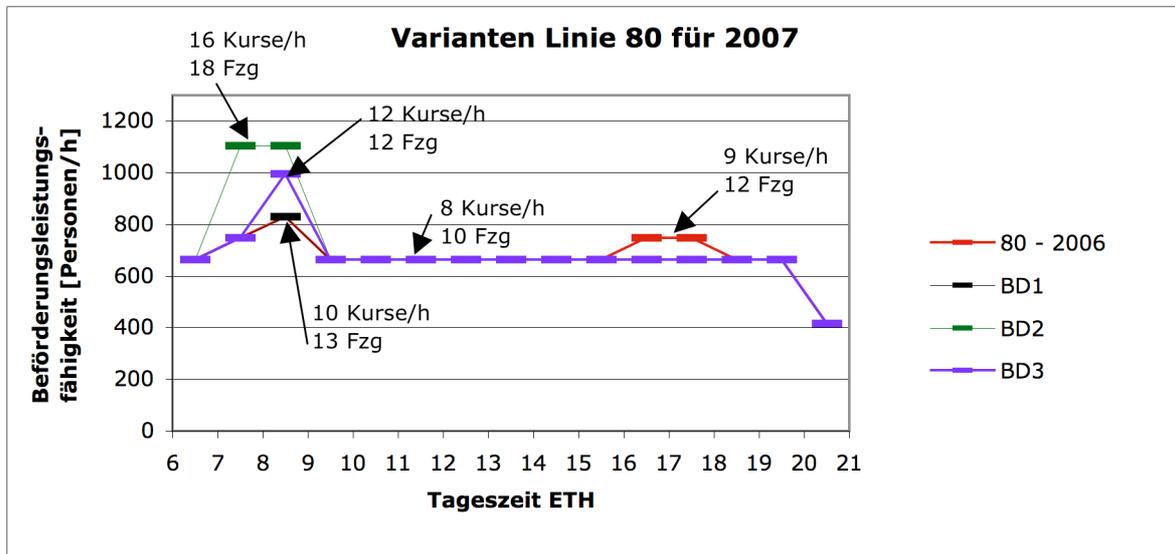
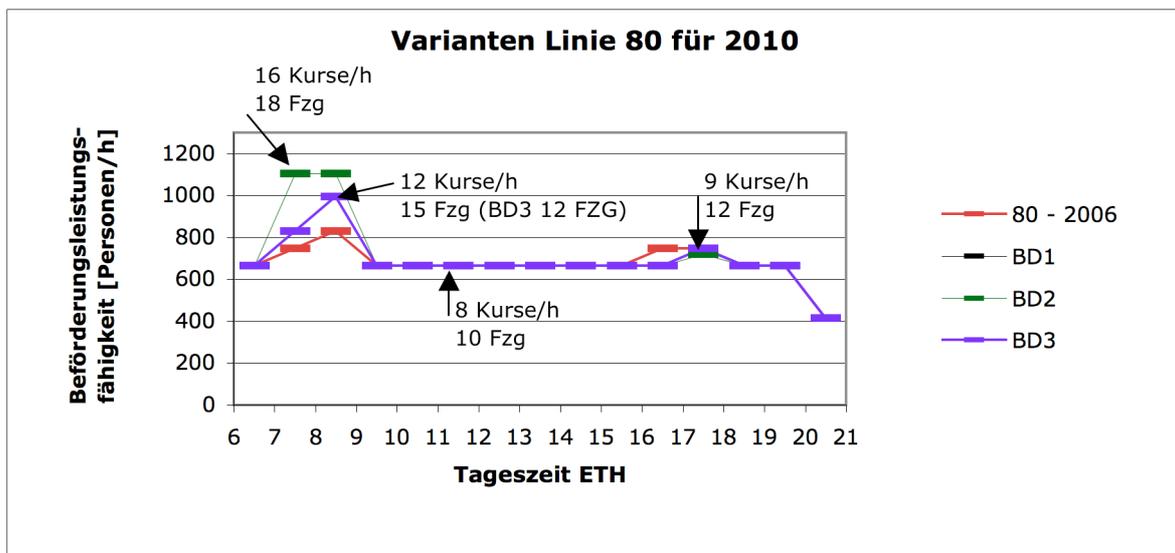


Abbildung 58 Leistungsfähigkeiten der Angebotsmodule BD1 – BD3 inkl. Ist-Zustand zwischen Bahnhof Oerlikon und Rautistrasse 2010



Quelle: Weidmann 2006

Abbildung 59 Spinne der Ankunftszeiten der S-Bahnen und InterRegio-Züge am Bahnhof Altstetten und Abfahrten der Expressbusse der Linie 80



Quelle: Eigene Darstellung

Modul BD3 – Expressbus Bahnhof Altstetten–Science City

Zusätzlich zu den Gelenkbussen auf der Linie 80, die im 7.5-Minutentakt fahren, werden zwischen 7.45 und 9 Uhr Express-(Gelenk-)Busse vom Bahnhof Altstetten bis zur Science City eingesetzt (in Gegenrichtung fahren sie leer) um die in Altstetten mit der Bahn ankommenden ETH-Angehörigen gezielt abzuholen. Die Expressbusse halten neben den Wendepunkten noch an den Haltestellen Tüffenwies und Meierhofplatz und fahren in Altstetten ca. jede Viertelstunde auf der vom Zentrum abgewandten Seite ab (siehe Abbildung 60). Damit gewähren sie Anschluss an diejenigen S-Bahnankünfte, von denen aus gehäuft Fahrgäste zur Science City fahren wollen.

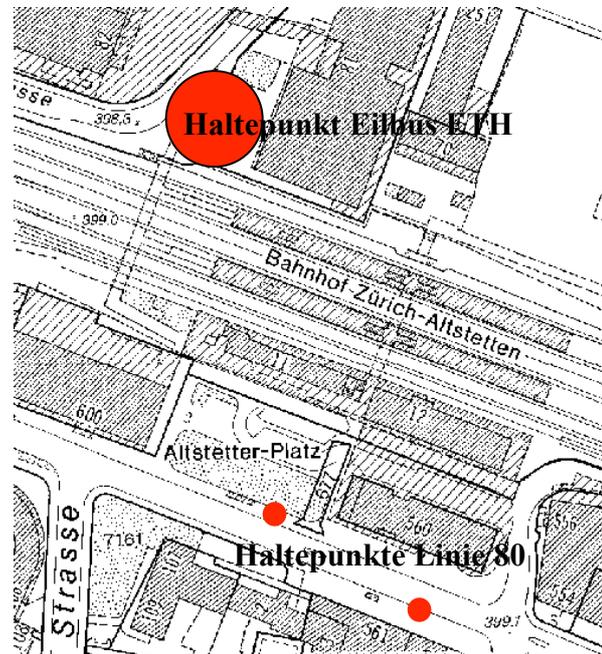


Abbildung 60: Bahnhof Altstetten. Vorschlag für den Haltepunkt des Eilkurses zur ETH (Modul BD3). Kartenquelle: GIS-Zentrum, Kt. Zürich

Der neue Abfahrtsort sorgt dabei für eine deutliche Trennung von der regulären Buslinie 80 – der Hauptstrom der umsteigenden Fahrgäste von der S-Bahn wird deutlich abgelenkt – und entgeht Konflikten zwischen Fussgängern, öffentlichem Verkehr und Individualverkehr auf der Seite Altstetter-Platz. Es bestehen Möglichkeiten einer komfortablen längeren Haltezeit (ca. 5 Minuten bei einem 30 Minuten-umlauf) und des Abwartens verspäteter S-Bahnen.

Wenn es gelingt, (beinahe) alle Angehörigen der ETH, die zwischen 7.38 und 8.38 Uhr am Bahnhof Altstetten mit der Bahn ankommen, in diesen Bus zu bringen, dann wird die Linie 80 um ca. 30% entlastet und kann dann (in 2007) auch zur Morgenspitze im 7.5-Minutentakt fahren. In 2010 reicht zwischen 7 und 8 Uhr die Leistungsfähigkeit der regulären Kurse allerdings nicht mehr aus, weshalb dann auf den 6.7-Minutentakt verdichtet werden muss.

Abfahrtszeiten des Expressbusses ab Bahnhof Altstetten (vgl. Abbildung 59):

7.41 Uhr [RE aus Olten an 7.38, S12 aus Brugg AG an 7.38],
7.52 Uhr [S9 aus Zug an 7.48, S12 aus Seuzach an 7.49],
8.11 Uhr [RE aus Aarau an 8.08, S12 aus Brugg AG an 8.08],
8.22 Uhr [S19027 aus Muri AG an 8.14, S9 aus Zug an 8.18, S12 aus Seen an 8.19] und
8.41 Uhr [RE aus Olten an 8.38, S12 aus Brugg AG an 8.38]

Bemerkung: Die S3 befördert von und nach Altstetten vor allem aus Richtung Wetzikon keinen grossen Anteil an ETH Angehörigen; gleiches gilt für die S9 aus Uster bzw. die Züge aus Richtung Bahnhof Enge.

Beim zugrunde liegenden Takt der Linie 80 reicht von Oerlikon aus ein Zusatzkurs (Gelenk- oder Standardbus), der um 8.30 Uhr Richtung Science City abfährt.

Die Einsparungen dieses Moduls gegenüber dem Modul 80 Plan 2006 belaufen sich auf 150'000 Fr./a in 2007, und auf 90'000 Fr./a in 2010.

3.3.5 Begrenzte Modifikationen des bestehenden Liniennetzes

Bus Science City–Hauptbahnhof

Ca. 10% der ETH Höggerberg-Nutzer wechseln am Hauptbahnhof vom städtischen Nahverkehr auf die Eisenbahn. Weitere 4% kommen über Altstetten bzw. Oerlikon mit der S-Bahn zum Hauptbahnhof und steigen dort ebenfalls um (vgl. Weidmann 2006). Für diesen Anteil, aber auch für die von weiter her kommenden Besucher wäre eine umsteigefreie taktgedichte Anbindung von Science City an den Hauptbahnhof attraktiv.

Modul DE1 – Abstecher der Linie 46

Der Trolley-Bus 46 fährt zwischen 6 und 15 Uhr Richtung Rütihof über Science City (mit zweimaligem Halt am Meierhofplatz). Zwischen 15 und 20 Uhr wird der Abstecher Meierhofplatz–Science City und zurück bei der Fahrt Richtung Hauptbahnhof durchgeführt. Von der Umwegfahrt oder dem wahlweisen Umsteigen sind 28% der Fahrgäste betroffen, die mit der Linie 46 über den Meierhofplatz hinaus fahren. Auf den grössten Querschnitt der Linie bezogen sind das 13% der Fahrgäste. Nebst diesem neuen Umsteigezwang besteht ein weiteres Problem beim Feierabendverkehr des Individualverkehrs auf der Wasserwerkstrasse (Ausgang Milchbuck-Tunnel), der heute stadteinwärts zu Verzögerungen der Linie 46 von bis zu 5

Minuten führt. Die Mehrkosten dieses Moduls betragen in 2007 395'000 Fr./a, in 2010 375'000 Fr./a (+ ca. 1.5 Mio. Fr. Investitionen für das Verlegen der Trolleybusfahrleitung).

Modul DE2 – neue Standardbuslinie zum Hauptbahnhof

Eine Standardbuslinie fährt tagsüber (ab 6 Uhr) im 7.5-Minutentakt und zur Randzeit (vor 6 und nach 20 Uhr) im 12-Minutentakt zwischen Science City und Sihlquai/Hauptbahnhof als reguläre Linie (19.5-Stundenangebot). Die Linien 46, 80 und 69 werden somit zur Hauptverkehrszeit entlastet (sie können mit weniger Fahrten auskommen). Die Streckenführung dieser neuen Linie geht über die schnellstmögliche Achse Meierhofplatz, Bahnhof Wipkingen und Limmatplatz. Gegenüber der Führung entlang der Linie 46 ist ein geschätzter Fahrzeitgewinn von gegen 5 Minuten möglich. Das Wenden am Sihlquai umgeht zudem das Vorstossen in den verkehrlichen Konfliktherd Walchebrücke/Bahnhofquai/Bahnhofplatz.

Am Limmatplatz ist eine neue Haltekante notwendig, Anpassungen an der Haltestelle Sihlquai werden erforderlich. Die Mehrkosten belaufen sich trotz berücksichtigter Entlastungswirkung auf die anderen Linien auf 3'070'000 Fr./a in 2007 und auf 3'050'000 Fr./a in 2010.

Science City – Meierhofplatz

Modul D1 – Pendelbus Meierhofplatz–Science City

Ein Standardbus entlastet im Semester vormittags zwischen 7 und 10 Uhr die Linie 80 auf der Strecke Meierhofplatz–Science City. Bei einer Fahrzeit von 2.5 Minuten ist es möglich, bei leerer Rückfahrt einen Umlauf von minimal 12 Minuten hinzubekommen. Dieses Modul bringt morgens eine Taktverdichtung zwischen Meierhofplatz und Science City. Beim Modul BD1 kann in dieser Zeit ein Kurs pro Stunde entfallen. Der Mehraufwand gegenüber BD1 beträgt 25'000 Fr./a in 2007 und 10'000 Fr./a in 2010 (Einsparungen gegenüber dem Modul „80 Plan 2006“ 45'000 Fr./a in 2007, Mehrkosten 150'000 Fr./a in 2010). Zu beachten ist allerdings die erschwerte Linienführung im Bereich Meierhofplatz, um das Fahrzeug in die Gegenrichtung wieder zu wenden. Zudem ist dieser Knotenpunkt im Berufsverkehr oftmals überlastet, was die Wahl der Routen zum Wenden zusätzlich erschwert. (Beispielsweise ist das Abbiegen eines Standard- oder Gelenkbusses von der Gsteig- in die Regensdorferstrasse bei hohen Verkehrsströmen in den Zufahrten des Knotenpunktes kaum möglich, da ein Ausscheren in die Gegenfahrbahn unumgänglich ist.)

Modul D2 – Standseilbahn Meierhofplatz–Science City

Zwischen Meierhofplatz und Science City wird eine Standseilbahn eingesetzt. Dieses Modul wird hier nicht mehr näher untersucht, da nebst der schwierigen Anordnung von Berg- und Talstation und dem fehlenden Zusatznutzen fürs Quartier mit Baukosten von mindestens 70 Mio. CHF das Modul D1 über 100 Jahre betrieben werden könnte.

Science City – (Uni Irchel –) ETH Zentrum

Modul AG – Direktbus ETH Zentrum – Uni Irchel – Science City

Ein Bus, der Science City mit dem Universitätsstandort Irchel und der ETH-Zentrum verbindet, benötigt fast gleich viel Beförderungszeit (nur 2 Minuten weniger), wie die Fahrt mit den bestehenden öffentlichen Verkehrsmitteln mit einmaligem Umsteigen am Milchbuck. Die Kosten für eine Verbindung im 7.5-Minutentakt (Verlängerung der Linie 69) wären allerdings beträchtlich. Würde eine direktere Linienführung zwischen Bucheggplatz und ETH Zentrum gewählt, wäre diese Verbindung mit 18 Minuten etwa vier Minuten schneller als heute, aber immer noch vier Minuten langsamer als der Direktbus, der einmal pro Stunde die beiden ETH-Standorte miteinander verbindet. Da die Kapazität des vorhandenen Tramnetzes ausreicht, würde ein solches Modul unwirtschaftlichen Parallelverkehr bedeuten.

Auf die weiteren Möglichkeiten der Erschliessung mit Direktbussen wird im folgenden Kapitel eingegangen, das eine Zusammenfassung der Studie „Analyse einer direkten Busverbindung Stadtzentrum – Science City“ (Weidmann 2007) darstellt.

Abschliessend sei für die kurzfristige Angebotsverbesserung die folgende tabellarische Gegenüberstellung und Empfehlung aufgeführt.

Tabelle 16 Auflistung der Angebotsmodule mit Kosten, Vor- und Nachteilen und einer Einschätzung bezüglich Zuverlässigkeit und Zentrumsbeziehung. 0: gleich bleibend, + leichte Verbesserung, ++ grosse Verbesserung

Module	Investitionen [Tausend CHF]	Betriebsmehrkosten [Tsd. CHF/a] 2007 (2010)	Zuverlässigkeit	Zentrumsbeziehung	Besondere Vorteile	Besondere Nachteile
A1		0 (0)	0	0	- Einfach an Nachfrage anpassbar	- Kein Anschluss an Tram 11
A2		165 (165)	+	+	- Anschluss an Tram 11	- Insellösung im Fzgpark - geringere Taktfrequenz Linie 69
A3		40 (40)	+	+	- Anschluss an Tram 11	- geringere Taktfrequenz Linie 69
BD1		-70 (140)	+	0	- Einfach an Nachfrage anpassbar	
BD2		95 (115)	++	+	- Beschleunigung auf der Buslinie 80	- geringere Taktfrequenz (als BD1)
BD3		-150 (-90)	++	0	- Gezieltes Abholen der S-Bahnfahrgäste	- geringere Taktfrequenz (als BD1)
DE1	1'500	395 (375)	+	+	- Direktanschluss an HB	- nur mit Busspur auf Wasserwerkstrasse sinnvoll - Verlust Direktverbindung Rütihof – Stadtzentrum
DE2		3'070 (3'050)	+	++	- Direktanschluss an HB	
D1 mit red. BD1		-45 (150)	0	+	- morgens Taktverdichtung zwischen Meierhofplatz und Science City	

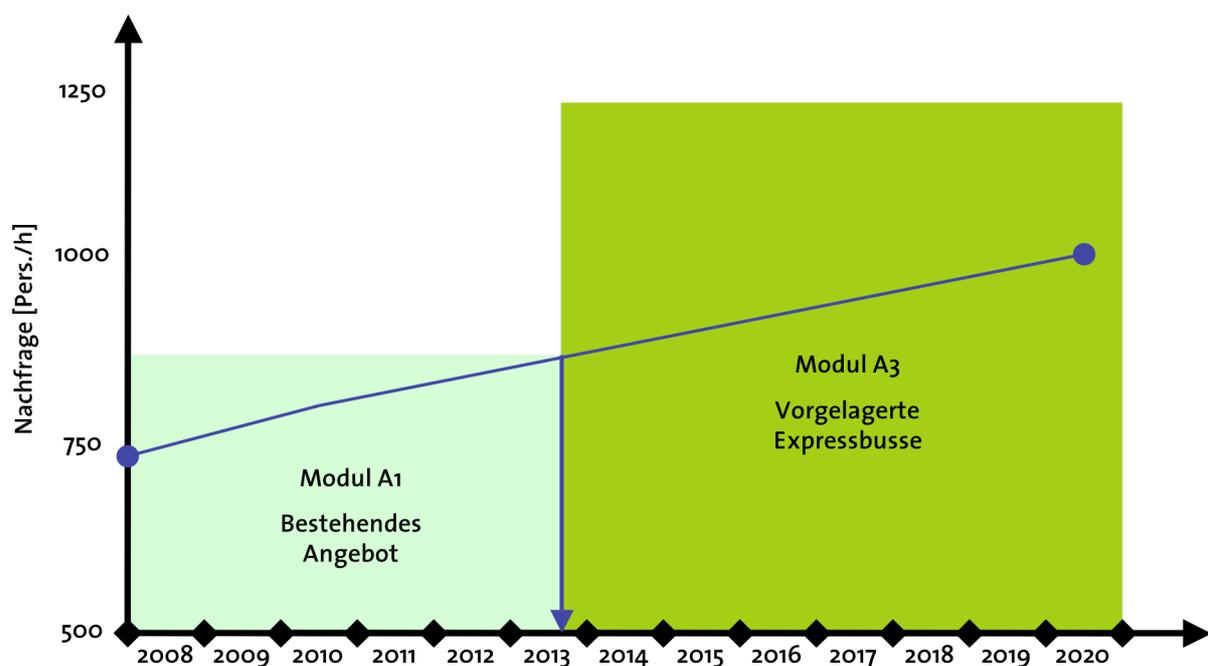
Quelle: Weidmann 2006

3.3.6 Empfehlung

Korridor Bucheggplatz

Auf der Achse A (Linie 69) fällt vor allem das Modul A3 (Expresskurse fahren den regulären Kursen zur Spitzenstunde morgens voraus) positiv auf. Mit relativ geringen Mehrkosten gegenüber heute (Modul A1 entspricht weitgehend dem heutigen Zustand) gelingt es die Situation in den sehr vollen Bussen zu Vorlesungsbeginn etwas zu entschärfen. Das Modul A2 (Einsatz von Doppelgelenkbussen) ist dem gegenüber deutlich teurer und für die VBZ aufwändiger, da fahrleitungsautonome Doppelgelenkbusse bei den VBZ derzeit nicht im Einsatz sind.

Abbildung 61 Vergleich zukünftige Nachfrage / Angebot, Kombination Modul A1 mit Modul A3, bei betrieblich befriedigender Integration der Expressbusse

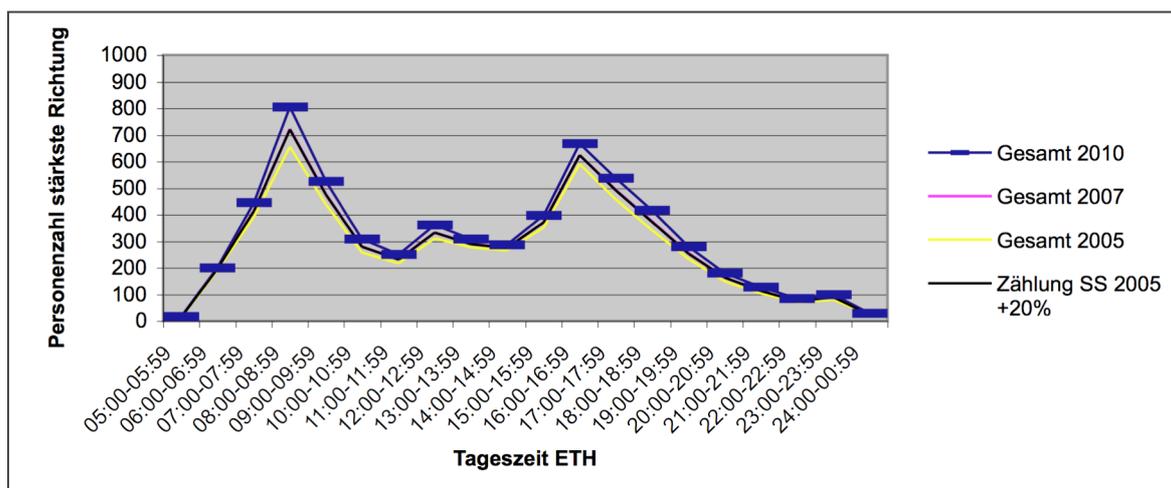


Quelle: Eigene Darstellung

Das Modul A3 kann allerdings nur punktuell in der Spitzenstunde die Kapazität der Linie 69 steigern. Auftretende Nachfragespitzen am Nachmittag verursachen ebenfalls zeitweise Überlastungen (vgl. Abbildung 62).

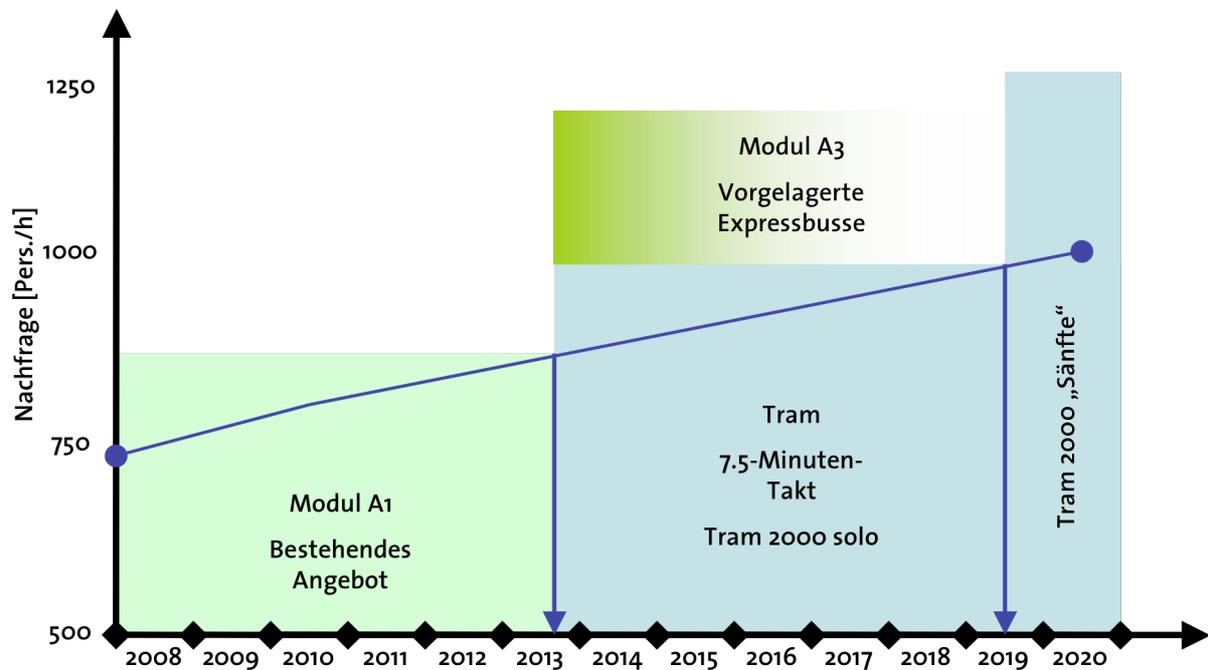
Durch die Einführung vorgelagerter Expressbusse am Morgen - und eventuell auch am Nachmittag – verkehrt die Linie 69 quasi im 3-Minuten-Takt. Da es sich bei der Achse Emil-Klöti-Strasse – Tièchestrasse – Bucheggplatz aber um keine hoch belastete innerstädtische Verkehrsachse handelt, ist vorerst nicht mit allzu starker Stabilitätsbeeinflussung zu rechnen. Allenfalls der durch mehrere Lichtsignalanlagen geregelte Knoten Bucheggplatz ist während den Hauptverkehrszeiten zeitweise überlastet. Somit wäre bei einer Einführung des Moduls A3 der Betrieb hinsichtlich Stabilität und Pünktlichkeit zu überwachen. Stellt sich jedoch während des Betriebes heraus, dass durch die oben genannten Gründe der Einsatz vorgelagerter Expressbusse nicht zuverlässig durchführbar ist, sollte die Option einer baldigen Tram-Erschliessung gewählt werden, mit der eine deutliche Qualitätssteigerung des öffentlichen Verkehrsangebotes möglich ist.

Abbildung 62 Prognosen der Tagesganglinie auf der Buslinie 69 im Zugangskorridor Bucheggplatz (Abschnitt Bucheggplatz-Weihersteig)



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 63 Vergleich zukünftige Nachfrage / Angebot, Kombination Modul A1 mit Trambetrieb bereits ab 2013



Quelle: Eigene Darstellung

Wie man in Abbildung 63 erkennt, wird bei reiner Verlängerung der Linie 15 über den Bucheggplatz hinaus im 7.5-Minuten-Takt und unter Beibehaltung von Tram 2000-Solowagen die Kapazität des Moduls A3 nicht erreicht. Allerdings kann durch Verstärkung mittels weiterer Betriebswagen die Kapazität bis zur Verdoppelung ausreichend angepasst werden. Der mögliche Nebeneffekt einer Entlastung der Linie 80 durch Einführung einer direkten Verbindung Science City – Zürich HB („ständiger“ Direktbus / Tram Linie 15) wird im folgenden Unterkapitel *Korridore Oerlikon und Meierhofplatz* betrachtet.

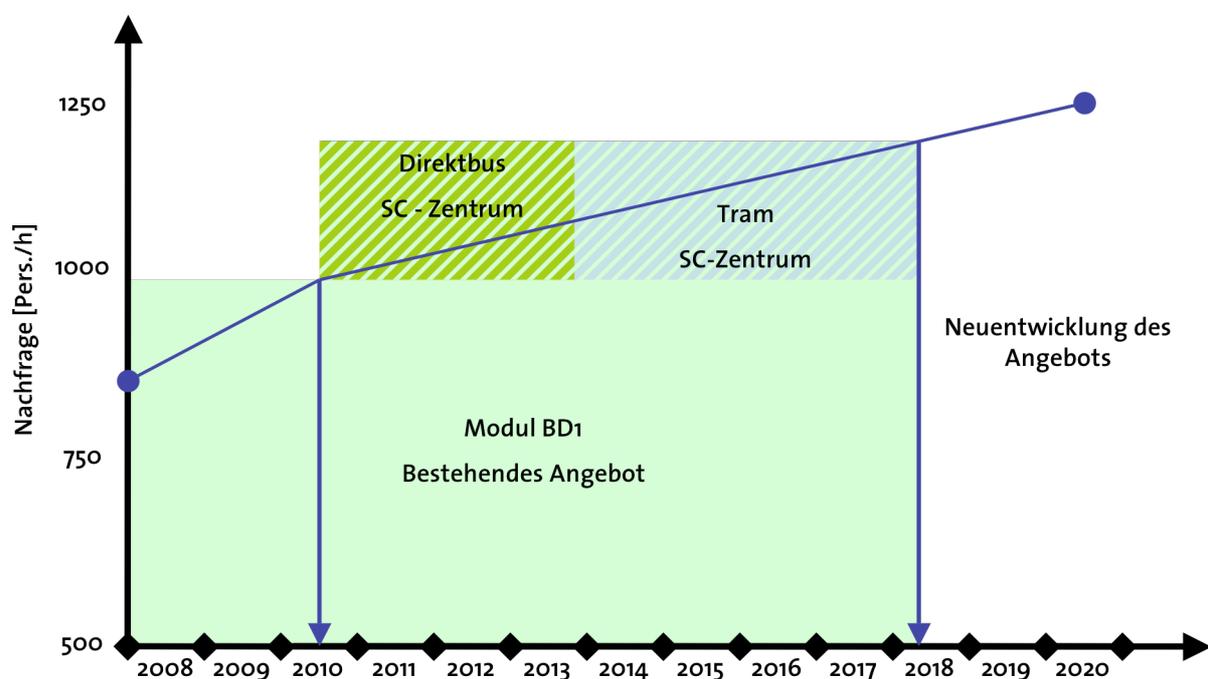
Korridore Oerlikon und Meierhofplatz

Auf den Achsen B und D (Linie 80) hat die Einführung von Gelenkbussen bei deutlich niedrigeren Betriebskosten gegenüber 2005 schon für Entspannung gesorgt. Ein Problem werden aber weiterhin die periodisch gehäuften Zugankünfte am Bahnhof Altstetten darstellen, die die Nachfrage kurzzeitig stark ansteigen lassen. In Weidmann 2007 wird das Modul BD3 (gezieltes Abholen der Bahnkunden mit Expressbussen) empfohlen. Dies steht im Widerspruch

zu den gesammelten Erfahrungen im Jahre 2002, als die VBZ bereits ein Vorläufer-Konzept (Linien 81/82) zur Entlastung der Linie 80 eingeführt hatten. Der unzuverlässige Betrieb führte zur Einstellung der beiden Linien und letztendlich zur Umstellung der Linie 80 auf Gelenkbusse. Wie aber bereits erwähnt stösst auch dieses Konzept mittlerweile an die Kapazitätsgrenzen. Weitere Taktverdichtungen erscheinen wenig sinnvoll. Eine mögliche Lösung ist die Entlastung der Linie 80 von Fahrgästen, die am Bahnhof Altstetten von/zur S-Bahn umsteigen, oder die in/aus Richtung Innenstadt via Meierhofplatz die Linie 80 nutzen. Massnahmen an der Linie 80 selbst sind ausgeschöpft (11 Fahrten/Std., Gelenkbus), beziehungsweise haben sich nicht bewährt (Vorläuferbetrieb).

In Abbildung 64 erkennt man die in den nächsten Jahren überschrittene Kapazitätsgrenze des derzeitigen Angebotes. Ein mittelfristig eingeführtes Direktbus- und langfristig in Angriff zu nehmendes Tram-Angebot zwischen HB und Science City könnte zu einer Verlagerung und Entlastung führen. Bei weiter steigenden Fahrgastzahlen über das Jahr 2018 hinaus muss über eine grundsätzliche Neuentwicklung des Angebotes nachgedacht werden, respektive die zu diesem Zeitpunkt generierte Nachfrage neu analysiert werden.

Abbildung 64 Vergleich zukünftige Nachfrage / Angebot über Meierhofplatz, Annahme: Verlagerung des zusätzlichen Wachstums auf neue Direktverbindung SC – Zentrum



Quelle: Eigene Darstellung

3.4 Langfristige Massnahmen

3.4.1 Allgemeines

In Leemann 2006 wurden ausgewählte europäische Hochschulstandorte mit peripher gelegenen Campus hinsichtlich ihres öffentlichen Verkehrsangebotes verglichen. Betrachtet wurden die Städte Zürich, Lausanne, München und Wien. Hauptaussage der Arbeit ist, dass peripher gelegene Hochschulgebiete meist nur durch Busverkehre angeschlossen sind und die Anbindung an das Schienennetz die Ausnahme bleibt. Lediglich bei einer gleichzeitigen Erschliessung von Wohn- oder Gewerbegebieten würde ein ausreichender Nutzen die meist hohen Investitionskosten rechtfertigen. Diese betragen im Jahre 1985 beim Bau der TSOL („Trambahn Lausanne Süd-West“) 135 Mio. CHF, wovon 45 Mio. CHF durch den Bund getragen wurden. Die restlichen 90 Mio. CHF wurden durch die öffentliche Hand des Kantons Waadt aufgebracht (vgl. Bund 1986). Die Umsetzung des Projektes „Tram Science City“ stellt somit einen Sonderfall hinsichtlich der Priorisierung der Projekte dar, da die Kennzahlen der beiden Hochschulstandorte vergleichbar sind:

Anzahl anwesender Personen im Hochschulareal zum Zeitpunkt des Beginns der Projektplanungen:

- ETH Lausanne: 8.000 (Jahr 1986)
- ETH Hönggerberg: 9.600 (Jahr 2007)

Anzahl anwesender Personen im Hochschulareal zum Zeitpunkt einer möglichen Inbetriebnahme:

- ETH Lausanne: 12.000 (ab 1990)
- ETH Hönggerberg: 14.500 (Jahr 2020)

In Bund 1986 wird die Überlastung des Strassennetzes und die sich daraus ergebende Schwierigkeit die Kapazitäten des öffentlichen Verkehrs weiter zu erhöhen als Grund für den Bau der TSOL angeführt. Auch im Fall der Anbindung des ETH Standortes Hönggerberg stösst das vorhandene Angebot zu Spitzenzeiten an die Kapazitätsgrenze.

Erweitert man den Untersuchungsraum auf weitere peripher gelegene Hochschulgebiete, so findet man ebenfalls Anbindungen an Schienenverkehrsnetze die in erster Linie der Erschliessung des Campus dienen (z.B. Darmstadt, Stuttgart). In Stuttgart wurde das im Jahre 1985 ausserhalb der Stadt gelegene Universitätsgebiet durch eine kostenintensive Trassenführung

mit einem eigenen Tunnel-Haltepunkt an das S-Bahn-Netz angeschlossen. Unter anderem die Angst vor einer reinen „Auto-Universität“ trug zur Entscheidung für eine Anbindung an das Schienennetz bei. Eine alleinige Erschliessung durch Busse versprach nicht die notwendige Attraktivität des ÖV. Dabei ist die Anzahl der anwesenden Personen auf dem Hochschulgebiet mit der von Science City im Jahre 2010 vergleichbar (vgl. Pfeifle 2003). Auch im französischen Le Mans wurde 2007 die erste Tram-Linie eröffnet, die seitdem den Hauptbahnhof mit einem Krankenhaus und am Endpunkt mit dem peripher gelegenen Universitätsstandort bedient (vgl. Von Mach 2008).

Langfristig ist zur Erschliessung von Science City eine Tramprojektierung empfehlenswert. Sie wurde, wie eingangs erwähnt, am IVT in einer Machbarkeitsstudie und in Bachelorarbeiten näher untersucht. Als Bestvariante gilt die Linienführung über die Korridore Bucheggplatz und Oerlikon. Die Trasse wurde zwischenzeitlich in den kantonalen Richtplan aufgenommen, wodurch von Seiten der Politik die Notwendigkeit einer langfristigen Tramerschliessung gewissermassen anerkannt wurde (vgl. Abbildung 5). Auch die VBZ haben in ihrer Strategie 2025 die Strecke Bucheggplatz – Science City aufgenommen und schliessen langfristig eine Umsetzung somit nicht aus (vgl. Abbildung 65).

Abbildung 65 „Linienkonzept 2025“ der VBZ



Quelle: VBZ 2007

3.4.2 Machbarkeitsstudie

Vorgeschichte

Erschliessung der ETH Lausanne

Im Zusammenhang mit der Verlegung von EPFL und Universität Lausanne nach Dorigny in den Achzigerjahren gelangte man zum Schluss, dass die zwei seinerzeitigen Buslinien die Nachfrage der 12'000 Angestellten und Studierenden (Vollausbau) nicht zu bewältigen vermochten. In seiner „Botschaft über Bauvorhaben der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETHs) und des Schweizerischen Instituts für Nuklearforschung (SIN) sowie über die Konzessionserteilung an die neue Trambahn Lausanne Süd-West“ vom 28. Mai 1986 beantragte der Bundesrat den Bau einer neuen Stadtbahn (sogenannter Tramway du Sud-Ouest Lausannois TSOL, Betriebslänge 8 km), unter Kostenbeteiligung des Bundes im Umfang eines Drittels (45 von total 135 Mio CHF). Der TSOL wurde 1991 eröffnet und erschliesst den Campus von zwei Seiten, von Westen ab Renens CFF und von Osten ab Lausanne-Flon.

Frühe Überlegungen zur Schienenanbindung der ETH Höggerberg

In Analogie zu Lausanne stellten bereits vor 17 Jahren verschiedene Kreise erste Überlegungen zu einer Erschliessung der ETH Höggerberg mit Schienenverkehrsmitteln an. Aktenkundig sind folgende Vorschläge (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):

Vorschlag Frei, Schneider & Guha, 1987: Neue S-Bahn-Linie Hardbrücke – ETH Höggerberg – Affoltern

Motion im Zürcher Gemeinderat, 27. April 1988: Neue Tramlinie Central – Lettentunnel – Wipkingerplatz – Meierhofplatz – ETH Höggerberg – Unteraffoltern/Holzerhurd

Projektskizze Stadtplanungsamt Zürich, Januar 1991: Weiterentwicklung der Sihltal-Zürich-Uetliberg-Bahn zu einer städtischen Schnellbahn zur Erschliessung der ETH Höggerberg und von Witikon (Streckenführung: Hauptbahnhof – ETH Zentrum/Universität – Milchbuck/Uni Irchel – Waidspital – ETH Höggerberg)

Interpellation im Zürcher Gemeinderat, 20. November 1991: Meinung des Stadtrates zu den erwähnten Projekten sowie zusätzlich zu einer Tramverlängerung Bucheggplatz – ETH Höggerberg und zu einem unkonventionellen Verkehrsmittel

In seiner Antwort vom 18. März 1992 zur letztgenannten Interpellation äusserte sich der Stadtrat dahingehend, dass eine Erschliessung des Campus mit einer Tramlinie rein aus Sicht des Verkehrsaufkommens der ETH nicht gerechtfertigt sei, dass eine solche aber geprüft werden könnte, falls sich daraus ein Zusatznutzen für Stadtquartiere ergäbe. Die weitere Behandlung dieser Vorschläge durch die Stadt entzieht sich unserer Kenntnis.

Erschliessungsanforderungen

Übersicht und generelle Anforderungen

Praktisch jede Schienenerschliessung wird – wie noch zu zeigen ist – Investitionen in dreistelliger Millionenhöhe erfordern. Daraus leitet sich ab:

- Es muss gelingen, die Nachfrage auf eine, maximal zwei Zugangsachsen zu konzentrieren.

- Die Neubaustrecke(n) soll(en) möglichst vielen Stadtquartieren einen Zusatznutzen bringen, um eine möglichst hohe und gleichmässige Auslastung zu erreichen.
- Primär ist die Erweiterung eines vorhandenen Schienenverkehrsmittels anstelle eines technisch neuartigen Systems anzustreben.
- Möglichst grosse bestehende Busleistungen sollen eliminiert werden können.
- Die zusätzlichen Betriebsleistungen des Schienenverkehrsmittels sind zu minimieren.

Die Variantenbeurteilung wird daher ausgeweitet auf die Bedürfnisse der Universität Zürich sowie der angrenzenden Stadtquartiere. In den nächsten Abschnitten fassen wir die Erschliessungsanforderungen im Raum Höngg – Campus – Oerlikon – Zentrum – Hauptbahnhof - Altstetten zusammen für folgende Teilmärkte:

ETH Zürich

- Rasche und leistungsfähige Verbindung von Science City mit dem Hauptbahnhof sowie mit den S-Bahnhöfen Altstetten und Oerlikon
- Rasche und leistungsfähige Verbindung mit dem Stadtzentrum von Zürich
- Rasche Verbindung zwischen den Hochschulstandorten Uni Zentrum, ETH Zentrum, Uni Irchel und Science City

Universität Zürich (soweit in diesem Zusammenhang von Belang)

- Rasche Verbindung zwischen den Hochschulstandorten Uni Zentrum, ETH Zentrum, Uni Irchel und Science City.
- Leistungsfähigere Verbindung insbesondere zwischen Uni Zentrum und Uni Irchel

Benachbarte Stadtquartiere (soweit in diesem Zusammenhang von Belang)

- Leistungsfähige und schnelle Tangentialverbindung Altstetten – Höngg – Affoltern – Oerlikon (– Glatttal/Glattalbahn)
- Leistungsfähige Direktverbindung der oberen Quartierteile von Wipkingen und Höngg nach dem Stadtzentrum
- Rasche und leistungsfähige Verbindung des Quartiers Affoltern mit Bahnhof Oerlikon und Stadtzentrum
- Bessere Erschliessung des Waidspitals und des Krankenhauses Käferberg

Strategische Stossrichtungen

Die Anforderungen respektive Stossrichtungen der Erschliessung lassen sich im Wesentlichen wie folgt bündeln:

- Verbindung des Campus sowie der Quartiere Höngg und Affoltern mit dem Stadtzentrum (radiale Richtung)
- Verbindung des Campus sowie der Quartiere Höngg und Affoltern mit den jeweils benachbarten Stadtquartieren Altstetten und Oerlikon (tangente Richtung)
- Verbindung der Hochschulstandorte ETH Zentrum, Uni Zentrum, Uni Irchel und Science City
- Anbindung des Campus an den Fernverkehr in Zürich HB
- Anbindung des Campus an die S-Bahn in Zürich HB, Zürich-Altstetten und Zürich-Oerlikon

Diverse kleinere Destinationen werden an dieser Stelle zur Vereinfachung nicht berücksichtigt.

Erschliessungskonzepte Tram

Lage von Science City zum Netz der Zürcher Strassenbahn

Die Engmaschigkeit des Zürcher Tramnetzes sowie die flexiblen Trassierungsparameter eröffnen zahlreiche Möglichkeiten zur Anbindung des Campus. Allerdings drängt sich aufgrund der geographischen und topographischen Lage sowie der dispersen Verkehrsströme des Campus keine Verlängerung des bestehenden Tramnetzes als natürliche Lösung auf. Erforderlich ist vielmehr eine Gesamtbeurteilung der öffentlichen Verkehrserschliessung im Raum Zürich-Waidberg/-Affoltern. Die nächstgelegenen Zugangspunkte zum bestehenden Tramnetz sind:

- Bahnhof Oerlikon (Linien 10, 11, 14)
- Bucheggplatz (Linien 11, 15)
- Meierhofplatz (Linie 13)
- Tüffenwies (Linie 4)
- Lindenplatz Altstetten (Linie 2)

Der kommunale Verkehrsplan der Stadt Zürich vom 1. Oktober 2003 sieht zudem folgende Verlängerungen des Tramnetzes im weiteren Planungsperimeter von Science City vor:

- Bahnhof Oerlikon – Glaubtenstrasse – Holzerhurd (Affoltern)
- Milchbuck – Regensbergbrücke – Glaubtenstrasse – Holzerhurd (Affoltern)
- Escher-Wyss-Platz – Pfingstweidstrasse – Bahnhof Altstetten Nord
- Escher-Wyss-Platz – Hardbrücke – Hardplatz
- Hauptbahnhof – Hardplatz – Bahnhof Altstetten Süd – Lindenplatz

Erschliessungskonzepte

Folgende Anbindungspunkte an das Tramnetz werden näher betrachtet:

- Bahnhof Altstetten / Lindenplatz
- Meierhofplatz (Höngg)
- Hardplatz / Hardbrücke
- Bucheggplatz
- Milchbuck
- Bahnhof Oerlikon

Nicht weiterverfolgt werden die theoretisch möglichen Anbindungen über die verschiedenen bestehenden oder geplanten Tramverbindungen im Limmattal (bestehende Linie 2, neue Linie 1 ab Hauptbahnhof, neue Linie 18 ab Hauptbahnhof – Escher-Wyss-Platz, bestehende Linie 4 ab Hauptbahnhof), da in jedem Fall sehr lange Fahrzeiten resultieren.

In Anlehnung an die Erschliessungsstrategien von Kapitel 4 lassen sich die möglichen Anbindungen in folgende Korridore gliedern, getrennt nach Zugangsrichtung:

Anbindung Süd

- Korridor A: Ab S-Bahn-Station Altstetten
- Korridor B: Ab S-Bahn-Station Hardbrücke
- Korridor C: Ab Hauptbahnhof/Stadtzentrum via Höngg
- Korridor D: Ab Hauptbahnhof/Stadtzentrum via Bucheggplatz

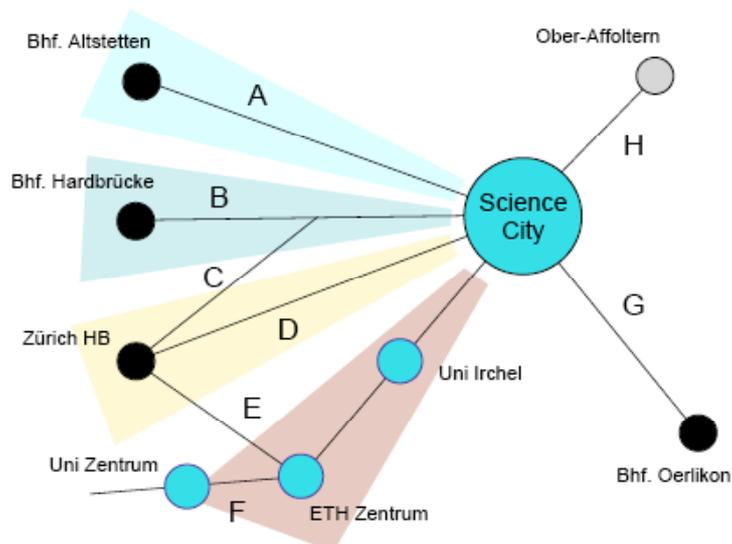
- Korridor E: Ab Hauptbahnhof/Stadtzentrum via ETH Zentrum – Uni Irchel – Bucheggplatz
- Korridor F: Ab Bellevue via ETH Zentrum – Uni Irchel – Bucheggplatz

Anbindung Nord:

- Korridor G: Ab S-Bahn-Station Oerlikon
- Korridor H: Ab Affoltern/Holzerhurd (diese dient nicht der Campus-Erschliessung, sondern würde in Verbindung mit einer Variante aus den Süd-Korridoren die Anbindung dieses peripheren Quartiers an die Stadt Zürich verbessern)

Die Korridore „Süd“ können mit den Korridoren „Nord“ frei kombiniert werden, woraus sich verschiedene Möglichkeiten zur beidseitigen Erschliessung des Campus ergeben. Dies ist deshalb von Interesse, weil dadurch ein zusätzlicher verkehrlicher Nutzen für die betreffenden Quartiere entsteht.

Abbildung 66 Korridor-Bezeichnungen der Machbarkeitsstudie Weidmann 2004



Quelle: Weidmann 2004

Infrastruktur-Module

Um diese Korridore zu realisieren, sind diverse Infrastruktur-Ergänzungen des Tramnetzes erforderlich, (siehe auch Plan Anhang A2). Dabei können die flexiblen Trassierungsparameter des Zürcher Trams ausgenutzt werden (Steigungen bis 75 ‰ möglich):

Tabelle 17 Deskriptive Daten der Infrastruktur-Module

Modul	Abschnitt	Streckenlänge	davon Tunnel	Max. Neigung
MB	Milchbuck - Bucheggplatz	900 m	0 m	Unkritisch
B	Bucheggplatz – Science City	3000 m	0 m	65 ‰
H	Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz	750 m	0 m	Rampenbereiche beachten
M	Schwert (Höngg) – Science City	1650 m	1650 m	56 ‰
O	Bahnhof Oerlikon – Glaubtenstrasse – Science City	3500 m	375 m	50 ‰
A	Bahnhof Altstetten – Winzerstrasse – Science City	4000 m	1875 m	51 ‰
AF	Science City – Zehntenhausplatz - Holzerhurd	2125 m	375 m	60 ‰

Quelle: Weidmann 2004

Alle diese Infrastrukturausbauten erfolgen im dichtbesiedelten städtischen Raum, in zum Teil schwierigen topographischen Verhältnissen. Es treten daher örtlich verschiedene anspruchsvolle Integrationsaufgaben auf:

- Städtebaulich sensible Bereiche, vor allem Tunnelportale
- Tunnel im überbauten Gebiet mit geringer Überdeckung
- Auswirkungen auf den Individualverkehr

Einbindung in das Liniennetz

Die folgende Tabelle zeigt pro Anbindungskorridor eine mögliche linienmässige Bedienung unter besonderer Beachtung der Erfordernisse von Science City. Dabei handelt es sich um einen Grobentwurf, welcher insbesondere der Fahrzeitabschätzung sowie der Berechnung der Investitionen und Betriebskosten dient (Mengengerüste). Nicht optimiert ist die Weiterführung im Stadtzentrum oder des Gesamtnetzes der VBZ:

Tabelle 18 Mögliche Linienführungen

Korridor	Bechreibung	Module	Tramlinien
A	Bahnhof Altstetten – Science City	A	18 (neu) ab HB – Escher-Wyss-Platz – Bhf Altstetten – Höngg – Science City
B	Bahnhof Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City	H,M	16 (neu) Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Höngg – Science City
C	Hauptbahnhof – Meierhofplatz (Höngg) – Science City	M	16 (neu) Bahnhofquai – Escher-Wyss-Platz – Science City
D	Hauptbahnhof - Bucheggplatz – Science City	B	10 Klusplatz – Central – ETH Zentrum – Milchbuck – Bhf Oerlikon 15 HB – Central – Bucheggplatz – Science City
E	Hauptbahnhof – ETH Zentrum – Irchel - Science City	MB,B	10 HB – Milchbuck – Bucheggplatz – Science City 15 Klusplatz – Schaffhauserplatz – Milchbuck – Bhf Oerlikon
F	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City	MB,B	9 Heuried – Milchbuck – Bucheggplatz – Science City 10 HB – Milchbuck – Schwamendingerplatz – Hirzenbach 15 Klusplatz – Schaffhauserplatz – Milchbuck – Bhf Oerlikon
G	Bahnhof Oerlikon – Glaubtenstrasse – Science City	O	19 (neu) Bhf Oerlikon – Glaubtenstrasse – Science City
A1	Bahnhof Altstetten – Science City – Holzerhurd	A,AF	18 (neu) ab HB – Escher-Wyss-Platz – Bhf Altstetten – Höngg – Science City – Holzerhurd
B1	Bahnhof Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City – Holzerhurd	H,M,A F	16 (neu) Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Höngg – Science City – Holzerhurd
C1	Hauptbahnhof – Meierhofplatz (Höngg) – Science City – Holzerhurd	M,AF	16 (neu) Bahnhofquai – Escher-Wyss-Platz – Science City – Holzerhurd
D1	Hauptbahnhof - Bucheggplatz – Science City – Holzerhurd	B,AF	10 Klusplatz – Central – ETH Zentrum – Milchbuck – Bhf Oerlikon 15 HB – Central – Bucheggplatz – Science City - Holzerhurd
E1	Hauptbahnhof – ETH Zentrum – Irchel - Science City –	MB,B, AF	10 HB – Milchbuck – Bucheggplatz – Science City - Holzerhurd

	Holzerhurd		15 Klusplatz – Schaffhauserplatz – Milchbuck – Bhf Oerlikon
F1	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Holzerhurd	MB,B, AF	9 Heuried – Milchbuck – Bucheggplatz – Science City - Holzerhurd 10 HB – Milchbuck – Schwamendingerplatz – Hirzenbach 15 Klusplatz – Schaffhauserplatz – Milchbuck – Bhf Oerlikon
A2	Bahnhof Altstetten – Science City – Bahnhof Oerlikon	A,O	18 (neu) ab HB – Escher-Wyss-Platz – Bhf Altstetten – Höngg – Science City – Bhf Oerlikon
B2	Bahnhof Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City – Bahnhof Oerlikon	H,M,O	16 (neu) Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Höngg – Science City – Bhf Oerlikon
C2	Hauptbahnhof – Meierhofplatz (Höngg) – Science City – Bahnhof Oerlikon	M,O	16 (neu) Bahnhofquai – Escher-Wyss-Platz – Science City – Bhf Oerlikon
D2	Hauptbahnhof - Bucheggplatz – Science City – Bahnhof Oerlikon	B,O	10 Klusplatz – Central – ETH Zentrum – Milchbuck – Bhf Oerlikon 15 HB – Central – Bucheggplatz – Science City - Bhf Oerlikon
E2	Hauptbahnhof – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Bahnhof Oerlikon	MB,B, O	10 HB – Milchbuck – Bucheggplatz – Science City - Bhf Oerlikon 15 Klusplatz – Schaffhauserplatz – Milchbuck – Bhf Oerlikon
F2	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Bahnhof Oerlikon	MB,B, O	9 Heuried – Milchbuck – Bucheggplatz – Science City - Bhf Oerlikon 10 HB – Milchbuck – Schwamendingerplatz – Hirzenbach 15 Klusplatz – Schaffhauserplatz – Milchbuck – Bhf Oerlikon

Quelle: Weidmann 2004

Investitions- und Betriebskosten

Die Abschätzung der Investitionen und Betriebskosten basiert auf folgenden Annahmen:

Investitionen in feste Anlagen: Einschlägige Baukosten pro Strecken-km für offene Strecke respektive Tunnels; für städtebaulich und/oder technisch besonders anspruchsvolle Abschnitte werden pauschale Zuschläge gemacht.

Investitionen in Fahrzeuge: Ableitung des Fahrzeugmehrbedarfs aus den Mengengerüstveränderungen gegenüber Ist, den Fahrzeiten und der Kursfolgezeit; einschlägige Werte für Strassenbahnfahrzeuge

Betriebskosten: Mehrkosten Trambetrieb aufgrund Mengengerüst, Minderkosten Bus aufgrund reduzierter Fahrleistungen; finanzielle Bewertung mit einschlägigen Kostensätzen.

Nicht berücksichtigt sind Mehrerträge infolge des attraktiveren Angebotes. Die Werte in der folgenden Tabelle dürfen jedenfalls nur als Richtwerte mit einer Genauigkeit von +/- 30 % interpretiert werden:

Tabelle 19 Investitions- und Betriebskosten

Kor.	Beschreibung	Anlagen	Fahrzeuge	Δ Betriebskosten
		Mio. CHF		Mio. CHF/a
A	Bhf Altstetten – Science City	230	10	+ 4.5
B	Bhf Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City	170	20	+ 6.0
C	HB – Meierhofplatz – Science City	150	30	+ 8.0
D	HB - Bucheggplatz – Science City	90	20	+ 2.0
E	HB – ETH Zentrum – Irchel - Science City	120	20	+ 3.0
F	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City	120	20	+ 3.0
G	Bhf Oerlikon – Glaubtenstrasse – Science City	130	10	+ 3.0
A1	Bhf Altstetten – Science City – Holzerhurd	310	20	+ 7.0
B1	Bhf Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City – Holzerhurd	250	30	+ 8.0
C1	HB – Meierhofplatz – Science City – Holzerhurd	230	30	+ 10.0
D1	HB - Bucheggplatz – Science City – Holzerhurd	180	20	+ 4.0
E1	HB – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Holzerhurd	200	30	+ 5.0
F1	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Holzerhurd	200	30	+ 5.0
A2	Bhf Altstetten – Science City – Bhf Oerlikon	350	20	+ 7.5
B2	Bhf Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City – Bhf Oerlikon	290	30	+ 9.0
C2	HB – Meierhofplatz – Science City – Bhf Oerlikon	270	30	+ 11.0
D2	HB - Bucheggplatz – Science City – Bahnhof Oerlikon	220	20	+ 5.0
E2	HB – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Bhf Oerlikon	240	30	+ 6.0
F2	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Bhf Oerlikon	240	30	+ 6.0

Quelle: Weidmann 2004

Verkehrliche Beurteilung

Die verkehrliche Beurteilung erfolgt rein qualitativ und referenziert auf die oben aufgestellten Erschliessungsanforderungen:

Tabelle 20 Verkehrliche Beurteilung

Kor.	Beschreibung	Direkt Stadt	Direkt Altstetten	Direkt Oerlikon	Verb. Uni	Nutzen f. Quartiere
A	Bhf Altstetten – Science City		X			X
B	Bhf Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City		(X)			X
C	HB – Meierhofplatz – Science City	X				(X)
D	HB - Bucheggplatz – Science City	X				
E	HB – ETH Zentrum – Irchel - Science City	(X)			X	(X)
F	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City				X	X
G	Bhf Oerlikon – Glaubtenstrasse – Science City			X		X
A1	Bhf Altstetten – Science City – Holzerhurd		X			X
B1	Bhf Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City – Holzerhurd		(X)			X
C1	HB – Meierhofplatz – Science City – Holzerhurd	X				X
D1	HB - Bucheggplatz – Science City – Holzerhurd	X				X
E1	HB – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Holzerhurd	(X)			X	X
F1	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Holzerhurd				X	X
A2	Bhf Altstetten – Science City – Bhf Oerlikon		X	X		X
B2	Bhf Hardbrücke – Escher-Wyss-Platz – Science City – Bhf Oerlikon		(X)	X		X
C2	HB – Meierhofplatz – Science City – Bhf Oerlikon	X		X		X
D2	Hauptbahnhof - Bucheggplatz – Science City – Bhf Oerlikon	X		X		X
E2	HB – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Bhf Oerlikon	(X)		X	X	X
F2	Bellevue – ETH Zentrum – Irchel - Science City – Bhf Oerlikon			X	X	(X)

X = Anforderungen voll oder weitgehend erfüllt (X) = Anforderungen teilweise/mit reduzierter Qualität erfüllt

Quelle: Weidmann 2004

Gesamtbeurteilung

Um einen Überblick über Kosten und Nutzen der Projekte zu gewinnen, stellen wir diese in einem Portfolio mit folgenden Dimensionen und Ausprägungen dar:

Tabelle 21 Gesamtbeurteilungs-Portfolio

Ausprägung	Verkehrlicher Nutzen	Investition/Betriebskosten
Gross	Rasche Direktverbindung Stadtzentrum + Altstetten oder Oerlikon direkt Oder: Verbindung der Hochschulstandorte + grosser verkehrlicher Nutzen für Quartier	Investition > 300 Mio. CHF und/oder Betriebsmehrkosten > 10 Mio. CHF/a
Mittel	Rasche oder langsame Direktverbindung Stadtzentrum Oder: Altstetten und Oerlikon direkt Oder: Verbindung der Hochschulstandorte + grosser verkehrlicher Nutzen für Quartier	Investition 200 – 300 Mio. CHF und/oder Betriebsmehrkosten 5-10 Mio. CHF/a
Klein	Nur eine Relation direkt (Stadtzentrum oder Altstetten oder Oerlikon) Keiner oder geringer Nutzen für Quartier	Investitionen < 200 Mio. CHF und Betriebsmehrkosten < 5 Mio. CHF/a

Quelle: Weidmann 2004

Dies ergibt folgende Portfolio-Rangierung:

Tabelle 22 Portfolio-Rangierung

Nutzen gross		D2	C2
Nutzen mittel	D D1	C1 E1 E2 F2	A2 B2
Nutzen klein	E F G	A B C B1 F1	A1
	Kosten klein	Kosten mittel	Kosten gross

Quelle: Weidmann 2004

Vertieft zu betrachten sind Varianten auf und über der Diagonalen, während Varianten unterhalb der Diagonalen (grau hinterlegt) ausgeschieden werden können. In der Wahl der weiterzuvertiefenden Varianten ist ferner zu berücksichtigen:

- Bei Varianten mit kleinen Kosten und Nutzen ist zu prüfen, ob überhaupt ein Minimalnutzen entsteht. Massstab dafür ist etwa der Anteil der Nachfrage des Campus, welcher damit erfasst werden kann. Aus unserer Sicht müsste es deutlich mehr als die Hälfte sein.
- Bei Varianten mit grossen Kosten und Nutzen stellt sich die Frage, ob die nötigen Mittel zur Verfügung gestellt werden können.

Insgesamt ist festzustellen:

- Generell sehr günstig schneiden die drei Varianten des Korridors D (Bucheggplatz) ab, dies insbesondere, weil sowohl die Investitionen als auch die zusätzlichen Betriebskosten moderat bleiben.

- Die Korridor-C-Varianten mit praktisch gleichem Nutzenprofil wie D fallen etwas ab, da sie sehr hohe Betriebskosten aufweisen. Diese werden dadurch verursacht, dass ab Hauptbahnhof eine neue Tramlinie geführt werden muss, die Linie 69 damit aber nicht voll ersetzt werden kann. Es lohnt sich aber, diese Korridor-Gruppe in einer späteren Untersuchung noch etwas zu vertiefen.
- Die Korridore E und F liegen im Mittelfeld. Aus verkehrlicher Sicht findet sich keine Variantenkombination mit grossem Nutzen. Eine Vertiefung erachten wir als wenig zweckmässig.
- Der Korridor G (Erschliessung nur ab Bahnhof Oerlikon) ist zwar kostengünstig, hat aber auch keinen ausgeprägten Nutzen. Er ist nur in Kombination mit einem Süd-Korridor weiterzuerfolgen.
- Ein schlechtes Kosten-Nutzen-Verhältnis weisen die Korridor-Gruppen A (Altstetten) und B (Hardbrücke) auf. Sie können ausgeschieden werden.

Fazit: Wir erachten eine Vertiefung der Varianten C1/C2, D/D1/D2, E1/E2 und F2 als sinnvoll.

Kennwerte der Bestvariante

Besteht keine Budget-Restriktion, so resultiert aus dieser Variantenuntersuchung als Bestlösung die Variante D2 mit folgenden Parametern:

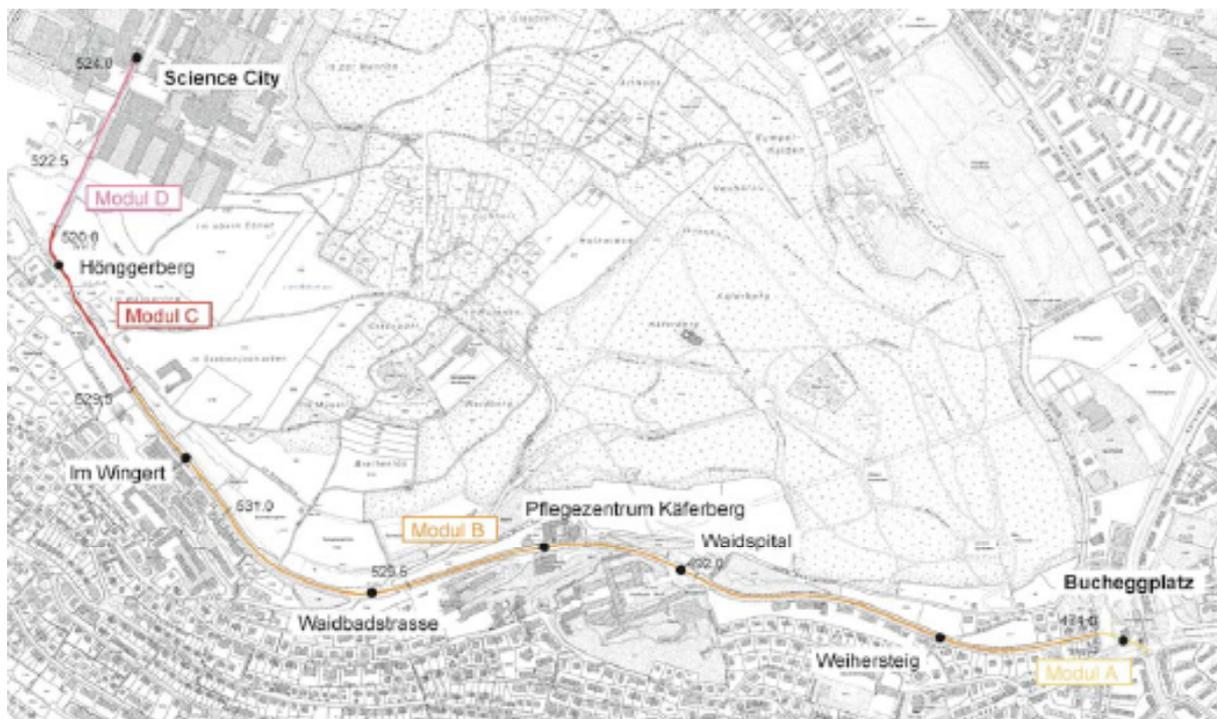
- Strecke: Bucheggplatz – Science City – Glaubtenstrasse – Bahnhof Oerlikon
- Neubaulänge: 6500 m
- Bedienung: Linie 15 Hauptbahnhof – Central – Bucheggplatz – Science City – Glaubtenstrasse – Bahnhof Oerlikon
- Streichung von Busleistungen: Linie 69 Bucheggplatz – Science City, Linie 80 Bahnhof Oerlikon – Science City
- Investitionen Infrastruktur: 220 Mio CHF
- Investitionen Rollmaterial: 20 Mio CHF
- Betriebsmehrkosten: 5 Mio CHF / a
- Abdeckung der Verkehrsströme nach Science City: 70 % (ohne zusätzliche Umlagerungen)
- Maximales Abdeckungspotential durch Umlagerungen von Altstetten und Direktbus: 75 % (Grobschätzung)
- Verkehrsaufkommen auf dieser Linie von/nach Science City um 2010: 10'000 Fahrgäste/Tag (geschätzt aus Ist-Nachfrage und Entwicklungsprognose ETH)

- Fahrzeit nach Hauptbahnhof: 19 Minuten
- Fahrzeit nach Oerlikon: 7 Minuten

3.4.3 Trammerschliessung Etappe 1

Der Vorzug der Erschliessung Bucheggplatz – Science City – Bahnhof Oerlikon liegt in der etappenweise möglichen Ausführung des Projektes. In einem ersten Schritt wird der Bau der Strecke Bucheggplatz – Waidspital – Science City empfohlen, um die heute zeitweise überlastete Buslinie 69 einstellen zu können. Der Verlauf der ersten Etappe und der zugehörigen Module A bis D ist in Abbildung 67 dargestellt.

Abbildung 67 Etappe 1 der Tramstrecke zur Science City; Bucheggplatz – Science City



Quelle: Weidmann 2006, Seite 92

Modul A: Bucheggplatz – Einmündung Tièchestrassen

Streckenlänge: ca. 100 Meter

Haltestelle: Bucheggplatz

Für die Tramlinie Richtung Science City muss eine separate Tramhaltestelle im Bereich der heutigen Wendeschleife Bucheggplatz vorgesehen werden. Die heute vorhandene Wendemöglichkeit sollte nach Möglichkeit erhalten bleiben. Die Querung der Fahrbahnen und die Einmündung in die Tièchestrassen erfordert eine Neukonzeption der Verkehrsführung und -regelung für diesen Teil des Knotens Bucheggplatz. Auch im Hinblick auf allfällige neue Tramstrecken, die den Knoten Bucheggplatz tangieren (z.B. Tram Hardbrücke – Oerlikon / Milchbuck, vgl. VBZ 2007) ist eine Neuordnung des heute schon komplexen Bus- und Tramknotens erforderlich. Eine mögliche Entflechtung der zahlreichen neu geplanten Linien wäre die Führung der Linie Hardbrücke – Milchbuck durch die heute bereits bestehende Strassenunterführung in der Fortsetzung der hoch belasteten Rosengartenstrassen. Diese kann im Falle der Realisierung des geplanten „Waidhaldetunnels“ für 2015-2020 (vgl. Lorenzi 2007) für diesen Zweck erhalten werden.

Modul B: Einmündung Tièchestrassen – Im Wingert

Streckenlänge: ca. 2150 Meter

Max. Längsneigung: 75‰ (Waidspital – Pflegezentrum Käferberg)

Haltestellen: Weihersteig, Waidspital, Pflegezentrum Käferberg, Waidbadstrassen, Im Wingert

Ausgehend von einer Strassenbreite von ca. 9.00 Metern werden ohne Verbreiterung des Strassenquerschnitts nur in einer Fahrtrichtung separate Fahrstreifen für Tram und Individualverkehr möglich sein. In Gegenrichtung verkehren Tram und Individualverkehr auf einem gemeinsamen Fahrstreifen im Mischverkehr. Für diesen Streckenabschnitt ist es wichtig, dass Fahrräder in Fahrtrichtung Höneggerberg ausserhalb des Lichtraumprofils des Trams geführt werden. Eine Verbreiterung des Strassenquerschnitts wäre auf Teilabschnitten denkbar, jedoch aufgrund der Hanglage mit eher grossem Aufwand verbunden.

Modul C: Im Wingert – Hst. Hönningerberg

Streckenlänge: ca. 320 Meter

Haltestelle: Hönningerberg

Im Bereich von Modul C kann aufgrund des breiten Strassenquerschnitts eine Separierung von Tramtrasse und Individualverkehr realisiert werden. Für Modul C sind zwei Varianten für die Gestaltung des Strassenquerschnitts denkbar:

Variante C1: Tramtrasse in Mittellage der Emil-Klöti-Strasse

Ausgehend von einer Strassenbreite von ca. 12.50 m sollte ein Tramtrasse in Mittellage der Emil-Klöti-Strasse realisiert werden können. Die Haltestelle Hönningerberg kann entweder als Inselhaltestelle in der Emil-Klöti-Strasse realisiert oder in die Wolfgang-Pauli-Strasse verlegt werden.

Variante C2: Tramtrasse in Seitenlage zur Emil-Klöti-Strasse

Auf der Höhe des Parkplatzes „Im Wingert“ wird das Tramtrasse in Seitenlage zur Emil-Klöti-Strasse überführt und das Tram vom Individualverkehr getrennt. Die Haltestelle Hönningerberg kann vor der Verzweigung in Seitenlage erstellt werden. Die Seitenlage bringt bei der Verkehrsregelung am Knoten Emil-Klöti-/Wolfgang-Pauli-/Gsteig-Strasse Vorteile mit sich, da Tram und Individualverkehr bereits entflochten sind.

Modul D: Hst. Hönningerberg – Science City

Streckenlänge: ca. 410 Meter

Haltestelle: Science City

Auf diesem Abschnitt ist ein gemeinsames Trasse für den ÖV (Tram und Bus) sowie den Ausnahmeverkehr zu erstellen. Der Fahrradverkehr ist zwischen Emil-Klöti-Strasse und der Perimetergrenze Science City auf einem separaten Fuss-/Fahrradweg zu führen und nach Möglichkeit durch einen Grünstreifen zu trennen.

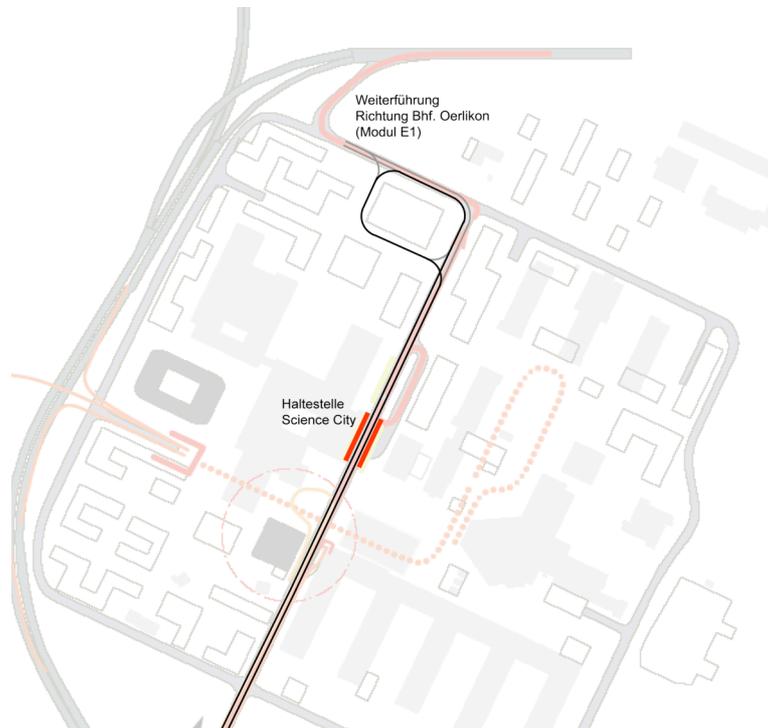
Wendeschleife Science City

Für den Fall der etappierten Realisierung ist nach Abschluss von Etappe 1 die Tramstrecke Bucheggplatz – Science City als Stichlinie (Verlängerung der Linie 15) zu betreiben. Dazu ist innerhalb des Perimeters von Science City eine Wendemöglichkeit vorzusehen. Im Rahmen der Masterplanung zu Science City wurden mehrere Varianten zur Anordnung einer Wendemöglichkeit ausgearbeitet:

– Wendeschleife um Gebäude HIT

Die Anordnung der Wendeschleife um das neue Gebäude HIT (Abbildung 68) hat den Vorteil, dass die Endhaltestelle Science City im zentralen Bereich des Perimeters angeordnet werden kann und dass bei der Anlegung der Wendeschleife um ein Gebäude wenig zusammenhängende, freie Fläche verbaut wird. Diese Variante der Wendeschleife ist nur beschränkt kompatibel mit einer möglichen unterirdischen Weiterführung Richtung Oerlikon. Optional kann am Gebäude HIT eine zweite Haltestelle für Science City vorgesehen werden, die neben den Nutzern des HIT den Anwohnern im südlichen Affoltern, Bereich Lerchenberg, zugute kommt. Die Zahl der im Einzugsbereich liegenden Anwohnern wird dadurch erweitert, wodurch die Auslastung auch zu Randzeiten (spätabends, am Wochenende) erhöht wird.

Abbildung 68 Wendeschleife um Gebäude HIT

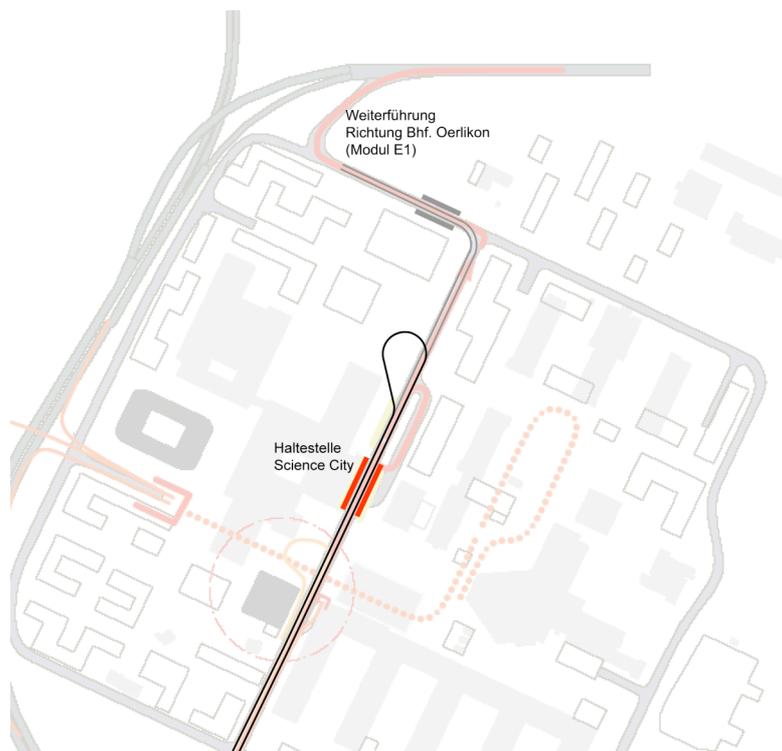


Quelle: Weidmann 2006, Seite 98

- Wendeschleife zwischen den Gebäuden HIT und HIL

Die Anordnung der Wendeschleife zwischen den Gebäuden HIL und HIT (Abbildung 69) erlaubt eine Endhaltestelle im zentralen Bereich des Perimeters. Nachteilig ist der Platzbedarf der klassischen Wendeschleife.

Abbildung 69 Wendeschleife zwischen den Gebäuden HIT und HIL

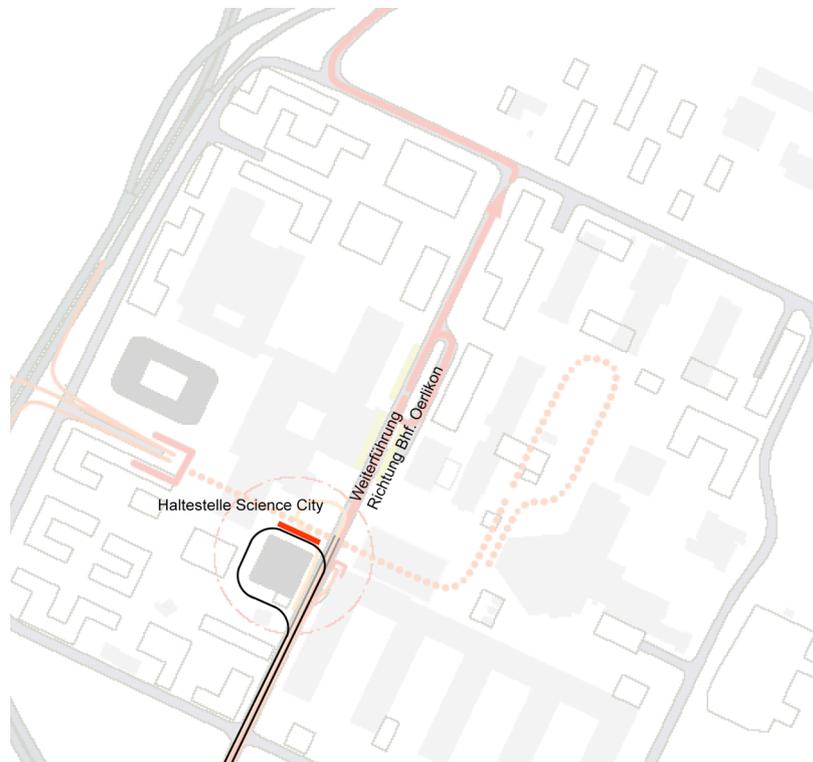


Quelle: Weidmann 2006, Seite 99

– Wendeschleife um Welcome Centre

Die Anordnung der Wendeschleife um ein geplantes Empfangsgebäude im südlichen Bereich des Perimeters (Abbildung 70) hat den Nachteil, dass die Endhaltestelle ebenfalls im südlichen Bereich des Perimeters zu liegen kommt. Dadurch resultieren für Benutzer der Gebäude im nördlichen Bereich relativ lange Fusswege, der zusätzliche Erschliessungseffekt für Süd-Affoltern entfällt ebenfalls. Diese Wendemöglichkeit ist allerdings mit der unterirdischen Weiterführung Richtung Oerlikon kompatibel.

Abbildung 70 Wendeschleife um Welcome Centre



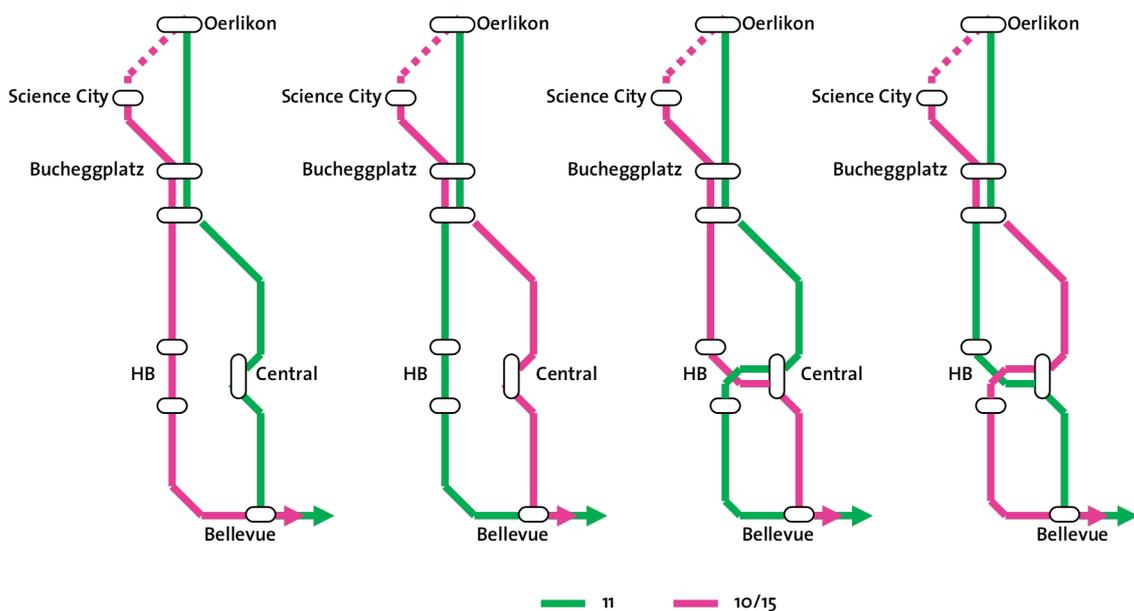
Quelle: Weidmann 2006, Seite 100

Die für diese ca. 3 km lange Etappe mit unverändert 7 Haltestellen veranschlagten Infrastruktur-Investitionskosten belaufen sich auf etwa 90 Mio. CHF (vgl. Weidmann 2007). Die Werte richten sich nach vergleichbaren Tramprojekten der Stadt Zürich.

Betriebsregime

Verschiedene Linienverlängerungen über Bucheggplatz hinaus wären möglich. Denkbar wäre eine Verlängerung der heutigen Linie 15 Klusplatz – Bucheggplatz bis Science City und Verlegung des Abschnittes Schaffhauserplatz – Central – Klusplatz auf die Relation Schaffhauserplatz – Stampfenbachplatz - HB. Die Beibehaltung des Linienverlaufes via Central – Klusplatz entspricht nicht den Forderungen nach einer Direktverbindung Science City – HB. Auch die Verlängerung der Linie 10, die nach dem „Linienkonzept 2025“ die Strecke HB – ETH Zentrum – Bucheggplatz bedienen soll, wäre denkbar und würde den dann einzustellenden Betrieb der Pendelbusverbindung Science City – ETH Zentrum weitestgehend ersetzen. Ebenso die Beibehaltung der Linie 15 zwischen HB und Science City (- Oerlikon) ist eine zu prüfende Möglichkeit. Ein Vorschlag seitens den VBZ ist der Abtausch der Linien 11 und 10/15 auf den Abschnitten Bucheggplatz – HB/Central – Bellevue (vgl. Abbildung 71). Dies würde allerdings eine weitere Belastung der ohnehin stark ausgelasteten Bahnhofsbrücke bedeuten.

Abbildung 71 Varianten der Linienführung 10/15 und 11 zwischen Bucheggplatz und Bellevue



Quelle: Eigene Darstellung

Die derzeit solo verkehrenden Tram 2000 würden bei einem 7.5-Minuten-Takt nicht die Kapazität des kurzfristig einzuführenden Moduls A3 erreichen. Der Einsatz der sogenannten

„Sänfte“ würde die nötige Kapazität zur Verfügung stellen. Es ist zu prüfen, ob bis zum Zeitpunkt der Umstellung auf Tram-Betrieb

1. Fahrzeuge der Tram 2000 (solo / „Sänfte“) überhaupt noch im Einsatz stehen,
2. „Sänften“ auf anderen Linien (z.B. 8, 15) entbehrt werden können,
3. ausreichend neue „Cobra“-Trams zur Verfügung stehen.

Die erste Bauserie der Tram 2000 wurde ab 1976 beschafft. Bis zur Eröffnung einer Tram-Strecke nach Science City ist entweder mit Ersatz, oder mit einer Generalüberholung der Fahrzeuge zu rechnen, wie dies andere Nahverkehrsbetriebe derzeit praktizieren (z.B. Stuttgart). Auch weitere Umbauten zur „Sänfte“ sind denkbar, um dem wachsenden Bedürfnis nach Niederflurfahrzeugen gerecht zu werden. Die derzeit in Auslieferung befindlichen „Cobra“-Trams werden in einem ersten Schritt die 40 Jahre alten Fahrzeuge Be4/6 „Mirage“ ersetzen. In wieweit dadurch zusätzliche Tram 2000 auf den Linien 8 und 15 freigestellt werden, ist durch die VBZ zu prüfen.

Ein Einsatz von Niederflurfahrzeugen auf der neuen Tramlinie Bucheggplatz – Science City ist wünschenswert, da einerseits das heutige Angebot bereits mit Niederflurfahrzeugen erbracht wird. Andererseits ist für die Anlieger Stadtspital Waid und Pflegeheim Käferberg der mobilitätsgerechte Zustieg erforderlich.

Tabelle 23 Kapazitäten der aktuellen VBZ-Schienenfahrzeuge

Type	Sitzplätze	Stehplätze ¹	Plätze
Tram 2000 solo	50	71	121
Tram 2000 + „Pony“	50+35	71+55	211
Tram 2000 + Tram 2000	50+50	71+71	242
Niederflurfahrzeuge:			
Tram 2000 „Sänfte“	68	99	167
„Cobra“	90	148	238

Quelle: Fahrzeugdaten www.vbz.ch

¹ „kundenoptimale Auslastung“ 4 Pers./m²

Nach einer überschlägigen Rechnung benötigen die VBZ im Fahrplan 2008 auf der Linie 15 Klusplatz – Bucheggplatz bei einem $6\frac{2}{3}$ -Minuten-Takt in der HVZ 8 Kurse. Mit der geplanten Umstellung zum Fahrplan 2009 auf den einheitlichen 7.5-Minuten-Takt, verringert sich die Anzahl der benötigten Kurse auf 7. Im Anhang ist ein beispielhafter Fahrplan für die Linie 15 bei Verlängerung bis Science-City und Verlegung zum HB im 7.5-Minuten-Takt aufgeführt. Rechnet man mit Reserven „auf der sicheren Seite“, so ergeben sich ebenfalls 7 Kurse. Folgende Annahmen wurden dabei getroffen:

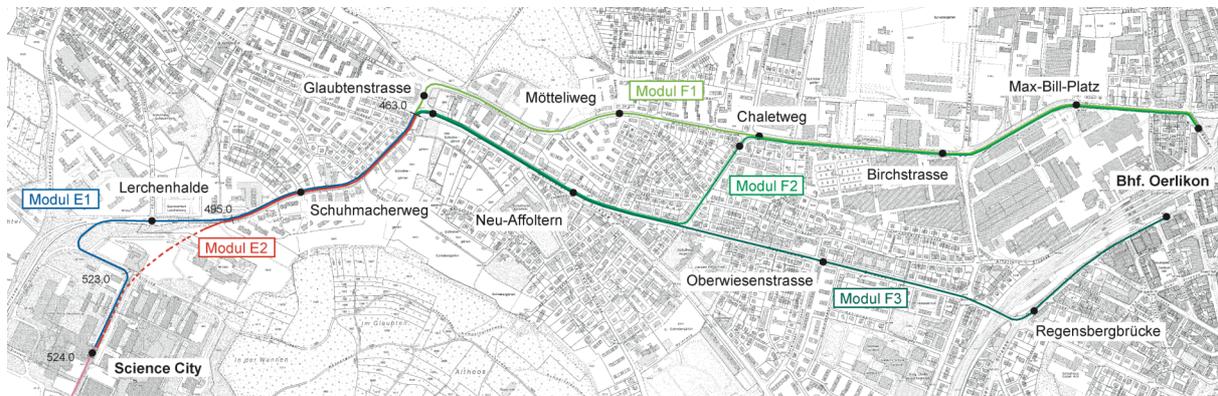
- Die Fahrzeit pro Richtung (Science City - Bucheggplatz) beträgt 9 Minuten (Bus 69 heute: bergwärts 9, talwärts 8 Minuten).
- Die Fahrzeit pro Richtung (Bucheggplatz – Schleife HB) beträgt 12 Minuten.
- Wendezeiten von 4 und 6 Minuten an den Endhaltestellen Science City und Schleife Hauptbahnhof.
- Anpassungen des „Liniennetzes 2025“: Aufhebung des Linienastes Schaffhauserplatz - Klusplatz, Ersatz durch Verlängerung Forchbahn bis HB (vgl. VBZ 2007).

Die talwärts höhere Fahrzeit Science City – Bucheggplatz von 9 Minuten gegenüber 8 Minuten beim Bus ist den Betriebsvorschriften (vgl. AB-EBV 1983, Art.76) geschuldet, die ab einem Gefälle von 70‰ eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 28 km/h vorschreiben. Bei ungestörtem Verkehrsfluss kann der Bus die innerorts zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h, insbesondere bei Durchfahrt an nicht angeforderten Haltestellen, ausschöpfen.

3.4.4 Tramerschliessung Etappe 2

Langfristig ist im Falle einer Tramerschliessung von Science City über den Korridor Bucheggplatz die Verlängerung entlang der heutigen Linie 80 bis Oerlikon denkbar und wurde in Weidmann 2004 bereits auf die Machbarkeit hin überprüft und in Weidmann 2006 genauer untersucht.

Abbildung 72 Etappe 2 der Tramstrecke zur Science City; Science City - Oerlikon



Quelle: Weidmann 2006, Seite 92

Wie in Abbildung 72 ersichtlich, unterteilt sich die 2. Etappe in mehrere Varianten des Trasseverlaufs, die letztendlich im Falle einer Realisierung genauer untersucht werden müssten. Die heutige Nachfrage auf diesem Korridor führt in einzelnen Kursen der Linie 80 zur Überlastung. Eine Umstellung auf Trambetrieb kann die nötige Qualitätsverbesserung vollziehen, die heute stark nachgefragte, umsteigefreie Tangentialverbindung aus dem Bereich Altstetten in den Zürcher Norden würde allerdings an Attraktivität einbüßen, da in Science City zwischen Bus und Tram umgestiegen werden müsste. Dieser Nachteil wird allerdings dadurch relativiert, dass voraussichtlich 2013 die Durchmesserlinie Zürich Altstetten – HB – Oerlikon in Betrieb geht und der Nachfrage Altstetten – Oerlikon gerecht wird.

Die in der Machbarkeitsstudie von 2004 (Weidmann 2004) veranschlagten Infrastruktur-Investitionskosten von insgesamt 220 Mio. CHF (Bucheggplatz – Science City – Oerlikon) wurden in Weidmann 2006 präzisiert und sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Tabelle 24 Grobabschätzung der Investitionskosten für den Streckenneubau Bucheggplatz – Science City und die Varianten auf dem Abschnitt Science City – Bhf. Oerlikon

Investitionskosten [Mio. CHF]		
Etappe 1	90	
Etappe 2	mit Modul E1	mit Modul E2
Modul F1	107.4	118.7
Modul F2	110.6	121.9
Modul F3	92.3	103.6

Quelle: Weidmann 2006, S.95

Nach Weidmann 2004 sind im Falle einer vollständigen Realisierung der Bestvariante Bucheggplatz – Science City – Oerlikon Investitionen von 20 Mio. CHF in das Rollmaterial und Betriebsmehrkosten von 5 Mio. CHF pro Jahr nötig.

Auswirkungen auf Nachfrage

Mit der Umsetzung einer ersten Etappe Bucheggplatz – Science City können zwei Ziele erreicht werden:

- Realisierung einer leistungsfähigen Direktverbindung Science City – Stadtzentrum/HB
- Sicherstellung der Transportkapazität auf dem nachfragestärksten Zugangskorridor von Science

Mit der zweiten Etappe Science City – Bahnhof Oerlikon wird eine schnelle und leistungsfähige Verbindung zum Bahnhof Oerlikon geschaffen. Zusammen mit der ersten Etappe werden ca. drei Viertel der Nachfrage von Science City durch Tramverbindungen abgedeckt.

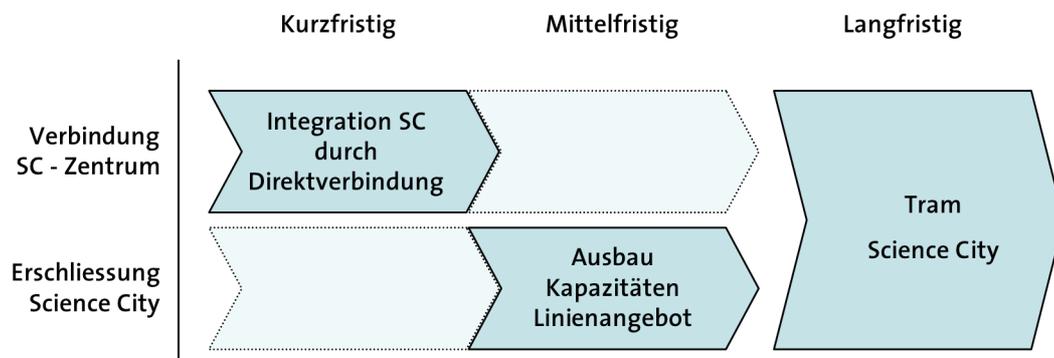
Die ausgeprägten Nachfragespitzen auf den Zufahrtskorridoren nach Science City sorgen einerseits für eine gute Auslastung der Kurse, andererseits führt die relativ geringe Nachfrage in der NVZ zu einer Infragestellung der Notwendigkeit einer Trammerschliessung. Folgende Punkte könnten allerdings zu einer befriedigenden Auslastung beitragen:

- Generierung einer „Nachfrage-Grundlast“ durch das Stadtspital Waid, Anwohner im Norden von Höngg und Wipkingen sowie im Süden von Affoltern (1.Etappe)
- 2.Etappe Teil der Tangential-Verbindung aus dem Norden in den Zürcher Westen
- Entwicklung von Science City zu einem Wohnquartier
- Attraktivitätssteigerung der Siedlungsräume entlang des Tram-Korridors, daraus resultierender Nachfragezuwachs
- Naherholungsgebiet Käferberg / Höneggerberg
- „Schienenbonus“: Signifikanter Nachfrageanstieg durch attraktivere Erschliessung bei vergleichbaren Projekten

4 Masterplan und weiteres Vorgehen

Der Masterplan führt die Prozessbeteiligten eines Projektes zusammen. Ziel des Projektes Science City ist in verkehrstechnischer Hinsicht eine nachhaltige Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr. Abbildung 73 zeigt in Anlehnung an Abbildung 51 die vorgeschlagenen Massnahmen zur Verbesserung des ÖV-Angebotes in Science City.

Abbildung 73 Masterplan zur Verbesserung des ÖV-Angebotes in Science City



Quelle: Eigene Darstellung

Als Ergebnis der vorangegangenen Überlegungen sind folgende Massnahmen anzustreben:

- **Ausbau des Pendelbus-Angebotes zwischen Science City und ETH-Zentrum zum 20-Minuten-Takt (alternativ: Ausbau des Direktbus-Angebotes)**

Modifikation des bestehenden Vertrages zwischen der ETH und den VBZ, der den Betrieb des Direkt- und Pendelbusses regelt (Direktvergabe). Aus vergaberechtlichen Gründen gegebenenfalls Ausschreibung der neuen, ausgebauten Leistungen zwischen Science City und ETH-Zentrum.

- **Vorgelagerte Expressbusse auf der Linie 69 Bucheggplatz – Science City in der Spitzenstunde**

Kurzfristige Verbesserung der morgendlichen Überlastungen auf der Linie 69 im Zulauf zu Science City.

- **Langfristiges Ziel einer Tram-Erschliessung**

Einbezug der Interessen der Stadt und weiterer Interessengruppen, insbesondere Anlieger, Konzept zur Finanzierung und Definition des politischen Entscheidungspfad.

Aufgrund der mehrjährigen Vorlaufzeit zur Verwirklichung eines Tram-Projektes, sind Beschlüsse möglichst rasch herbeizuführen. Von der ersten Idee bis zum Baubeginn und schliesslich zur Inbetriebnahme vergehen meist mehrere Jahre.

4.1 Beteiligte an der Umsetzung der Massnahmen

Da Verkehrsinfrastruktur-Projekte meist ein beträchtliches Investitionsvolumen besitzen, ist die Zahl der Entscheidungsträger im Allgemeinen hoch. Im konkreten Fall – dem Projekt „Tram Science City“ – sind folgende Beteiligte an der Planung miteinzubeziehen:

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETH

Die ETH tritt einerseits als Besteller von Verkehrsleistungen auf (Pendelbus), andererseits als Anlieger und Interessenvertreter des Projektes „Tram Science City“. Zudem kann die ETH als möglicher Finanzierungspartner fungieren und sich an den Investitionskosten zum Bau der Tram-Verbindung beteiligen.

Zürcher Verkehrsverbund ZVV

Der Zürcher Verkehrsverbund ZVV ist der Tarif- und Verkehrsverbund des Öffentlichen Personennahverkehrs des Kantons Zürich und einiger angrenzender Gebiete. Der ZVV ist eine unselbständige Anstalt des öffentlichen Rechts und bildet eine Holding über insgesamt 44 unabhängige Unternehmen (Schweizerische Bundesbahnen, Schweizerische Post, Regionale Verkehrsbetriebe, sowie diverse kleinere Busbetriebe, Bergbahnen und Schifffahrtlinien) im Kanton Zürich, die sich im Verkehrsverbund zusammengeschlossen haben, um ihren Kunden ein flächendeckendes Angebot an Transportdienstleistungen zu bieten. Zugleich ist der ZVV die oberste verkehrspolitische Instanz im Kanton Zürich; er ist funktional der kantonalen Volkswirtschaftsdirektion angegliedert.

Im Falle einer Lancierung des Projektes „Tram Science City“ ist dessen Planung neben den Verkehrsbetrieben Zürich VBZ auch beim ZVV angesiedelt.

Verkehrsbetriebe Zürich VBZ

Die Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) sind die kommunale Verkehrsgesellschaft Zürichs und gehören zum Departement der Industriellen Betriebe (DIB), einer Untereinheit der Stadtverwaltung. Als Mitglied des ZVV erbringen die VBZ den grössten Teil der Tram- und Busverkehrsleistungen. Derzeit wird der Science City durch drei Buslinien der VBZ erschlossen.

Mit der Einführung von Expressbussen zur Entlastung der Linie 69 sind in erster Linie die VBZ zu kontaktieren, um das weitere Vorgehen abzustimmen. Das ausgebaute Pendelbus-Angebot zwischen Science City und ETH-Zentrum kann durch die VBZ erbracht werden, kann aber auch an weitere Bewerber (Postbus, Verkehrsbetriebe Glattal,...) vergeben werden.

Kanton Zürich

Den Kantonen kommt in verkehrlicher Hinsicht die Bestellung von Verkehrsleistungen und die übergeordnete (Raum-)Planung in Form von kantonalen Richtplänen zu. Richtpläne legen aufgrund übergeordneter Leitbilder in den Grundzügen fest, wie die Kantone und Gemeinden die Gesamtstruktur ihrer Natur-, Landwirtschaft- und Siedlungs- und Erholungsräume mittel- und langfristig entwickeln sollen.

Das Ziel einer langfristigen Tram-Erschliessung von Science City ist dank der Eintragung des Trassees im kantonalen Richtplan verankert. Zur Finanzierung des Projektes muss allerdings erneut das Gespräch mit den Kantonsvertretern gesucht werden, da ein möglicher Weg über das Agglomerationsprogramm des Bundes führt. Welche Projekte in dieses Programm aufgenommen werden entscheidet der jeweilige Kanton. Auf dieses Verfahren wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.

Bund

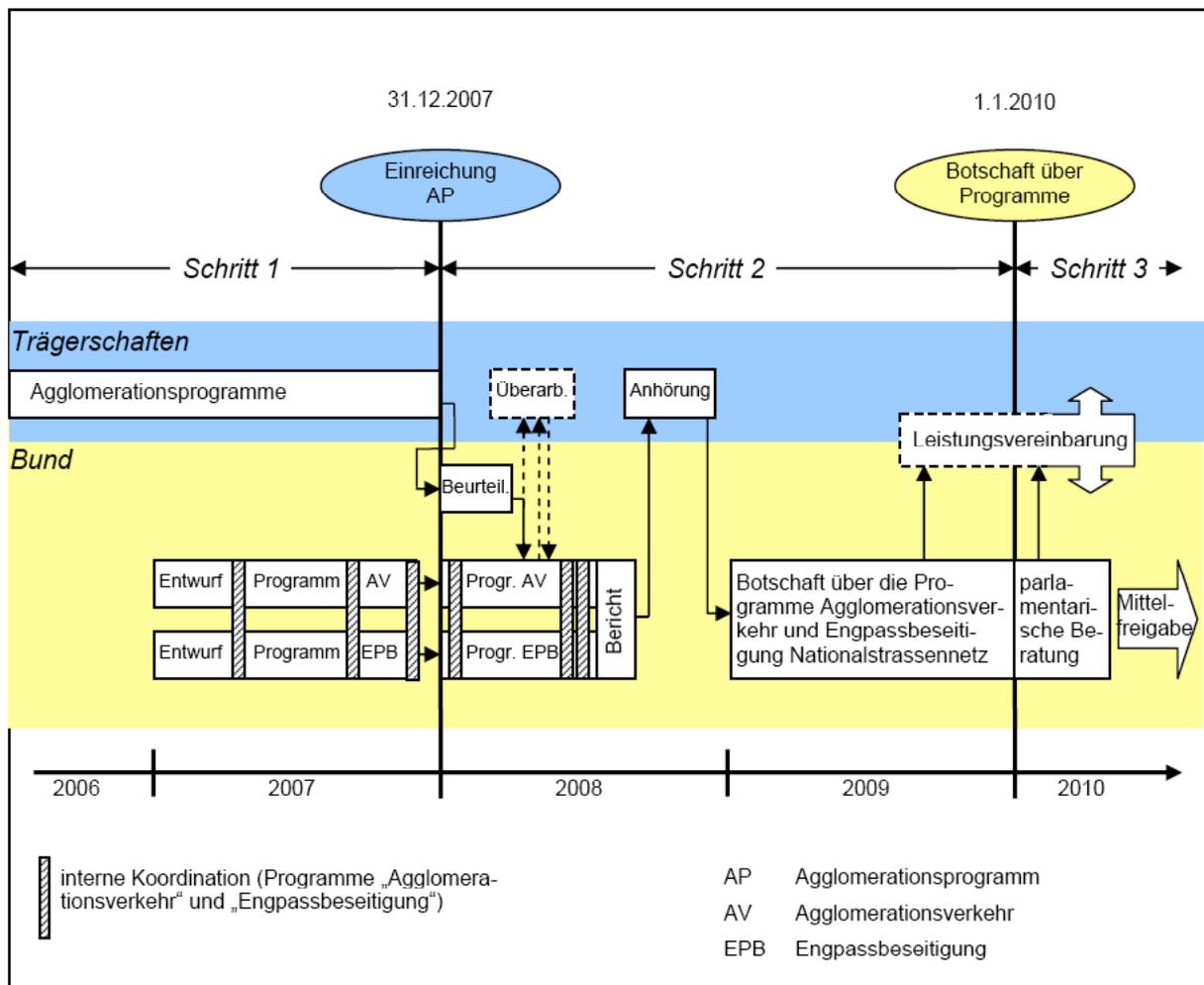
Als Finanzierungspartner im Rahmen der Agglomerationsprogramme übernimmt der Bund bis zu 50 % der Investitionskosten in ein Verkehrsprojekt. Das Verfahren wird im folgenden Kapitel näher beschrieben.

4.2 Agglomerationsprogramm

Voraussetzung für Bundesbeiträge an Infrastrukturen des Agglomerationsverkehrs ist ein Agglomerationsprogramm, Teil Verkehr und Siedlung. Ein Agglomerationsprogramm ist ein Massnahmenplan für Verkehr und Siedlung, der alle Verkehrsträger und -mittel abgestimmt mit der Siedlungsentwicklung einbezieht. Ein Agglomerationsprogramm umfasst sowohl lokale, regionale als auch übergeordnete Infrastrukturen innerhalb der Agglomeration. Der Bund bezahlt an die Agglomerationsprogramme nur Beiträge an lokale und regionale Infrastrukturen innerhalb des Agglomerationsperimeters sowie maximal 50 % an den Infrastrukturinvestitionen. Übergeordnete Infrastrukturen (Nationalstrassennetz, Eisenbahnfernverkehr) werden über die entsprechenden Bundesinstrumente finanziert.

Die Ausarbeitung der Agglomerationsprogramme war bis Ende 2007 seitens der Trägerschaften (hier: Kanton Zürich) im Gang und wurde mit der Einreichung zum 31.12.2007 abgeschlossen. Abbildung 74 zeigt den Verlauf der nächsten 2 Jahre (Schritt 2) mit der Prüfung der Agglomerationsprogramme durch den Bund, welcher Anfang 2010 in einer Leistungsvereinbarung zwischen Bund und Trägerschaft mit anschliessender Parlamentvorlage mündet.

Abbildung 74 Terminplan Schritt 2

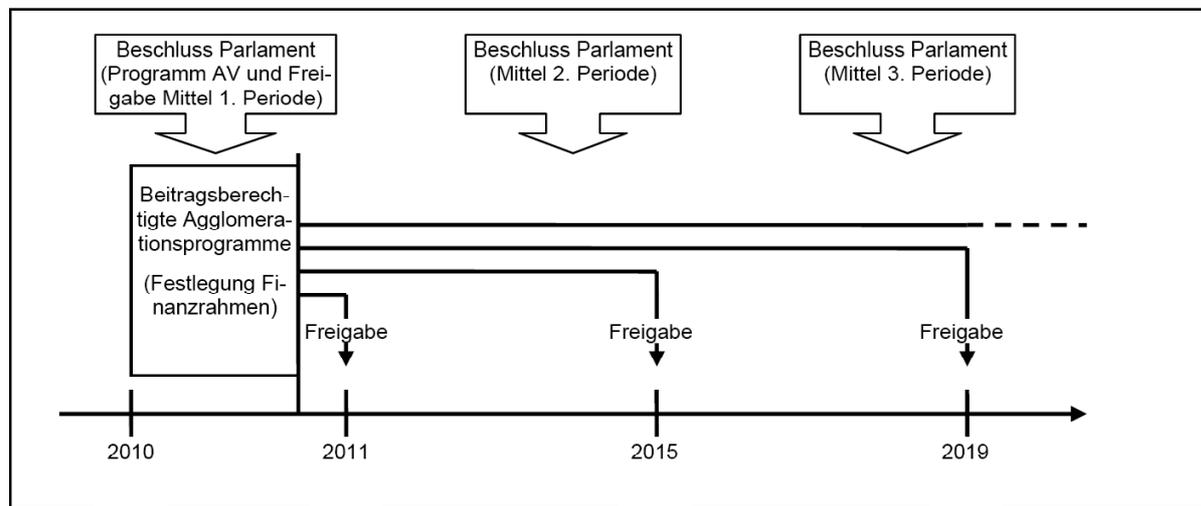


Quelle: UVEK 2007

Je nach Dauer der parlamentarischen Beratungen können erste Beiträge an Agglomerationsprogramme ab 2011 ausbezahlt werden. Die Fondslaufzeit ist gemäss Infrastrukturfondsgesetz auf 20 Jahre befristet. Beiträge an Agglomerationsprogramme werden somit während rund 17 Jahren (von 2011 – 2027) ausbezahlt. In einer Programmbotschaft wird für jedes Agglomerationsprogramm ein grober Finanzrahmen festgelegt. Die Gelder werden vom Parlament mit Bundesbeschlüssen in Etappen von rund vier Jahren freigegeben (vgl. Abbildung 75). Innerhalb dieser Etappen werden die Agglomerationsprogramme und die darin priorisierten Projekte seitens der Trägerschaften überarbeitet. Erlangen die einzelnen Projekte innerhalb von 4 Jahren die Baureife, so besteht die Möglichkeit der Förderung durch den Bund. Ebenso ist als

Kriterium die Übereinstimmung der Projektplanungen mit denen des kantonalen Richtplanes zwingend.

Abbildung 75 Terminplan Schritt 3



Quelle: UVEK 2007

Die derzeitige Priorisierung der ÖV-Projekte des Agglomerationsprogrammes für den Kanton Zürich ist in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25 Ausgewählte ÖV-Projekte innerhalb des Agglomerationsprogrammes Kanton ZH

Priorität	Projekt	Gesamtinvestitionen
Dringliche Vorhaben	Glattalbahn	507 Mio.CHF
	Tram Zürich West	299 Mio. CHF
Priorität A	4.Teilergänzung S-Bahn Zürich	554 Mio. CHF
Priorität B	Umsteigezentrum Oerlikon	100 Mio. CHF
Priorität C	Entwicklung Tramnetz Zürich (langfristig)	390-510 Mio.CHF

Quelle: Lorenzi et.al. 2007

Dabei werden die drei Prioritätsstufen folgendermassen definiert:

- Priorität A: hohe Wirksamkeit, fortgeschrittener Planungs-/Finanzierungsstand
Dringliche Vorhaben: Die Massnahmen sind bereit zur Umsetzung. Die Finanzierung Kanton/Gemeinde ist weitestgehend gesichert.

- Priorität B: hohe Wirksamkeit, aber noch kein fortgeschrittener Planungs-/Finanzierungsstand. Die Massnahmen sind wichtig, haben aber noch Konkretisierungsbedarf.
- Priorität C: mittlere und hohe Wirksamkeit mit längerfristiger Ausrichtung. Die Massnahmen haben noch Konkretisierungs- und Optimierungsbedarf.

Man erkennt, dass längerfristige Massnahmen im Zürcher Tramnetz seitens des Kantons mit der niedrigsten Priorität eingestuft werden. Eine nachträgliche Aufnahme des Projektes Tram Science City wird – wie auch seitens den VBZ - als ein Teil der langfristigen Entwicklungen angesehen werden.

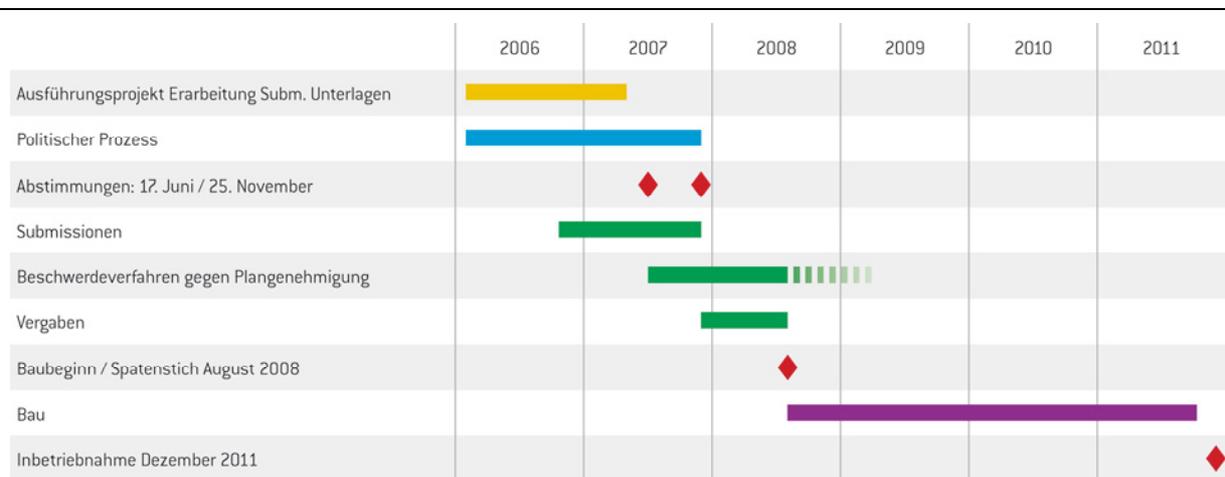
Der Weg zu einer nachträglichen Aufnahme des Projektes in das Agglomerationsprogramm führt über den Kanton Zürich, da dieser für den Inhalt des Programms verantwortlich ist. Wie in Abbildung 74 ersichtlich, findet Anfang/Mitte 2008 eine Überarbeitung der Agglomerationsprogramme seitens der Trägerschaften statt. Falls der Versuch das Projekt zu diesem Termin einzureichen scheitern sollte, ist zu prüfen, ob zu einem späteren Zeitpunkt nach dem 1. Beschluss des Parlaments die Aufnahme eines neuen Projektes in einem Agglomerationsprogramm möglich ist.

Die Voraussetzungen und Vorleistungen für die Beteiligung der Finanzierung durch den Infrastrukturfonds ist die Baureife des Projektes. Das heisst, innerhalb von 4 Jahren ist mit dem Bau zu beginnen.

Vergleichbare Projekte

Ein vergleichbares Projekt in Zürich, das bereits beschlossen wurde ist das Tram Zürich-West (vgl. VBZ 2007). Beispielhaft ist in folgender Abbildung der Ablaufplan des Projektes dargestellt:

Abbildung 76 Terminplan für das Projekt „Tram Zürich-West“



Quelle: www.vbz.ch

Bis zum Baubeginn ist eine Vorlaufzeit von fast 3 Jahren nötig. Die Bauzeit beträgt hier beinahe 4 Jahre für die 3 Kilometer lange Strecke durch städtisches Gebiet.

Im Vergleich zu den Kennzahlen des Tram Zürich-West erscheint der Bau der 1. Etappe nach Science City - bis auf den Knoten Bucheggplatz - weniger anspruchsvoll, da die vorhandene Infrastruktur weniger einer innerstädtischen Bebauung gleicht. Neben voraussichtlich geringeren Infrastruktur-Investitionen wird auch der Bau weniger Zeit in Anspruch nehmen. Vergleichbare Projekte sind:

- Glattalbahn Etappe 2: 5,2 km, Bauzeit 2,2 Jahre
- Tram Bern West: 6,8 km, Bauzeit vsl. 2,5 Jahre
- Stadtbahn Vauban, Freiburg (D): 2,6 km, Bauzeit 2,2 Jahre
- Stadtbahn U15, Stuttgart (D): 4,9 km, (Um)Bauzeit 2,3 Jahre

4.3 Vorgehen kurzfristige Massnahmen

Die heute bestellten Leistungen im Rahmen des Pendel- und Direktbusbetriebes sind vertraglich neu zu regeln. Seitens der ETH Verwaltung ist zu klären, ob die Massnahmen Ausbau des Pendel-/Direktbus-Angebotes über eine Ausschreibung vergeben werden müssen, oder ob weiterhin die freihändige Vergabe zulässig ist. Der derzeitige Vertrag mit einer jährlichen

Zahlung der ETH von 519'000 CHF an die VBZ ist in jedem Fall aufzulösen respektive anzupassen. Ein sich daraus ergebender Preis von 30 CHF je Fahrplankilometer übersteigt die üblichen Kostensätze erheblich.

Parallel zur Erstellung dieser Studie befindet sich die ETH mit den VBZ in Verhandlungen zum kurzfristigen Ausbau des Pendelbusangebotes unter Streichung des Direktbusses Science City – Zürich HB. Ausgehend von der in Tabelle 12 (vgl. Abbildung 90 im Anhang) beschriebenen Spezifikation des Pendelbusangebotes haben die VBZ der ETH ein Angebot unterbreitet, das sich auf 420.000 bis 560.000 CHF pro Jahr beläuft. Hierbei handelt es sich um eine Vertragsanpassung. Bei Realisierung des verbesserten Angebotes ab Frühjahrssemester 2009 ist die Auslastung zu beobachten, um den Entscheid über eine mittelfristige Ausschreibung der Leistungen fällen zu können. Stellt sich eine inakzeptable Auslastung des Pendelbusses heraus, ist diese Angebotsform nicht mehr weiterzuverfolgen.

Wird jedoch eine Ausschreibung der Verkehrsleistung unumgänglich, kommen neben den VBZ die Verkehrsbetriebe Glattal VBG, oder das PostAuto als potentielle Betreiber in Frage.

Im Hinblick auf die mittelfristige Entwicklung des fahrplanmässigen Linienangebotes ab Fahrplanwechsel 2009/2010 sind die Vorlaufzeiten zu berücksichtigen, die sich aus der Zuständigkeit des ZVV ergeben. Die Massnahmengreifung im Horizont 2010/2011 ist jedoch unumgänglich, da zu diesem Zeitpunkt das stärkste Wachstum im Quartier Science City mit weiteren Wohneinheiten, der Life Science Platform und der Bibliothek zu erwarten ist (vgl. Abbildung 26).

4.4 Vorgehen mittelfristige Massnahmen

Hinsichtlich der Anpassung des Angebotes an die Nachfrage, insbesondere in der Spitzenstunde, sind möglichst zeitnah Gespräche mit der VBZ anzustreben, auch um deren Planungen zur Begegnung der Stabilitäts- und Kapazitätsprobleme mit einzubeziehen. Anvisierter Zeitpunkt zur Einführung von Massnahmen ist der Fahrplanwechsel im Dezember 2009.

Folgende Änderungen sind laut den VBZ im fahrplanmässigen Linienangebot bereits zum Fahrplanwechsel 2008/2009 vorgesehen:

- Linie 37:
Mo-So: Die Betriebszeiten werden auf dem Abschnitt Bhf Affoltern bis Waidhof bis 0:30 verlängert (30'-Takt)
- Linie 69:
So-Do: 10'-Takt von 20:30 bis 22:30, anschliessend 15'-Takt bis Betriebsschluss (HVZ: Beibehaltung des 6.7'-Taktes)
- Linie 80:
Fr, Sa: 10'-Takt ab 20:30 bis Betriebsschluss
So-Do: 10'-Takt von 20:30 bis 22:30, anschliessend 15'-Takt bis Betriebsschluss (HVZ: Beibehaltung des 6.7'-Taktes)

Da es sich dabei um den Ausbau des regulären Busangebotes handelt, ist zusätzlich die Bestellung und Bezahlung durch den ZVV zu regeln.

4.5 Vorgehen langfristige Massnahmen

Um das Projekt Tram Science City verwirklichen zu können, ist die Finanzierung von zentraler Bedeutung. Mögliche Fördermittel können über das Agglomerationsprogramm aus dem zum 1.1.2008 eingerichteten Infrastrukturfonds mit einem Volumen von 6 Mrd. CHF abgerufen werden.

An der Einführung einer Tram-Direktverbindung in das Stadtzentrum werden neben der ETH weitere Anlieger Interesse haben. Diese sind möglichst in einem frühen Projektstadium zu involvieren. Für eine erfolgreiche Durchsetzung von Plänen zur Erschliessung von peripher gelegenen und dispers verteilten Hochschulstandorten werden in TRB 2008 folgende Empfehlungen gegeben:

- Offensive Zielsetzung
- Einrichtung eines Lenkungsausschusses, bestehend aus Vertretern von Interessen- und Behördenvertretern
- Beteiligung aller Mitglieder des Lenkungsausschusses an der Planung

- Beteiligung aller späteren Nutzer des Angebotes
- Offene Diskussion von Ideen und Vorschlägen
- Ausdauer bei der Umsetzung der Pläne

Im Rahmen des Projektes „Tram Bern West“ wurde nach Scheitern der Volksabstimmung in der zweiten Planungsphase eine an die oben erwähnten Grundsätze angelehnte Organisation und Projektplanung gewählt. Als Bauherren treten gemeinsam die Stadt Bern (genauer das Tiefbauamt), die Energie- und Wasserversorgung der Stadt Bern ewb, sowie BERNMOBIL in der eigens gegründeten Gesellschaft TBM auf. Mit der Gesamtprojektleitung wurde ein unabhängiges Planungsbüro betraut, das als neutrales Bindeglied zwischen den verschiedenen Interessenparteien auftreten kann. Unter Einbezug der betroffenen Bevölkerung, beispielsweise in Workshops, konnte eine für alle Beteiligten zufrieden stellende Lösung gefunden werden.

Wichtig dabei ist, dass das Projekt „Tram Bern West“ nicht als reines Verkehrs-Infrastruktur-Projekt angesehen wird, sondern im Kontext eines integralen, städtebaulichen Grossprojektes steht, resultierend aus folgenden Projekt-Schwerpunkten:

- Städtebau
- Erschliessung von Entwicklungsgebieten
- Kapazitätserweiterung
- Sanierung der Strassen
- Sanierung von Werkleitungen
- Neugestaltung des öffentlichen Strassenraums.

Übertragen auf das Projekt Tram Science City bedeutet dies die Integration aller Beteiligten, zunächst bestehend aus möglichen Interessenvertretern:

- ETH Projektstab Science City
- ETH Verwaltung
- Stadtspital Waid
- Pflegezentrum Käferberg
- Siedlungsverwaltungen und Baugenossenschaften

Kann eine ausreichende Anzahl an Interessenvertretern generiert werden, ist die Miteinbeziehung der behördlichen Ebene in den Lenkungsausschuss anzustreben, dazu zählen:

- Zürcher Verkehrsverbund ZVV
- Verkehrsbetriebe Zürich VBZ
- Kanton Zürich
- Stadt Zürich
- Tiefbauamt der Stadt Zürich
- Energie- und Wasserversorgung Zürich ewz
- Vertreter auf Quartierbene (Höngg, Affoltern)

Meilensteine

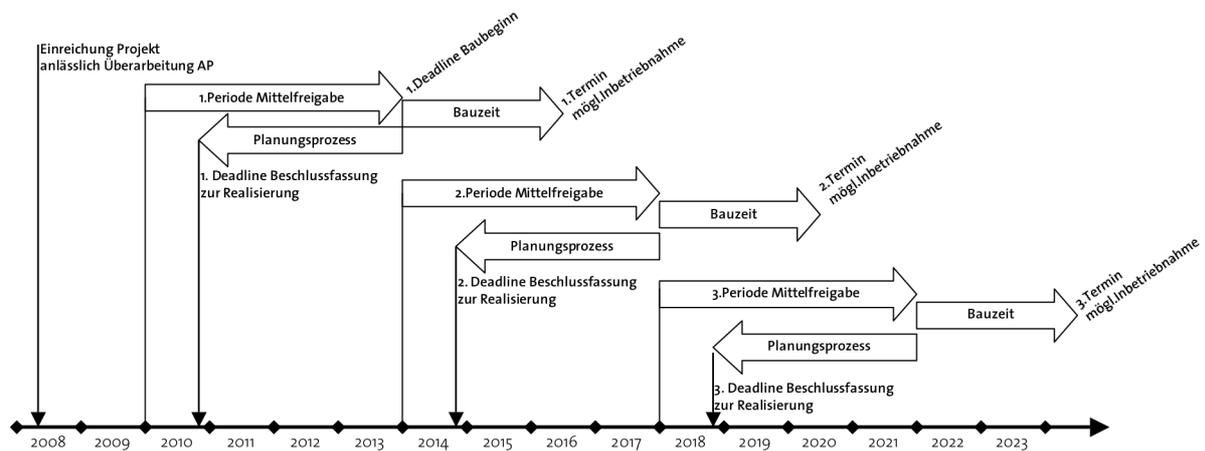
Beispielhaft sei rechts die Abfolge der Meilensteine im Projekt Glattalbahn dargestellt (Quelle: www.vbg.ch). Man erkennt, dass die Inbetriebnahme der ersten Etappe 16 Jahre nach Diskussion der ersten Ideen erfolgte. Von der Einreichung bis zur Erteilung des Konzessions- und des Plangenehmigungsgesuches vergingen jeweils 2 Jahre. Erst danach konnte mit dem Bau begonnen werden. Parallel zur Prüfung der Genehmigungen muss die Klärung der Finanzierung erfolgen, um Verzögerungen des Baubeginns zu vermeiden.

In Abbildung 77 ist der in 4.5 ausgeführte Prozess des Agglomerationsprogrammes hinsichtlich der Beschlussfassung zur Realisierung dargestellt, aus dem sich 3 „Deadlines“ in den Jahren 2010, 2014 und 2018 ergeben.

Die Meilensteine

1990	Diskussion erster Ideen in Glattalgemeinden
1992	Trasseestudien
1995	Trasseefestsetzung im kantonalen Richtplan
1996	Systementscheid
1998	Übernahme der Gesamtprojektleitung durch die VBG
1999	Abschluss des Vorprojektes Einreichung des Konzessionsgesuchs
2001	Konzessionserteilung durch den Bundesrat Abschluss des Bauprojekts
2002	Einreichung des Plangenehmigungsgesuchs
2003	Annahme der Kreditvorlage durch die Stimmberechtigten des Kantons Zürich
2004	Erteilung der Plangenehmigung durch das Bundesamt für Verkehr Spatenstich zum Bau der ersten Etappe
2006	Spatenstich zum Bau der zweiten Etappe
Dez. 2006	Inbetriebnahme der ersten Etappe
2008	Spatenstich zum Bau der dritten Etappe
Dez. 2008	Inbetriebnahme der zweiten Etappe
Dez. 2010	Inbetriebnahme der dritten Etappe

Abbildung 77 Meilensteinplan für 3 mögliche Beschlustermine bei Aufnahme in das Agglomerationsprogramm des Bundes



Quelle: Eigene Darstellung

5 Literatur

- AB-EBV (1983) Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung, Bundesamt für Verkehr BAV, Bern.
- Axhausen, KW., T. Haupt, B. Fell und U. Heidl (2000) Searching for the rail bonus: Results from a panel SP/RP study, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **42**, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- Bärtsch C., Glauser S. und Krättli A. (2006) Projektierung einer Tramlinie Bucheggplatz – ETH Hönggerberg, *Bachelorarbeit im Rahmen des Studienganges Bauingenieurwissenschaften*, IVT, ETH Zürich.
- Bund (1986) Botschaft über Bauvorhaben der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (...) sowie über die Konzessionserteilung an die neue Trambahn Lausanne Süd-West, *Bundesblatt*, 28.5.1986.
- Fuchshuber G. (2007) Buszüge: Eine Renaissance im Busverkehr, *Präsentation im Rahmen der Salzburger Verkehrstage*, 10/2007.
- Hüsler W. (1996) Strassenbahnprojekte in der Standardisierten Bewertung, *Der Nahverkehr*, 3/96, Düsseldorf.
- Leemann N. (2006) Anbindung von peripheren Hochschulstandorten mittels öffentlichem Verkehr, *Seminararbeit im Rahmen des Studienganges Bauingenieurwissenschaften*, IVT, ETH Zürich.
- Leuthardt H. (2007) Buszüge: betriebswirtschaftlich und ökologisch vorteilhaft, *Der Nahverkehr*, 12/2007, Düsseldorf.
- Leuthardt H. (2006) Der Buszug vor dem Comeback?, *Der Nahverkehr*, 9/2006, Düsseldorf.
- Lorenzi, R., Maibach, M., Lückge, H., Ambühl, U. (2007) Agglomerationsprogramm Siedlung und Verkehr Kanton Zürich, Amt für Verkehr AFV, 11/2007, Zürich.
- Pfeifle, M. (2003) Verkehrsplanung in Stadt und Region Stuttgart - Fazit aus 150 Jahren Planungsgeschichte, *Schriftenreihe*, **46**, Lehrstuhl für Verkehrswesen und Strassenverkehrsanlagen Universität der Bundeswehr, München.
- TEC21 (2008) Ausblick in Zürich, *TEC21*, **3-4**, 2008
- TRB (2008) Developing and implementing a university pass program in Greensboro, NC, *Submitted paper to 87th Transportation Research Board*, 2007, Washington.

- UVEK (2007) Weisung über die Prüfung und Mitfinanzierung der Agglomerationsprogramme, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, 12/2008, Bern.
- VBZ (2007) Was bringt die Zukunft? Das VBZ Linienkonzept 2025, *Informationsbroschüre*, VBZ Züri-Linie, Zürich
- Vetter S. (2006) „Abriss nötig, aber bedauerlich“, aus: *Waidzeitung des Waidspitals*, 4/2006, Zürich.
- Von Mach, S. (2008) Light rail conquers the motor-racing city, *Metro Report International*, 3/2008, Sutton.
- Vrtic, M. (2000) Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr, *Forschungsauftrag auf Antrag der Schweizerischen Verkehrsingenieure SVI*, **449**, Basel.
- Weidmann U., Axhausen K., Spacek P. et al. (2007) Mobilitätsplan Hochschulgebiet Zürich, i.A. der Zürcher Hochschulen, IVT, ETH Zürich.
- Weidmann U. et al. (2007) Analyse einer direkten Busverbindung Stadtzentrum – Science City, *Projektstudie im Rahmen der (Master-) Planung von Science City*, IVT, ETH Zürich.
- Weidmann U. et al. (2006) Erschliessung Science City mit dem öffentlichen Verkehr, *Projektstudie im Rahmen der (Master-) Planung von Science City*, IVT, ETH Zürich.
- Weidmann U. (2004) Erschliessung von Science City mit Schienenverkehrsmitteln, *Machbarkeitsstudie*, IVT, ETH Zürich.
- Wiedemann M. (2007) Quo vadis Omnibus? Welches Antriebskonzept ist das richtige?, *Der Nahverkehr*, 7-8/2007, Düsseldorf.

Anhänge

A 1 Zu Kapitel 3

Variantenentwicklung und Evaluation Direktbus

Allgemeines

In diesem Abschnitt werden verschiedene Erschliessungsvarianten definiert und mittels eines Bewertungsverfahrens analysiert. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten auf dem Zürcher Hönghenberg, ist die Auswahl geeigneter Erschliessungskorridore eingeschränkt. Die potentiellen Korridore befinden sich entlang des Linienverlaufs der Linien 69 und 80.

Es wurden sieben Erschliessungsvarianten definiert, die Science City direkt mit dem Stadtzentrum verbinden. Diese wurden bei verschiedenen Linienführungsvarianten in Subvarianten unterteilt. Alle Varianten werden in Tabelle 26 aufgeführt. So werden Linienführung, Takt- und Verkehrszeit sowie die bedienten Haltestellen näher beschrieben und grafisch illustriert.

Tabelle 26 Varianten der Verbindung SC- Zürich Zentrum

Name	Subvariante	Beschreibung
Nullvariante	Keine	Optimierung bestehendes Angebot: ggf. geringe Anpassungsmassnahmen wie Taktanpassung, Optimierung der Haltestellenlage
Pendelbus	Keine	Taktverdichtung Pendelbus
Direktbus	Keine	Taktverdichtung Direktbus
Bus 69	Verlängerung Bus 69 bis Zentrum	Verlängerung Bus 69 ab Milchbuck bis ETH/ Universitätsspital
	Verlängerung Bus 69 bis HB	Verlängerung Bus 69 ab Milchbuck bis HB als Eilbus
Bus 47	Keine	Bus 47 ab HB als Eilkurs analog Linie 46- Meierhofplatz- SC
Tram 15	Bus 15	Ersatz Tram 15 auf Strecke Bucheggplatz- Central
	Bus 69	Ersatz Bus 69 (komplett) und Tram 15 (Strecke Bucheggplatz- Central)
Hochschulbus	Hochschulgebiet- Irchel- SC	Eilbusverbindung zwischen Universitätsstandorten und ggf. HB
	Hochschulgebiet- HB/ Central- SC	
	HB- Zentrum- SC	
Bus: Kreis 5	Via Escher-Wyss- Platz	Sihlquai- Meierhofplatz- SC
	Via Limmatplatz	Sihlquai- Limmatplatz- Bucheggplatz- SC

Quelle: Weidmann 2007

Definition der Basisvarianten

Die in Tabelle 26 vorgestellten Varianten sollen hinsichtlich Haltestellenpolitik, Verkehrszeiten und Linienverlauf näher spezifiziert werden. Die Verkehrs- und Betriebszeiten sind in Tabelle 27 dargestellt.

Tabelle 27 Übersicht der Verkehrs- und Betriebszeiten

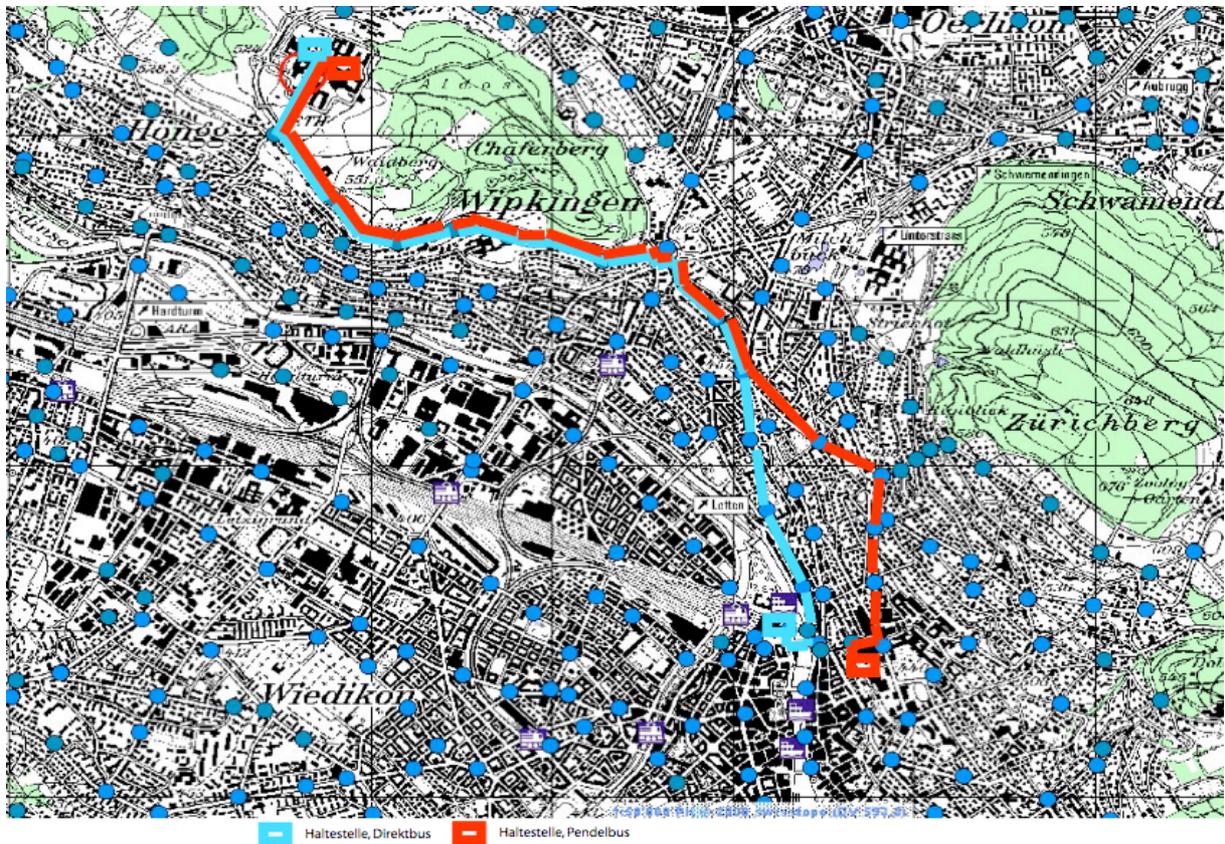
Variante	Subvariante	Semesterbetrieb	Ganzjahresbetrieb	werktags	samstags	sonntags	Verkehrszeit
Nullvariante	Keine	✓		✓			Wie heute
Pendelbus	Keine	✓		✓			9-17 Uhr, alle 20 Min
Direktbus	Keine	✓		✓			Zwischen 7.30-8.30 Uhr und 16-17.30 Uhr alle 10 Minuten, sonst 8.30 Uhr bis 17 Uhr alle 20 Minuten
Bus 69	Verlängerung Bus 69 bis Zentrum		✓	✓	✓	✓	Wie heute
	Verlängerung Bus 69 bis HB		✓	✓	✓	✓	Wie heute
Bus 47	Keine		✓	✓			9-17 Uhr, alle 10 Min
Tram 15	Bus 15		✓	✓	✓	✓	Wie heute Bus 69
	Bus 69		✓	✓	✓	✓	Wie heute Bus 69
Hochschulbus	Hochschulgebiet-Irchel- SC	✓		✓			9-17 Uhr, alle 20 Min
	Hochschulgebiet-HB/ Central- SC	✓		✓			9-17 Uhr, alle 20 Min
	HB- Zentrum- SC	✓		✓			9-17 Uhr, alle 20 Min
Bus Kreis 5	Via Escher-Wyss-Platz		✓	✓	✓	✓	9-17 Uhr, alle 20 Min
	Via Limmatplatz		✓	✓	✓	✓	9-17 Uhr, alle 20 Min

Quelle: Weidmann 2007

Nullvariante

In der Nullvariante sollen die Direkt- und Pendelbusse analog der heutigen Situation verkehren. Somit fahren täglich zwischen 8 und 17 Uhr Pendelbusse im Stundentakt zwischen Science City und der ETH im Zentrum. Desweiteren verkehren in jeder Richtung drei Direktbusse zwischen Science City und dem HB. Beide Busangebote verkehren ohne Zwischenhalt und sind in Abbildung 78 illustriert. Kleinere Optimierungen hinsichtlich der Abfahrtszeiten oder den bedienten Haltestellen sind denkbar.

Abbildung 78 Illustration der Nullvariante, Varianten Pendel- und Direktbus



Quelle: Weidmann 2007

Die Linienlänge für den Direktbus beträgt etwa 5.5 km (Fahrzeit: 20 Minuten) und für den Pendelbus etwa 6 km (Fahrzeit 15 Minuten).

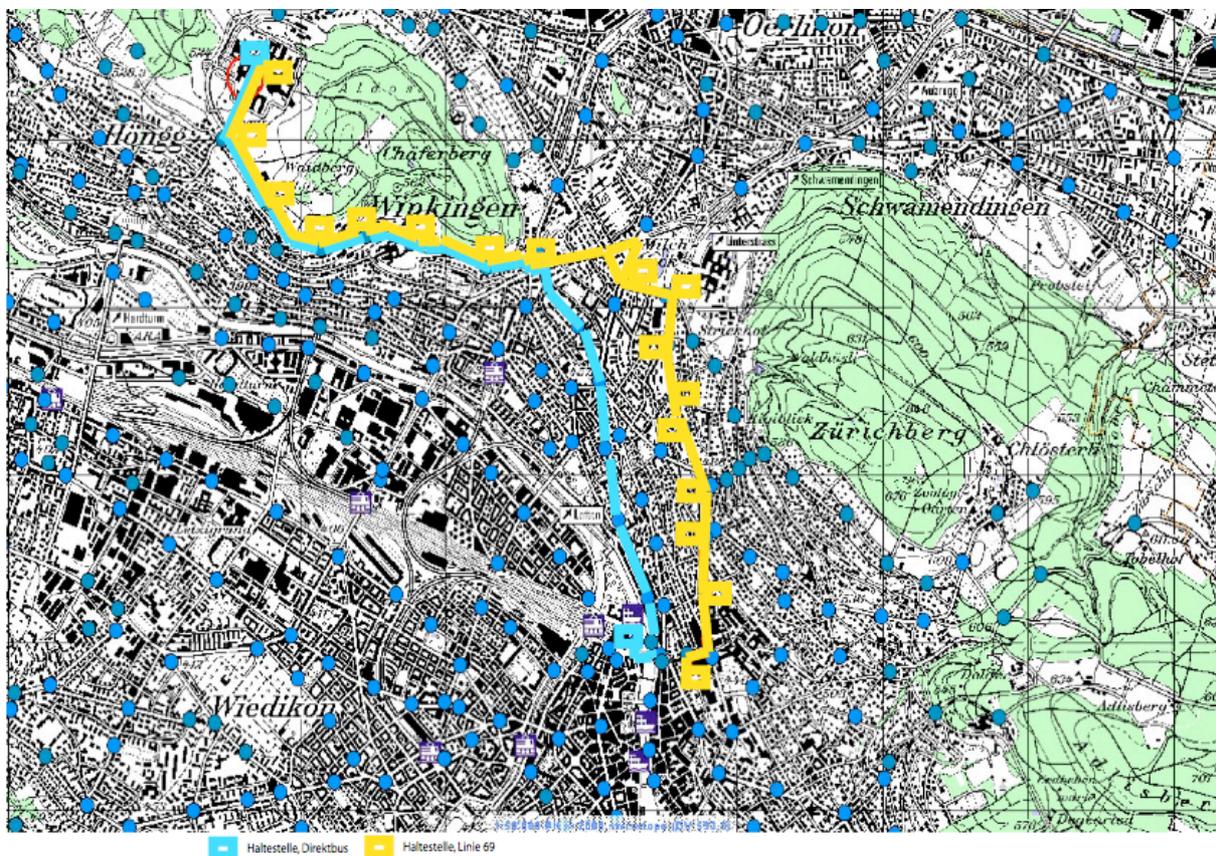
Die Linienführungen, bedienten Haltestellen, Fahrzeiten und Streckenführungen bleiben für die Varianten Pendelbus und Direktbus unverändert. Unterschiede bestehen nur darin, dass der Direktbus (resp. Pendelbus) in der entsprechenden Variante zwischen 9 und 17 Uhr im 20-Minutentakt verkehrt (Semesterbetrieb).

Variante Bus 69

Verlängerung Bus 69 bis Zentrum

In dieser Variante wird die Buslinie 69 ab Milchbuck bis zur Haltestelle ETH/ Universitätsspital verlängert. Die Takt- und Verkehrszeiten sollen von der Linie 69 übernommen werden. Auf dem Abschnitt Milchbuck- ETH/ Universitätsspital sollen alle Haltestellen bedient werden. In Abbildung 79 ist dies grafisch dargestellt.

Abbildung 79 Illustration der Variante Bus 69: Verlängerung bis Zentrum



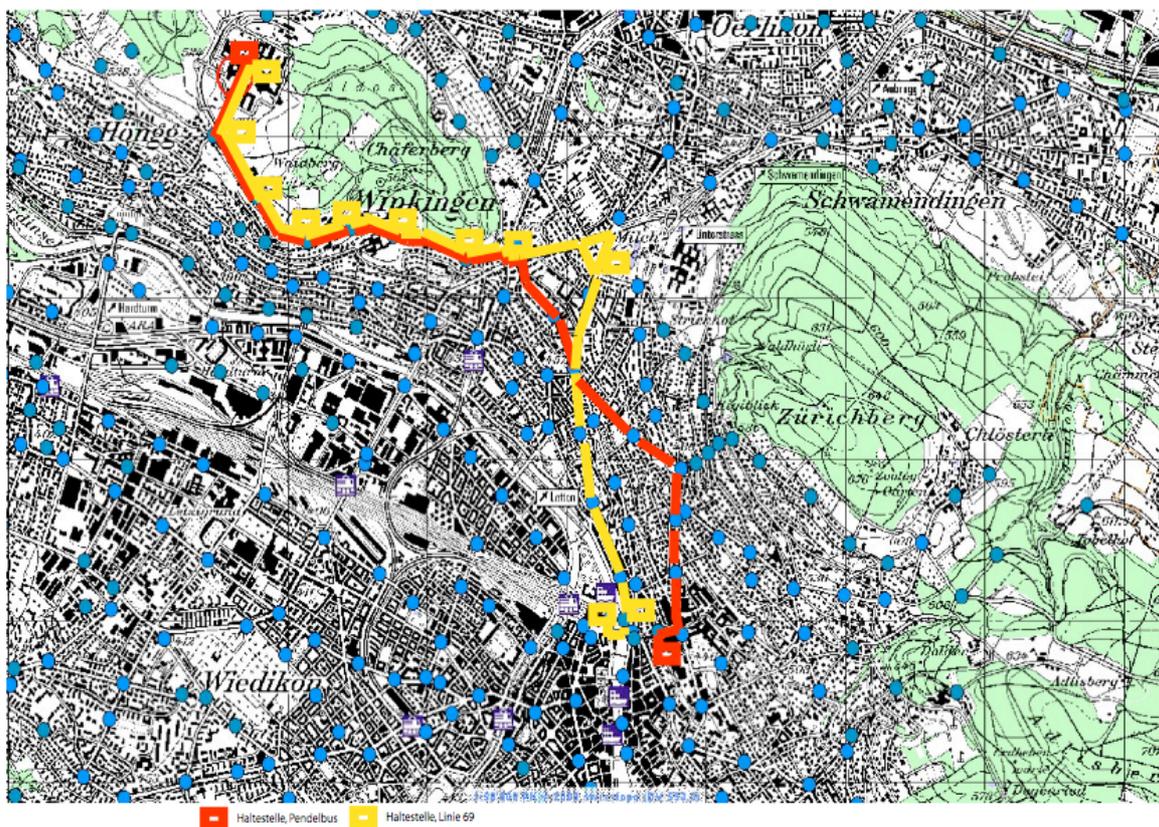
Quelle: Weidmann 2007

Die Linienlänge der verlängerten Buslinie 69 beträgt etwa 7.6km. Dafür werden etwa 22 Minuten Fahrzeit benötigt. Aus der Berechnung der Umlaufzeiten kann gefolgert werden, dass diese Lösung gesamthaft (mit Einstellung des Direktbusses) voraussichtlich zwei Fahrzeuge benötigt. Der Pendelbus verkehrt gemäss der heutigen Situation weiter.

Verlängerung Bus 69 bis HB

Bei der Verlängerung der Buslinie 69 bis zum Hauptbahnhof werden ebenfalls der Takt und die Verkehrszeiten der Buslinie 69 gemäss der heutigen Situation beibehalten. Mit der Einstellung des Pendelbusverkehrs und der Fortführung des Direktbusbetriebs in der heutigen Art und Weise werden auch in dieser Variante zwei neue Fahrzeuge benötigt. Die Fahrzeiten und die Linienlänge ähnelt der Verlängerung des Busses 69 ins Zentrum (Fahrzeit: 22 Minuten, Linienlänge: 7.5 km). Im Unterschied zur anderen Subvariante werden auf dem Abschnitt Milchbuck- HB nicht mehr alle Haltestellen bedient (Abbildung 80).

Abbildung 80 Illustration der Variante Bus 69: Verlängerung bis HB als Eilbus



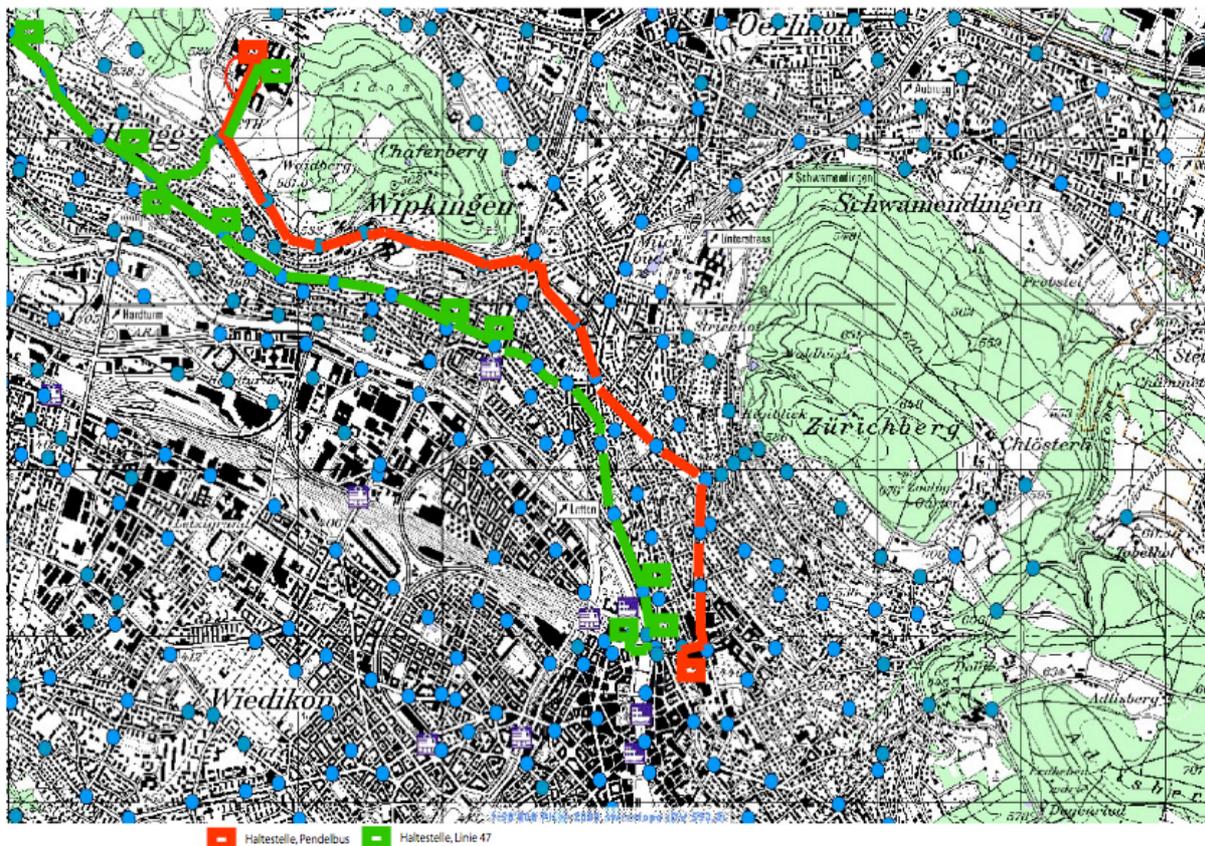
Quelle: Weidmann 2007

Variante Bus 47

In dieser Variante verkehrt eine neue Buslinie 47 ganzjährig zwischen 7 und 19 Uhr im 10-Minutentakt zwischen den Haltestellen Rütihof- Heizenholz- Wiesergasse- Meierhofplatz- Science City- Schwert- Rosengartenstrasse- Bahnhof Wipkingen- Stampfenbachplatz- Cent-

ral- HB. Weitestgehend orientiert sich der Linienverlauf somit an der heutigen Buslinie 46. Allerdings werden nur einige ausgewählte Halte bedient. Der Linienverlauf ist in Abbildung 81 illustriert.

Abbildung 81 Illustration der Variante Bus 47



Quelle: Weidmann 2007

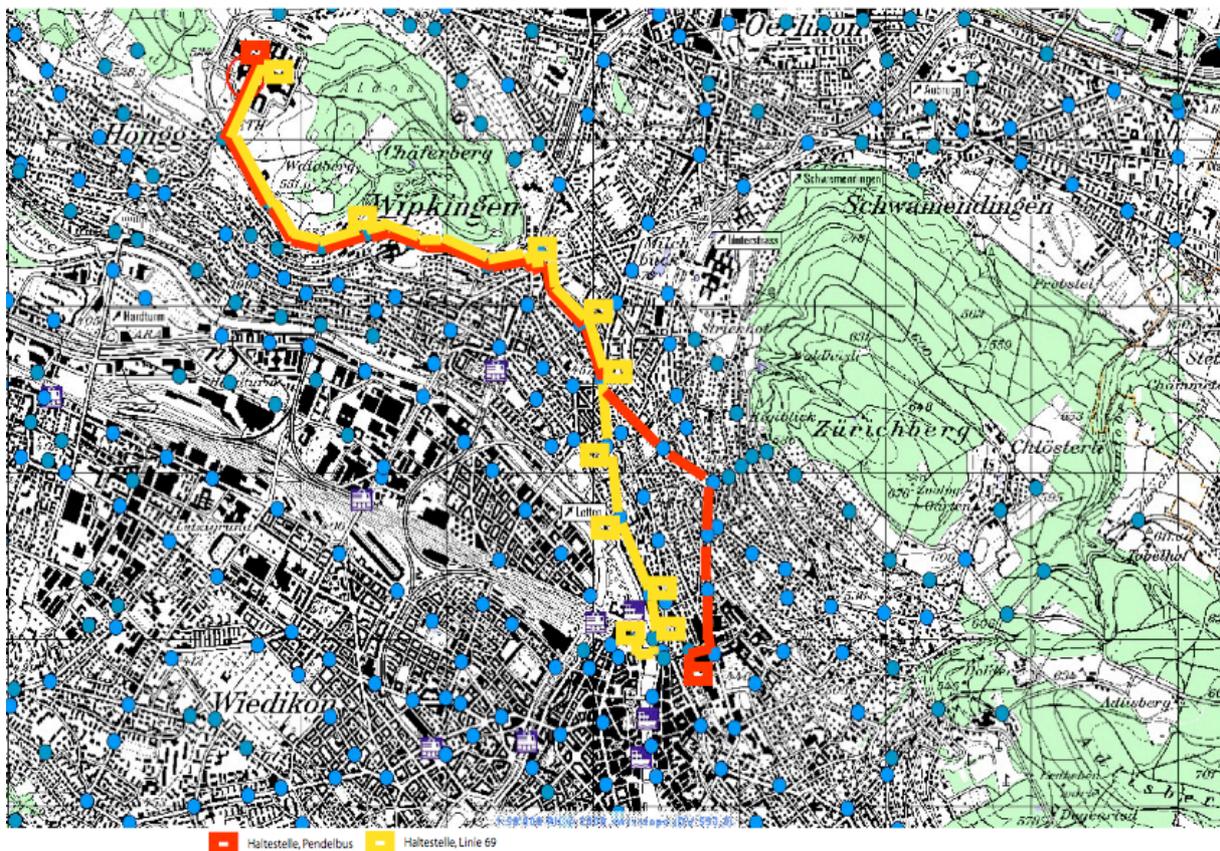
Variante Tram 15

Beide Subvarianten gehen davon aus, dass der Trambetrieb der Linie 15 auf dem Abschnitt Bucheggplatz- Central eingestellt wird. In der ersten Subvariante könnte die Forchbahn bis zum Central ab Bahnhof Stadelhofen verlängert werden, wie dies im VBZ-Konzept 2025 vorgesehen ist. Damit könnte die Tramlinie 15 wegfallen. In der zweiten Subvariante wird der Betrieb der Buslinie 69 eingestellt und durch einen Bus 15 ersetzt, welcher die Bus 69 auf dem Abschnitt Science City- Bucheggplatz ersetzt. Danach verkehrt die neu errichtete Buslinie 15 im 7.5 Minutentakt zwischen Bucheggplatz und Central- HB .

Subvariante Bus 15

In dieser Subvariante wird der Betrieb der Tramlinie 15 eingestellt (bei Verlängerung der Forchbahn bis Central oder HB). Gleiches gilt für den Direktbus. Der Bus 15 verkehrt auf dem Abschnitt Science City- Bucheggplatz parallel zur Buslinie 69 und bedient die Haltestellen Waidspital und Bucheggplatz-. Ab dem Bucheggplatz werden alle Haltestellen entlang der Strecke Bucheggplatz- Schaffhauser Platz- Haldenegg- HB bedient (Abbildung 82). Die Streckenlänge von 7.2 km wird in einer Fahrzeit von etwa 17 Minuten gefahren.

Abbildung 82 Illustration der Variante Tram 15: Bus 15



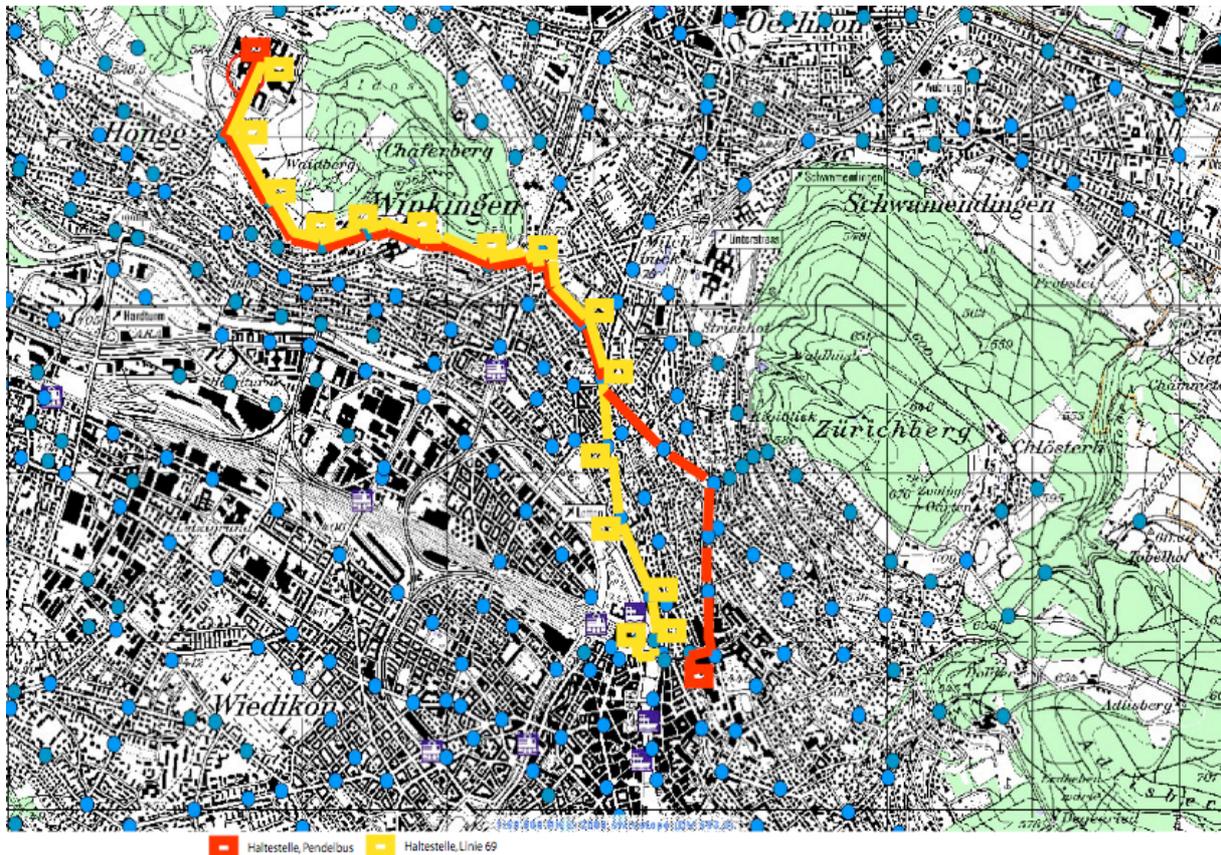
Quelle: Weidmann 2007

Subvariante Bus 69

In dieser Subvariante wird die Buslinie 69 durch eine neue Linie ersetzt, die zwar auf dem Abschnitt Science City- Bucheggplatz die Funktion des Busses 69 übernimmt, dann aber via

Schaffhauser Platz zum HB verkehrt. Die Tramlinie 15 wird also verkürzt aber beibehalten (Abbildung 83).

Abbildung 83 Illustration der Variante Tram 15: Bus 69



Quelle: Weidmann 2007

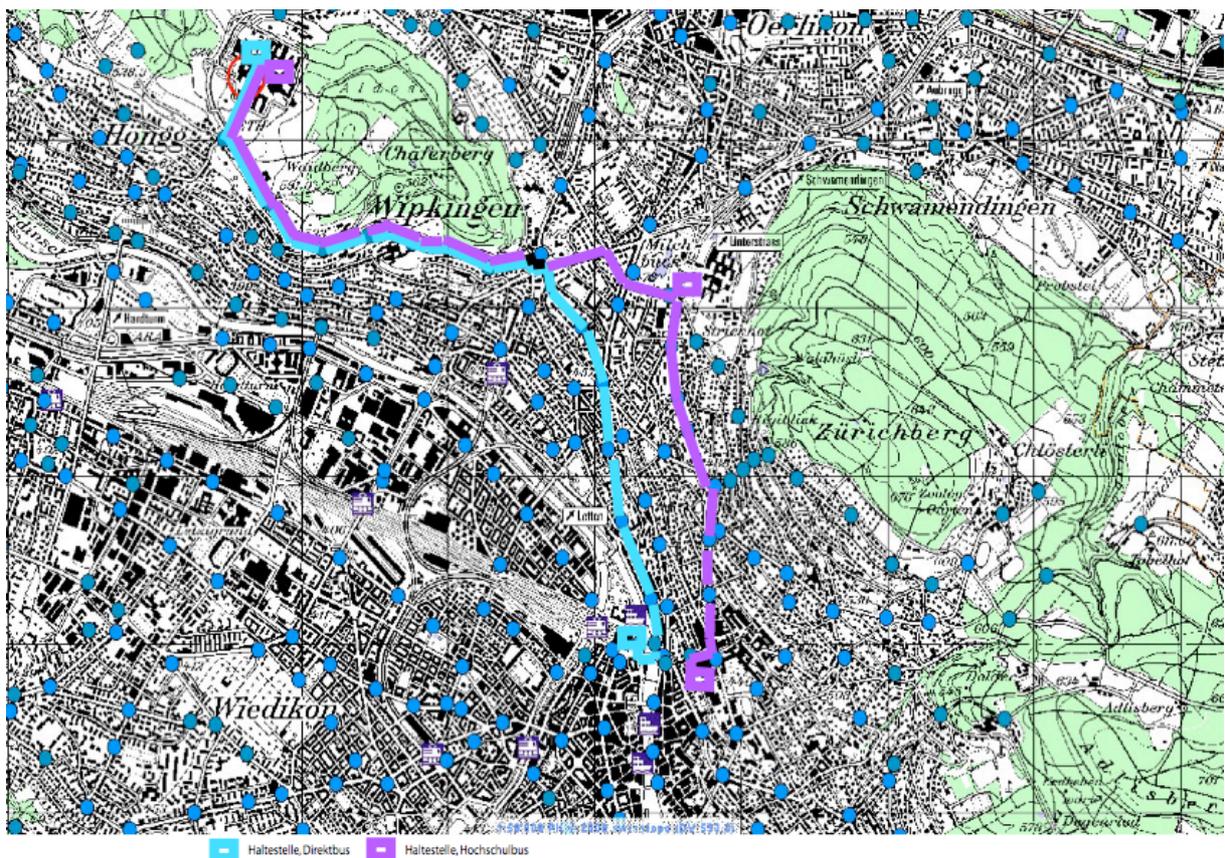
Variante Hochschulbus

Hinter der Einführung einer Hochschulbuslinie steckt die Idee der Verbindung der drei grossen Hochschulstandorte Science City (ETH), Irchel (Uni Zürich, Hochschulsport) und der Polyterrasse (ETH, Uni Zürich, Universitätsspital). Gegebenenfalls ist eine Verlängerung der Buslinie zur Hochschulsportanlage Fluntern denkbar.

Variante Hochschulgebiet- Irchel- SC

Die Fahrzeit dieser Variante für die Weglänge von 6.3 km beträgt etwa 16 Minuten. Der Linienverlauf und die Lage der Haltestellen im Zürcher Stadtgebiet ist in Abbildung 84 dargestellt.

Abbildung 84 Illustration der Variante Hochschulbus: Hochschulgebiet- Irchel- SC



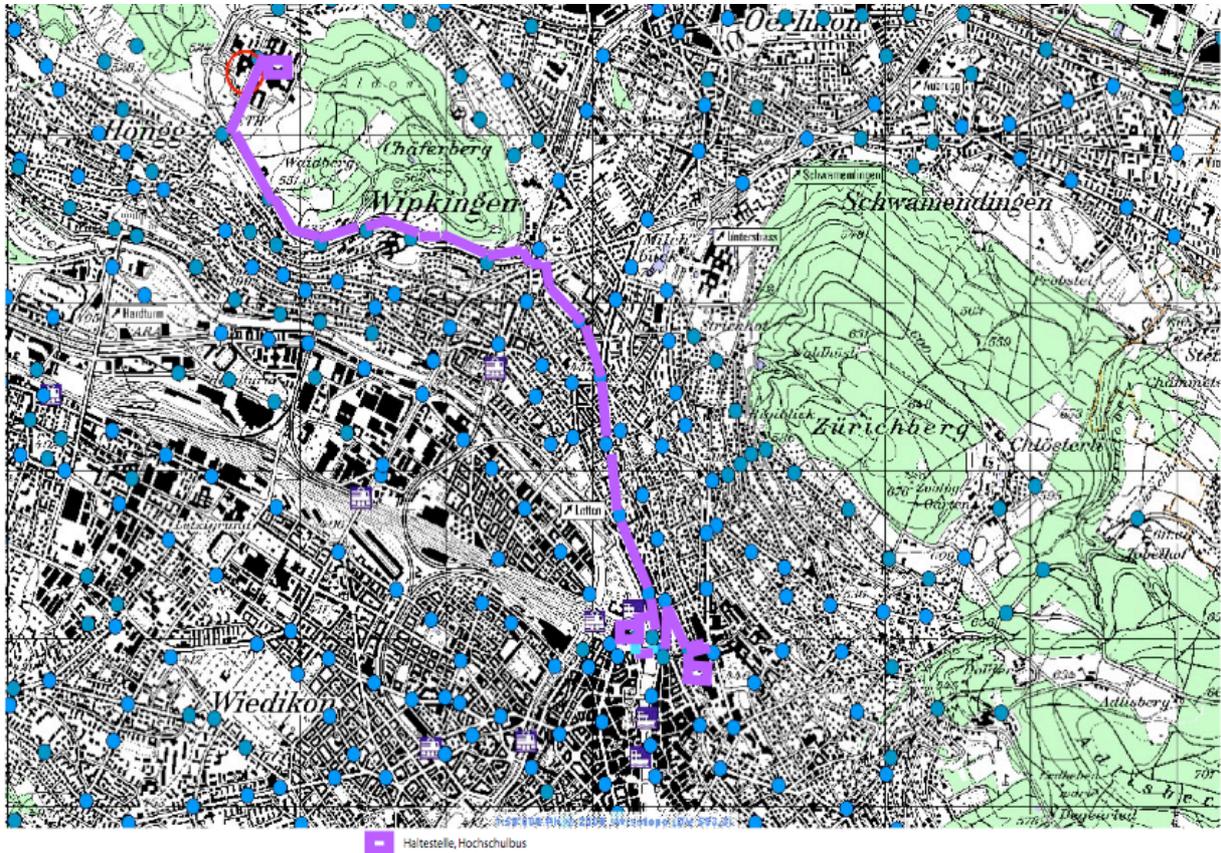
Quelle: Weidmann 2007

Variante Hochschulgebiet- HB/ Central- SC

Für diese Subvariante des Hochschulbusses werden etwa 7.4 km Streckenlänge veranschlagt, für die der Bus circa 25 Minuten Fahrzeit benötigt. Trotz der wenigen bedienten Haltestellen ist die Haltezeit somit sehr lang und nicht kürzer als die umsteige-erfordernenden Verbindungen. Der Linienverlauf kann entnommen werden.

Sowohl der Betrieb des Pendelbusses als auch derjenige des Direktbusses werden eingestellt.

Abbildung 85 Illustration der Variante Hochschulbus: Hochschulgebiet- HB/ Central- SC

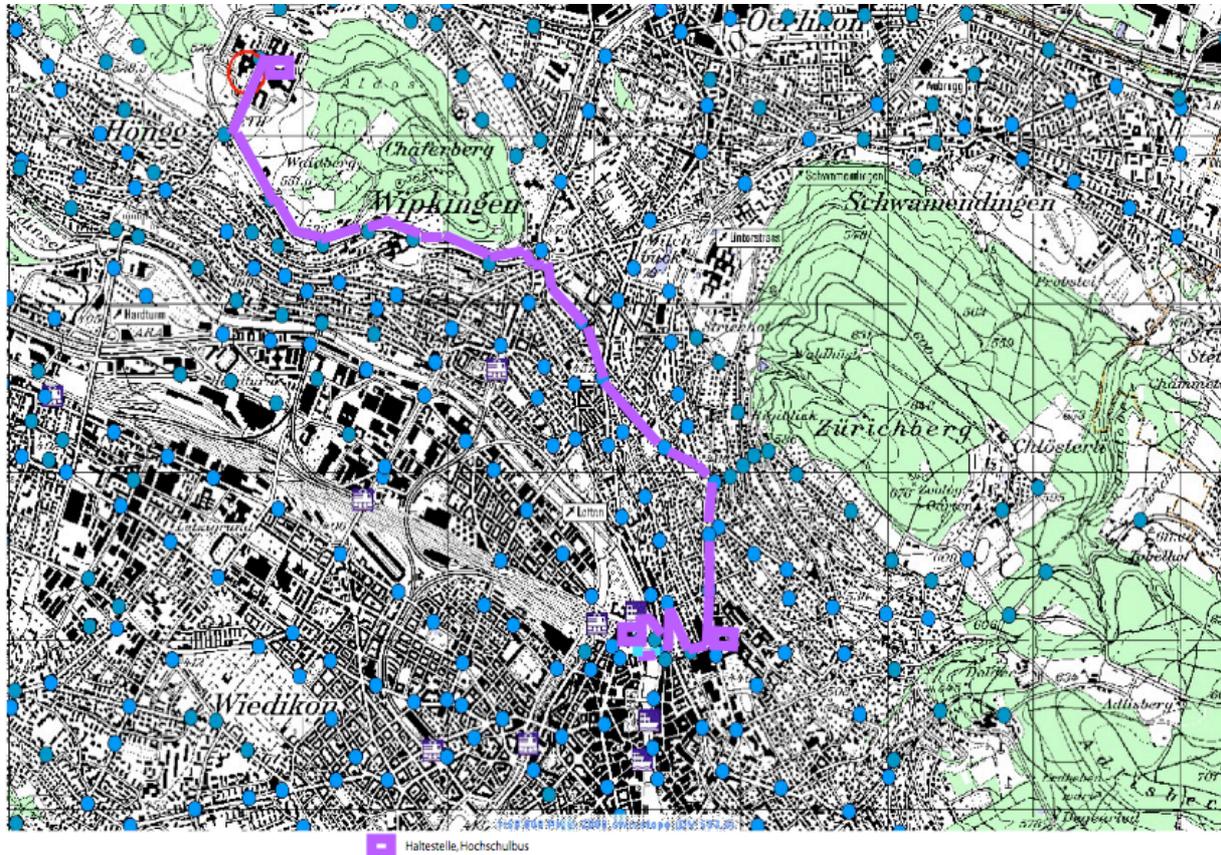


Quelle: Weidmann 2007

Variante HB- Zentrum- SC

Auch in dieser Subvariante werden Direktbus- und Pendelbusbetrieb eingestellt. Im Vergleich zur vorherigen Variante Hochschulgebiet- HB/ Central- Science City ist die Fahrzeit von 21 Minuten (bei 6.9 km Streckenlänge) merklich geringer. Der Fahrtverlauf dieser Variante ist in Abbildung 86 dargestellt.

Abbildung 86 Illustration der Variante Hochschulbus: Hochschulgebiet- HB/ Central- SC



Quelle: Weidmann 2007

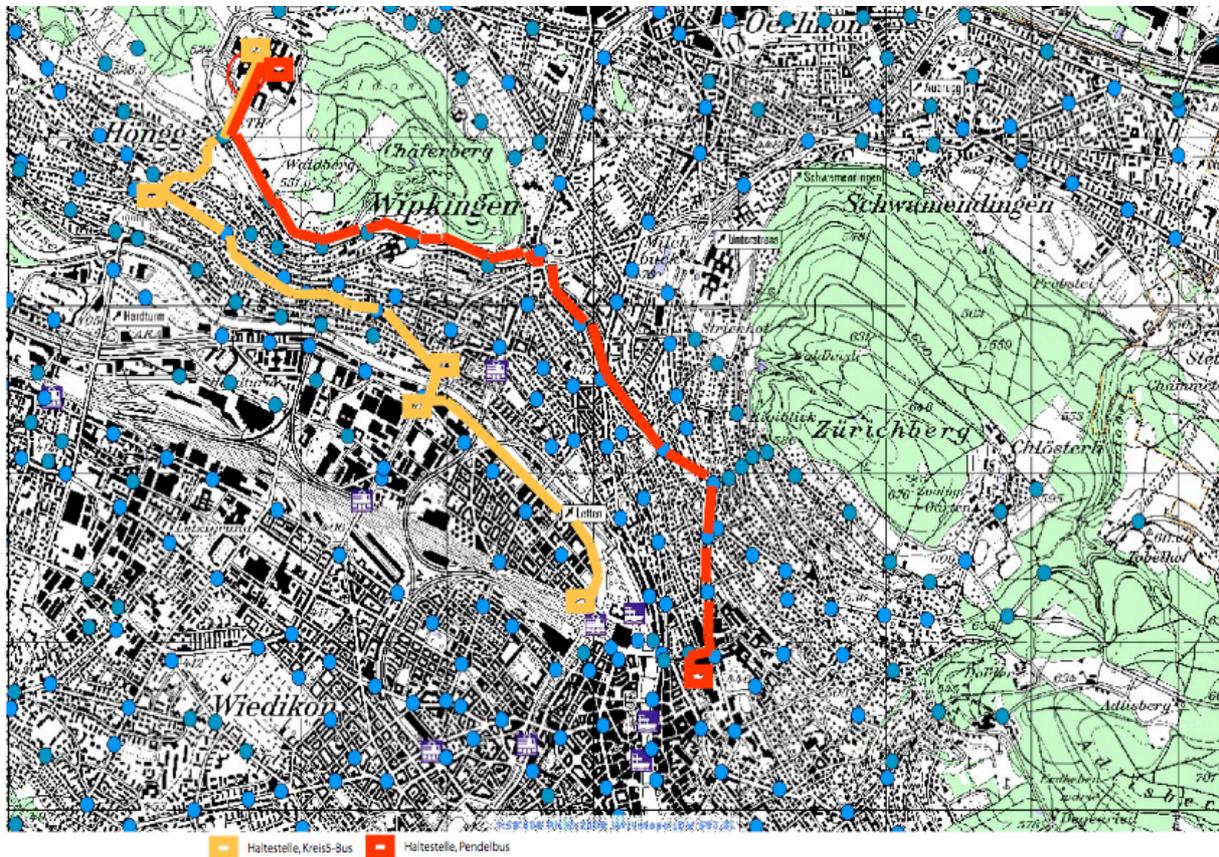
Variante Kreis 5- Bus

In den beiden Subvarianten werden der Hauptbahnhof und Science City via Kreis 5 miteinander verbunden. Dabei wird der Direktbus durch einen so genannten Kreis 5- Bus ersetzt, welcher ganzjährig unter der ganzen Woche zwischen 9 und 17 Uhr alle 20 Minuten fährt.

Variante via Escher- Wyss- Platz

Auf einer Streckenlänge von 5.3 km werden die Haltestellen Sihlquai/ HB- Escher-Wyss-Platz- Wipkinger Platz- Meierhofplatz- Science City direkt miteinander verbunden (Abbildung 87). Die Gesamtfahrzeit vom HB nach Science City beträgt etwa 14 Minuten.

Abbildung 87 Illustration der Variante Bus Kreis 5: via Escher-Wyss-Platz

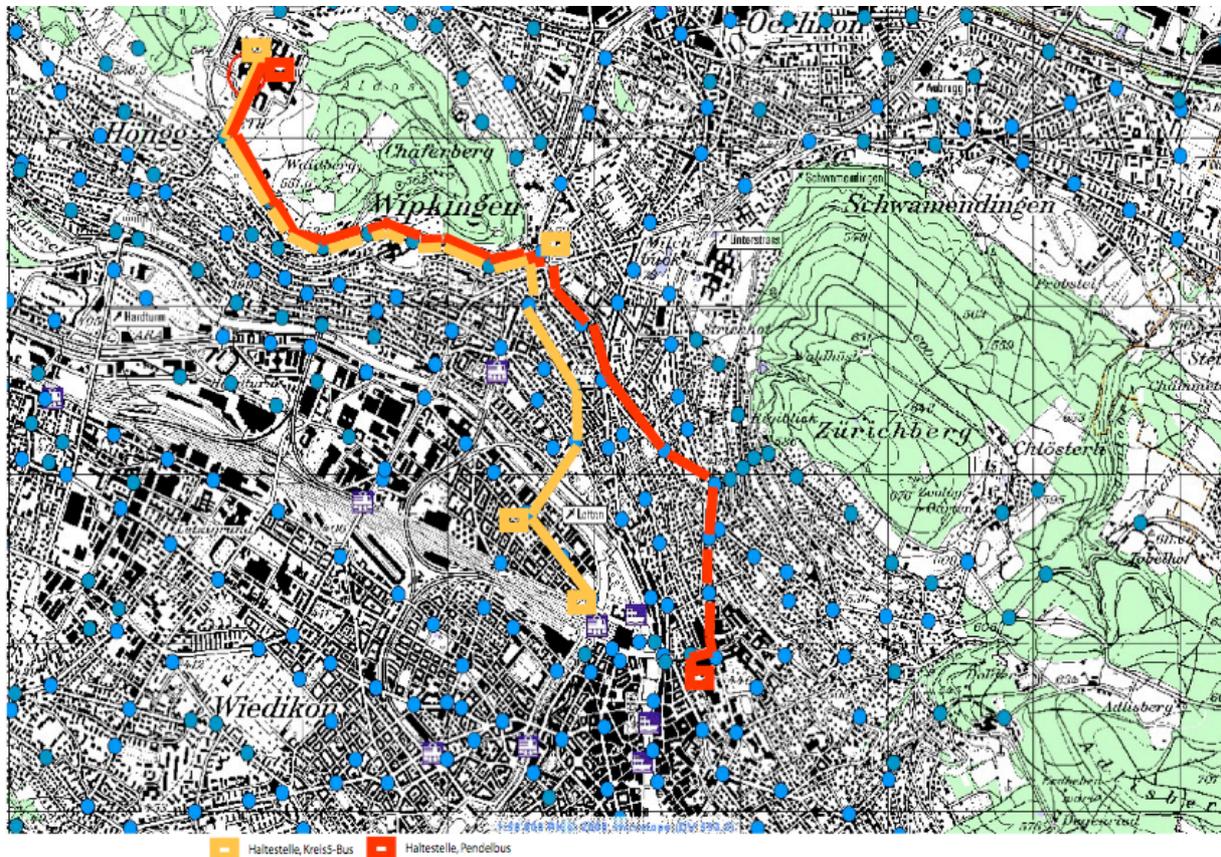


Quelle: Weidmann 2007

Variante via Limmatplatz

In dieser Variante werden die 5.8 km Streckenlänge in schätzungsweise 13 Minuten Fahrzeit zurückgelegt. Dabei werden die Haltestellen Science City- Bucheggplatz- Limmatplatz und Zürich HB (Sihlquai) bedient (Abbildung 88).

Abbildung 88 Illustration der Variante Bus Kreis 5: via Limmatplatz



Quelle: Weidmann 2007

Bewertungsschema und Vorgehen

Die verschiedenen Basisvarianten sollen mit einer Kosten-Nutzen-Analyse rangiert werden. In diesem Abschnitt wird auf die Nutzenanalyse näher eingegangen. Die verschiedenen Basisvarianten sollen den Nutzen verschiedener Gruppierungen genügen: den ETH-Angehörigen, den sonstigen Nutzern im Verkehrsnetz der VBZ, den durch den Entscheid für eine Linie Betroffenen aber auch den VBZ selber, die eine Verbindung zwischen SC und dem Stadtzentrum Zürich möglichst stabil funktionieren, ohne den Betrieb anderer Linien zu destabilisieren.

Für die verschiedenen Nutzergruppen werden Kriterien definiert, welche eine Gewichtung erhalten, die aufsummiert über alle Einzelkriterien aller Nutzergruppen 100% ergibt. Dabei wurde versucht, bevorzugt quantitative Kriterien zu finden und zu bewerten.

Die Kosten bleiben bei der Nutzenbetrachtung vollkommen unberücksichtigt. Für jede Basisvariante werden die jährlichen Abschreibungen der nötigen Investitionskosten berechnet. Dabei wird von einer Abschreibungsdauer von 25 Jahren ausgegangen. Der Kalkulationszins beträgt 5%. Von den Betriebskosten werden die generierten Mehrerträge abgezogen, um so die ungedeckten Betriebskosten zu erhalten, welche mit den Abschreibungen zusammen die jährlichen Kosten bilden.

Der Gesamtbewertungsindex ist der Quotient aus Nutzwert und jährlichen Kosten. Er liefert die Grundlage der Rangierung der Varianten. Die Nullvariante soll in jedem Fall und platzierungsunabhängig weiterverfolgt werden. Hinzu kommen die drei besten Basisvarianten, die aus dem Tableau der Rangierung entnommen werden können. Die gefundenen Varianten sind ggf. durch eine Variante mit Endziel HB zu ergänzen, da dieser prioritär gegenüber den anderen Endhaltstellen zu sehen ist. Alle anderen Varianten werden verworfen, und nicht weiterverfolgt.

Nutzenbewertung

Die Nutzenbewertung erfolgt aus vier verschiedenen Sichtweisen, die wie folgt gewichtet werden, um den Gesamtnutzen zu bestimmen:

- | | |
|----------------------|-----|
| 4. ETH- Angehörige: | 37% |
| 5. Andere ÖV-Nutzer: | 18% |
| 6. Betreiber: | 33% |
| 7. Betroffene: | 12% |

In einer Sensitivitätsanalyse wurden die Gewichtungen angepasst und die Sichtweisen einzelner Gruppen rückten in den Fokus.

ETH- Angehörige

Unter dem Begriff ETH- Angehörige werden sowohl Studierende und Mitarbeiter der ETH Zürich aber auch akademische Gäste verstanden, welche die ETH Zürich besuchen. Für die Bewertung des Nutzens der ETH- Angehörigen wurden neun Kriterien definiert, an denen der Nutzen für diese Nutzergruppe in den verschiedenen Basisvarianten bewertet wird. Die Kriterien können folgendermassen gegliedert werden:

8. Platzangebot
9. Angebotsqualität
10. Kommunizierbarkeit

Platzangebot

Das Platzangebot wird mit Hilfe der Ausarbeitungen aus der Angebots- und Nachfrageanalyse abgeschätzt. Dabei werden sowohl die Auslastung des Spitzenkurses als auch die Auslastung in der Spitzenstunde gemäss Tabelle 28 bewertet.

Tabelle 28 Bewertung des Platzangebots

Kriterium	Anteil an Gesamtgewichtung	Messbarkeit	1 P	2 P	3 P	4 P	5 P
Auslastung Spitzenkurs	4 %	Quantitativ in P/m ²	>4	3.5-4	3-3.5	2.5-3	<2.5
Auslastung Spitzenstunde	4 %	Quantitativ in P/m ²	>2.5	2-2.5	1.5-2	1-1.5	<1.0

Quelle: Weidmann 2007

Angebotsqualität

Die Angebotsqualität wird anhand mehrerer Kriterien beurteilt, die allesamt quantitativer Natur sind:

11. Zeitliche Verfügbarkeit (Anzahl der Kurspaare pro Tag, Ganzjahres- oder Semesterbetrieb, Wochenendbetrieb, Fahrzeit Science City- Zentrum Zürich)

12. Örtliche Verfügbarkeit (Anzahl der Zwischenhalte, Anzahl direkt verbundener Ziele)

Die Verteilung der Nutzenpunkte ist in Tabelle 29 dargestellt.

Tabelle 29 Bewertung der Angebotsqualität für ETH- Angehörige

Kriterium	Zeitliche Verfügbarkeit				Örtliche Verfügbarkeit	
	5 %	3 %	3 %	5 %	4%	6 %
Punkte						
1	Takt: 1h	Semesterbetrieb		Fahrzeit: > 18 Min	Ohne Zwischenhalt	SC-HB oder SC-ETHZ
2	Takt: 30 Min		Werktags			SC-Irchel_HB oder SC-Irchel- ETHZ
3	Takt: 15 Min	Eingeschränkter Ganzjahresbetrieb		Fahrzeit 15-17 Min	Einzelne Zwischenhalte	
4	Takt: 10 Min					SC-HB und SC-ETHZ
5	Takt: < 10 Min-	Ganzjahresbetrieb	Auch am WE	Fahrzeit < 15 Min	Halt an allen VBZ- HST	Verbindung SC-HB-ETHZ-Irchel

Quelle: Weidmann 2007

Kommunizierbarkeit

Für die Kommunizierbarkeit lässt sich keine messbare GröÙe definieren. Daher wird eine qualitative Bewertung vorgenommen, welche die Merkbarkeit des Angebots und die allgemeine Benutzerfreundlichkeit berücksichtigt. Dazu zählen unter anderem die Merkbarkeit der bedienten Haltestellen, die Zulassung aller Nutzergruppen (auch ETH- fremde Nutzergruppen) und die Verkehrszeiten. Die Bewertungen wurden begründet. Die Kommunizierbarkeit des Angebots erhält eine Gewichtung von 3 %.

Zusammenfassung

Tabelle 30 Zusammenfassung, Bewertung ETH-Angehörige

Kriterium	Gewichtung	Messbarkeit
Auslastung Spitzenkurs	4%	quantitativ
Auslastung Spitzenstunde	4%	quantitativ
Ganzjahres- oder Semesterbetrieb	3%	quantitativ
Zeitliche Verfügbarkeit (Werktag)	5%	quantitativ
Zeitliche Verfügbarkeit (Wochenende)	3%	quantitativ
Zwischenhalte	4%	quantitativ
Fahrzeit SC- Zentrum	5%	quantitativ
Anzahl direkt verbundener Eckpunkte	6%	quantitativ
Merkbarkeit des Angebots	3%	qualitativ
Gesamt	37%	

Quelle: Weidmann 2007

Andere ÖV- Benutzer

Auch für die anderen ÖV- Benutzer (ETH-Fremde), unterteilen sich die Bewertungskriterien wie vorher beschrieben:

13. Platzangebot
14. Angebotsqualität
15. Kommunizierbarkeit.

Hinsichtlich des Platzangebots wird qualitativ abgeschätzt, wie gross die Belastungs- oder Entlastungswirkung auf die anderen Linien im VBZ- Netz sind. Die Punktvergabe wird begründet. Dieses Kriterium erhält ein Gewicht von 5%.

Bei der Angebotsqualität werden folgende vier Kriterien unterschieden, welche allesamt qualitativer Natur sind:

16. Veränderung der zeitlichen Verfügbarkeit:	3%
17. Veränderungen der örtlichen Verfügbarkeit:	2%
18. Veränderung der Reisezeiten:	2%
19. Veränderung der Umsteigeanzahl:	4%

Die Merkbarkeit des Angebots erhält für die betrachtete Nutzergruppe ein Gewicht von 2 % und wird analog zur Merkbarkeit aus Sicht der ETH-Angehörigen vorgenommen. In einigen Spezialfällen kann sich die Bewertung in der Punktzahl unterscheiden.

Zusammenfassung

Tabelle 31 Zusammenfassung, Bewertung des Nutzens für andere ÖV- Benutzer

Kriterium	Gewichtung	Messbarkeit
Be- und Entlastungswirkung auf andere Linien	5%	qualitativ
Veränderung der zeitlichen Verfügbarkeit	3%	qualitativ
Veränderung der örtlichen Verfügbarkeit	2%	qualitativ
Veränderung der Reisezeiten	2%	qualitativ
Veränderung der Umsteigehäufigkeit	4%	qualitativ
Merkbarkeit des Angebots	2%	qualitativ
Gesamt	18%	

Quelle: Weidmann 2007

Betreiber (VBZ)

Ein hohes Gewicht hat der Nutzen für die Betreiber (VBZ). Der Nutzen wird mit Hilfe folgender allesamt qualitativer Kriterien bestimmt:

20. Betriebliche Zuverlässigkeit: 9% (Störungen durch den MIV: 4%, sonstige Störungsanfälligkeiten/ Ausschaukelungstendenzen: 5%)

21. Platzbeanspruchung für Wenden des Kurses etc: 6%

22. Etappierbarkeit und Kompatibilität zu kurzfristigem und langfristigem Angebot: 8%

23. Realisierbarkeit 10% (Anpassungsmöglichkeiten bei Änderung der Nachfrage: 4%, Realisierbarkeit: 6%)

Zusammenfassung

Tabelle 32 Zusammenfassung, Bewertung des Nutzens für die Betreiber

Kriterium	Gewichtung	Messbarkeit
Störungen durch MIV	4%	qualitativ
Sonstige Störungsanfälligkeiten	5%	qualitativ
Platzbeanspruchung	6%	qualitativ
Etappierbarkeit/ Kompatibilität	8%	qualitativ
Anpassungsmöglichkeiten an Nachfrageveränderungen	4%	qualitativ
Realisierbarkeit	6%	qualitativ
Gesamt	33%	

Quelle: Weidmann 2007

Betroffene

Auch der Nutzen für die Betroffenen wird qualitativ (mit entsprechender Begründung) bewertet. Als Betroffene können die Anwohner an Strecken genannt werden, die neu erschlossen oder stärker als bis dato durch den öffentlichen Verkehr befahren werden. Lärm- und Abgasemissionen belasten die Anwohner (Gewicht: 4%).

Der MIV und der Langsamverkehr können ebenfalls durch neue oder schwerwiegendere Konfliktpunkte mit dem ÖV betroffenen sein und den bisherigen Level of Service verschlechtern. Sowohl die Beeinflussung des MIV als auch des Langsamverkehrs erhalten ein Gewicht von 4%.

Zusammenfassung

Tabelle 33 Zusammenfassung, Bewertung des Nutzens für Betroffene

Kriterium	Gewichtung	Messbarkeit
Lärm und Abgasemissionen	4%	qualitativ
Konfliktpunkte mit MIV	4%	qualitativ
Konfliktpunkte mit Langsamverkehr	4%	qualitativ
Gesamt	12%	

Quelle: Weidmann 2007

Zusammenfassung der Bewertungskriterien und Gewichtung

Die Tabelle 34 zeigt zusammenfassend die Gewichtungsverteilung aller Kriterien. Die Prozentangaben beziehen sich dabei auf eine ausgeglichene Bewertung aller Sichtweisen:

24. ETH- Angehörige:	37%
25. Andere ÖV-Nutzer:	18%
26. Betreiber:	33%
27. Betroffene:	12%

Tabelle 34 Bewertungskriterien und Gewichtung, Variante: Ausgeglichen

Sichtweise	Kriterium allg.	Kriterium	Gewichtung
ETH- Angehörige (37%)	Platzangebot (8%)	Auslastung Spitzenkurs	4%
		Auslastung Spitzenstunde	4%
	Angebotsqualität (26%)	Ganzjahres- oder Semesterbetrieb	3%
		Zeitliche Verfügbarkeit (Werktag)	5%
		Zeitliche Verfügbarkeit (Wochenende)	3%
		Zwischenhalte	4%
		Fahrzeit SC- Zentrum	5%
	Anzahl direkt verbundener Eckpunkte	6%	
Kommunizierbarkeit	Merkbarkeit des Angebots	3%	
Andere ÖV- Nutzer (18%)	Platzangebot	Be- und Entlastungswirkung auf andere Linien	5%
	Angebotsqualität (11%)	Veränderung der zeitlichen Verfügbarkeit	3%
		Veränderung der örtlichen Verfügbarkeit	2%
		Veränderung der Reisezeiten	2%
		Veränderung der Umsteigehäufigkeit	4%
Kommunizierbarkeit	Merkbarkeit des Angebots	2%	
Betreiber (33%)	Betriebliche Zuverlässigkeit (9%)	Störungen durch MIV	4%
		Sonstige Störungsanfälligkeiten	5%
	Platzbeanspruchung	Platzbeanspruchung	6%
	Etappierbarkeit/ Kompatibilität	Etappierbarkeit/ Kompatibilität	8%
	Realisierbarkeit (10%)	Anpassungsmöglichkeiten an Nachfrageveränderungen	4%
		Realisierbarkeit	6%
Betroffene (12%)	Emissionen	Lärm und Abgasemissionen	4%
	Nutzungskonflikte (8%)	Konfliktpunkte mit MIV	4%
		Konfliktpunkte mit Langsamverkehr	4%

Resultate der Nutzenberechnung

In Tabelle 35 sind die Ergebnisse der Bewertung für den Nutzen der verschiedenen Nutzergruppen aufgeführt. Diese Aufzählung der Werte ist um den Gesamtnutzen ergänzt, welcher sich aus der vorher beschriebenen Gewichtung ermitteln lässt.

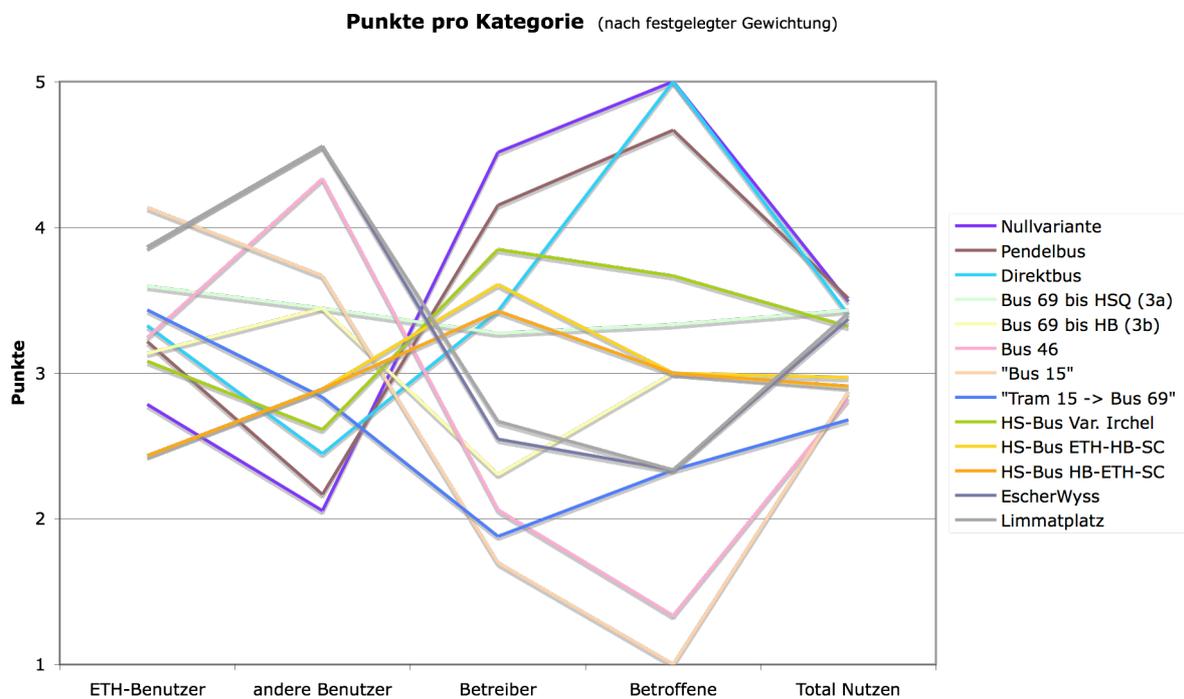
Tabelle 35 Resultate der Nutzenanalyse

Variante	Subvariante	Nutzen: ETH-Angehörige	Nutzen: Sonstige ÖV-Benutzer	Betreibernutzen	Nutzen: Betroffene	Gesamtnutzen	Rangierung (weiterverfolgte Varianten)
Nullvariante	Keine	2.8	2.1	4.5	5.0	3.5	2 (weiterverfolgt)
Pendelbus	Keine	3.2	2.2	4.2	4.7	3.5	1 (weiterverfolgt)
Direktbus	Keine	3.3	2.4	3.4	5.0	3.4	5 (offen)
Bus 69	Verlängerung Bus 69 bis Zentrum	3.6	3.4	3.3	3.3	3.4	3 (weiterverfolgt)
	Verlängerung Bus 69 bis HB	3.1	3.4	2.3	3.0	2.9	10 (n. weiterverfolgt)
Bus 47	Keine	3.2	4.3	2.1	1.3	2.8	12 (n. weiterverfolgt)
Tram 15	Bus 15	4.1	3.7	1.7	1.0	2.9	11 (n. weiterverfolgt)
	Bus 69	3.4	2.8	1.9	2.3	2.7	13 (n. weiterverfolgt)
Hochschulbus	Hochschulgebiet-Irchel- SC	3.1	2.6	3.8	3.7	3.3	7 (offen)
	Hochschulgebiet-HB/ Central- SC	2.4	2.9	3.6	3.0	3.0	8 (n. weiterverfolgt)
	HB- Zentrum- SC	2.4	2.9	3.4	3.0	2.9	9 (n. weiterverfolgt)
Bus Kreis 5	Via Escher-Wyss-Platz	3.9	4.6	2.5	2.3	3.4	6 (offen)
	Via Limmatplatz	3.9	4.6	2.7	2.3	3.4	4 (weiterverfolgt)

Quelle: Weidmann 2007

Die in Tabelle 35 aufgeführten Ergebnisse sind in Abbildung 89 illustriert. Man erkennt dabei sehr deutlich die gegenläufigen Nutzen zwischen anderen Nutzern und den Betreibern.

Abbildung 89 Ergebnisse der Nutzenanalyse



Quelle: Weidmann 2007

Sensitivitätsanalyse

In diesem Abschnitt sollen die Gewichte der verschiedenen Nutzergruppen verändert werden, um somit den Nutzen bestimmter Interessensgruppen stärker in den Vordergrund zu rücken. Die Basisgewichtung wurde am Anfang des Kapitels 1 präsentiert:

28. ETH- Angehörige:	37%
29. Andere ÖV-Nutzer:	18%
30. Betreiber:	33%
31. Betroffene:	12%

Diese Gewichtung soll nun verändert werden. In einem ersten Schritt rücken die Interessen der Betreiber (VBZ) mehr in den Fokus. Die anderen Gewichtungen werden dementsprechend angepasst. Die neuen Gewichtungen lauten:

32. ETH- Angehörige:	25%
33. Andere ÖV-Nutzer:	15%
34. Betreiber:	42%
35. Betroffene:	18%

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse mit Verwendung dieser neuen Gewichte rückt diejenigen Varianten ins Vordergrund, die einen stabilen Betrieb gewährleisten und auch die anderen Kriterien der Betreiber erfüllen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 36 dargestellt.

Ebenfalls in Tabelle 36 dargestellt ist eine zweite Veränderung der Gewichte. Diesmal rückt der Nutzen der ETH-Angehörigen (Mitarbeiter, Studierende, akademische Gäste) in den Vordergrund. Die Gewichte sind wie folgt verteilt:

36. ETH- Angehörige:	50%
37. Andere ÖV-Nutzer:	20%
38. Betreiber:	22%
39. Betroffene:	08%

Bei beiden Neuanpassungen der Gewichte blieben die Verteilungen innerhalb einer Nutzergruppe (Subkriterien) unverändert. Sie können mittels Interpolation bestimmt werden.

Tabelle 36 Resultate der Nutzenanalyse mit Anpassung der Gewichte, Betreibersicht

Variante	Subvariante	Fokus: Betreiber			Fokus: Nutzen für die ETH		
		Nutzenpunkte	Rangfolge	Veränderung gegenüber Basisgewichtung	Nutzenpunkte	Rangfolge	Veränderung gegenüber Basisgewichtung
Nullvariante	Keine	3.8	1	1	3.2	7	-5
Pendelbus	Keine	3.7	2	-1	3.3	4	-3
Direktbus	Keine	3.5	3	2	3.3	5	Keine
Bus 69	Verlängerung Bus 69 bis Zentrum	3.4	5	-2	3.5	3	Keine
	Verlängerung Bus 69 bis HB	2.8	10	Keine	3.0	10	Keine
Bus 47	Keine	2.6	11	1	3.1	9	3
Tram 15	Bus 15	2.5	13	-2	3.3	6	5
	Bus 69	2.5	12	1	2.9	11	2
Hochschulbus	Hochschulgebiet-Irchel- SC	3.4	4	3	3.2	7	Keine
	Hochschulgebiet-HB/ Central- SC	3.1	8	Keine	2.8	12	-4
	HB- Zentrum- SC	3.0	9	Keine	2.8	13	-4
Bus Kreis 5	Via Escher-Wyss-Platz	3.1	7	-1	3.6	2	4
	Via Limmatplatz	3.2	6	-2	3.6	1	3

Quelle: Weidmann 2007

Fazit

Es ist bemerkenswert, dass die eigentlich der Hochschulerschliessung dienenden Varianten des Hochschulbusses bei einer Bewertung mit Fokus der ETH-Angehörigen auf den letzten Plätzen landen. Somit scheint der Hochschulbus den Nutzen der ETH gar nicht zu befriedigen.

Je nachdem wessen Nutzen im Vordergrund der Untersuchungen steht, ergeben sich zum Teil deutliche Veränderungen in den Ranglisten der 13 Basisvarianten.

Kostenberechnung

Die Kostenrechnung stellt das zweite Kriterium für den Entscheid für oder gegen eine Variante dar. Die Kosten setzen sich aus folgenden Punkten zusammen, die anschliessend in einzelnen Kapiteln separat behandelt werden:

40. Jährliche zusätzliche Betriebskosten (abhängig von Betriebszeiten, Linienlängen und den zusätzlichen/ eingesparten Fahrzeugen etc.)

41. Jährlich zusätzlicher Ertrag (durch Nachfragesteigerungen)

42. Annuitätenrechnung der Infrastrukturanpassungen (Haltestellenanpassungen etc.)

Betriebskostenrechnung

Bei der Betriebskostenrechnung werden aus den Eingangsdaten:

43. Tägliche zusätzliche/ eingesparte Fahrkilometer je betroffener Linie

44. Zusätzlicher resp. eingesparter Fahrzeugbedarf je Linie

45. Betriebszeiten je Linie (zeitliche Verfügbarkeit)

die zum Ist-Zustand (Nullvariante) anfallenden Betriebskosten ermittelt, die je nach Situation auch negativ sein können und somit Einsparungen bewirken.

Die zusätzlichen Betriebskosten der Varianten sind in Tabelle 37 aufgeführt.

Tabelle 37 Resultate der Betriebskostenrechnung

Variante	Total Zusatzkosten (CHF)
0 Nullvariante	0
1 Pendelbus	250,000
2 Direktbus	750,000
3a Bus 69	2,570,000
3b Bus 69	2,620,000
4 Bus 46	2,860,000
5a Tram 15	-3,995,000
5b Tram 15	-755,000
6a Hochschulbus	260,000
6b Hochschulbus	300,000
6c Hochschulbus	300,000
7a Direktbus via Kreis 5	780,000
7b Direktbus via Kreis 5	800,000

Quelle: Weidmann 2007

Die durchgeführten Berechnungen beinhalten folgende Punkte:

46. Treibstoffkosten (in Abhängigkeit von der Linienlänge)

47. Fahrpersonal (abhängig von Betriebszeiten)

48. Abschreibungskosten für das Fahrzeug (in Abhängigkeit von den zusätzlichen Betriebskilometern)

Mehrerträge

Von den zusätzlichen resp. eingesparten Betriebskosten müssen die durch Mehrnutzungen generierten Mehreinnahmen abgezogen werden. Es wird davon ausgegangen, dass durch die Verbesserung der Verbindung Science City- Stadtzentrum Zürich keine zusätzliche Nachfra-

ge generiert wird und stattdessen eher Nachfrageverlagerungen zu beobachten sind. Der Modal Split bleibt demnach unverändert oder mit anderen Worten: Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine hohe Zahl an Nicht-ÖV-Nutzern durch die Erschliessungsverbesserung von Science City zu ÖV-Nutzern wird.

Die generelle (abschätzbare) Nachfragezunahme durch intensive Nutzung von Science City ist in Tabelle 38 illustriert.

Tabelle 38 Nutzenänderung Science City

Nutzergruppe	2005	Prognose 2010	Zunahme
Studierende	5'300	5'500	+ 200
Mitarbeitende	3'500	4'900	+1'400

Quelle: Weidmann 2007

Dem prognostiziertem Mehrverkehr wird ein ÖV-Anteil von 90% (entspricht dem Modal Split –Anteil des ÖV Science City) zugrunde gelegt. Nach Angaben der ZVV wird für jeden zusätzlichen ÖV-Nutzer mit einem Mehrertrag von:

49. 25 Rappen je zusätzlichem Einsteiger

50. 25 Rappen je gefahrenem km des neuen Einsteigers

Somit ergibt sich der Mehrertrag je Betriebstag als Lösung folgender Rechnung (Annahme: Jeder ÖV-Nutzer legt durchschnittlich etwa 2.5 km mit dem Verkehrsmittel zurück):

$$\text{Mehrertrag}[CHF] = 0.9 \cdot 1'600 \cdot 0.25[CHF] + 0.9 \cdot 1'600 \cdot 2.5[km] \cdot 0.25 \left[\frac{CHF}{km} \right] = 1'260$$

Unter Berücksichtigung der Betriebszeiten lassen sich die Mehrerträge bestimmen, welche von den Betriebskosten (Tabelle 37) subtrahiert werden.

Tabelle 39 Erwartete Mehrerträge

Variante	Total Mehrerträge (CHF)
0 Nullvariante	180'000
1 Pendelbus	180'000
2 Direktbus	180'000
3a Bus 69	460'000
3b Bus 69	460'000
4 Bus 46	330'000
5a Tram 15	460'000
5b Tram 15	460'000
6a Hochschulbus	180'000
6b Hochschulbus	180'000
6c Hochschulbus	180'000
7a Direktbus via Kreis 5	460'000
7b Direktbus via Kreis 5	460'000

Quelle: Weidmann 2007

Ungedeckte Betriebskosten

Die ungedeckten Betriebskosten ergeben sich aus der Differenz von zusätzlichen Betriebskosten und erwarteter Mehrertrag und sind für alle Varianten in dargestellt.

Tabelle 40 Ungedeckte Betriebskosten

Variante	Total der ungedeckten Betriebskosten (CHF)
0 Nullvariante	-180'000
1 Pendelbus	+ 70'000
2 Direktbus	+570'000
3a Bus 69	+2'100'000
3b Bus 69	+2'200'000
4 Bus 46	+2'500'000
5a Tram 15	-4'500'000
5b Tram 15	-1'200'000
6a Hochschulbus	+80'000
6b Hochschulbus	+120'000
6c Hochschulbus	+320'000
7a Direktbus via Kreis 5	+340'000
7b Direktbus via Kreis 5	+340'000

Quelle: Weidmann 2007

Investitionskostenrechnung

Bei der Investitionskostenrechnung müssen verschiedene bauliche Infrastrukturanpassungen berücksichtigt werden, die bei Umsetzung der verschiedenen Basisvarianten anfielen. Diese können sein:

51. Vergrösserung des Kurvenradius in so genannten Schleppkurven
52. Verbreiterung der Fahrbahn
53. Schaffung von Busspuren
54. Ausrüstung von Lichtsignalanlagen mit Buspriorisierung
55. Errichtung neuer Bushaltestellen

56. Anpassung der Fahrbahnmarkierung

Die Berücksichtigung und die Festsetzung bestimmter Geldgrößen erwies sich als schwierig. Somit konnten lediglich die Kosten für die Schaffung neuer Bushaltestellen berücksichtigt werden. Dabei wurde von folgenden Punkten ausgegangen:

57. Fläche einer neuen Bushaltestelle; 20m mal 5m

58. Kosten je Quadratmeter einer Bushaltestelle (umfasst Belag, Randabschlüsse und Oberbau): 350 CHF

Für die Errichtung von Bushaltestellen wurden für alle Basisvarianten die Investitionskosten bestimmt und der Kapitalwert bei einer Abschreibungsdauer von 25 Jahren bei einem Kalkulationszinssatz von 5 % bestimmt. Somit konnten die jährlich anfallenden Zusatzkosten bzw. Einsparungen bestimmt werden (Tabelle 41).

Tabelle 41 Zusätzlich anfallende jährliche Gesamtkosten

Variante	Total Gesamtkosten (CHF)
0 Nullvariante	-175'000
1 Pendelbus	+ 75'000
2 Direktbus	+570'000
3a Bus 69	+2'100'000
3b Bus 69	+2'200'000
4 Bus 46	+2'500'000
5a Tram 15	-4'500'000
5b Tram 15	-1'200'000
6a Hochschulbus	+85'000
6b Hochschulbus	+125'000
6c Hochschulbus	+330'000
7a Direktbus via Kreis 5	+345'000
7b Direktbus via Kreis 5	+345'000

Quelle: Weidmann 2007

Gesamtbetrachtung: Kosten-Nutzenanalyse

In diesem Abschnitt sollen die vorangehenden Ausarbeitungen miteinander kombiniert werden, um Aussagen darüber zu machen, inwiefern die Basisvarianten sowohl kostengünstig sind aber auch einen hohen Nutzen haben. Diese beiden Ziele stehen allgemein im Widerspruch.

Die Anzahl der erreichten Gesamtnutzenpunkte wird durch die Kosten (in CHF 100'000) geteilt. Somit kann unmittelbar abgeleitet werden, wie viel Nutzenpunkte mit einer Investition von CHF 100'000 „erkauft“ werden, bzw. erreicht werden können. Die Ergebnisse sind in Tabelle 42 illustriert.

Tabelle 42 Resultate der Kosten-Nutzenanalyse mit verschiedenen Gewichtungen

Variante	Subvariante	Basisgewichtung		Fokus: Betreiber		Fokus: ETH-Angehörige	
		Kostennutzenwert	Rangfolge	Kostennutzenwert	Rangfolge	Kostennutzenwert	Rangfolge
Nullvariante	Keine	-2.0	3	-1.8	3	-2.2	3
Pendelbus	Keine	4.8	4	4.5	4	5.0	4
Direktbus	Keine	0.6	10	0.6	10	0.6	10
Bus 69	Verlängerung Bus 69 bis Zentrum	0.2	11	0.2	11	0.2	11
	Verlängerung Bus 69 bis HB	0.1	12	0.1	12	0.1	12
Bus 47	Keine	0.1	13	0.1	13	0.1	13
Tram 15	Bus 15	-0.1	1	-0.1	1	-0.1	1
	Bus 69	-0.2	2	-0.2	2	-0.2	2
Hochschulbus	Hochschulgebiet- Irchel-SC	4.0	5	3.8	5	4.1	5
	Hochschulgebiet- HB/Central- SC	2.4	6	2.2	6	2.5	6
	HB- Zentrum- SC	2.3	7	2.2	7	2.4	7
Bus Kreis 5	Via Escher-Wyss-Platz	1.0	8	1.1	8	1.0	8
	Via Limmatplatz	1.0	9	1.0	9	0.9	9

Quelle: Weidmann 2007

Die Einträge der Tabelle 42 können wie folgt interpretiert werden:

Alle negativen Werte sind auf Kostenersparnisse zurückzuführen. Dabei gilt: Je näher der Wert an der Null, desto mehr Geld wird je Kostenpunkt eingespart.

Die positiven Kosten-Nutzenwerte sind auf Mehrkosten zurückzuführen. Je höher ein Wert ist, desto günstiger ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis.

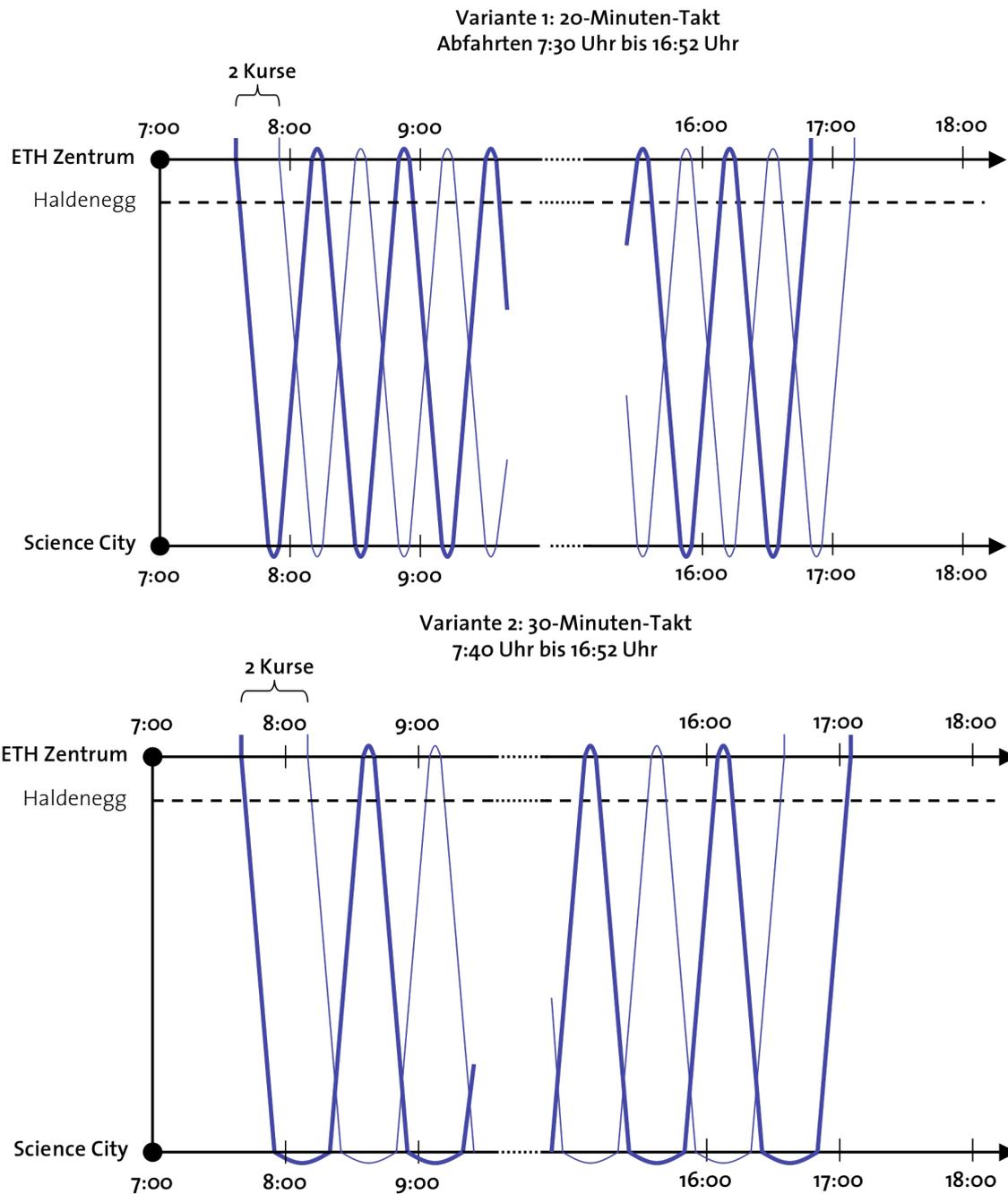
Ein Wert von 2.0 bedeutet, dass man mit CHF 100'000 jährlichen zusätzlich anfallenden Kosten, 2 Nutzenpunkte gewinnen kann. Dieser Wert ist sehr hoch, da bedacht werden muss, dass die Bandbreite der Nutzenpunkte nur 4 Punkte beträgt (von 1.0 bis 5.0).

Das ist auch ein Grund dafür, dass die Kostennutzenverhältnisse zwischen den einzelnen Varianten kaum variieren. Die Kostenunterschiede sind erheblich, die Nutzenpunkte aber relativ dazu weitestgehend konstant.

A 2 Zu Kapitel 3

Betriebsprogramme Pendelbus

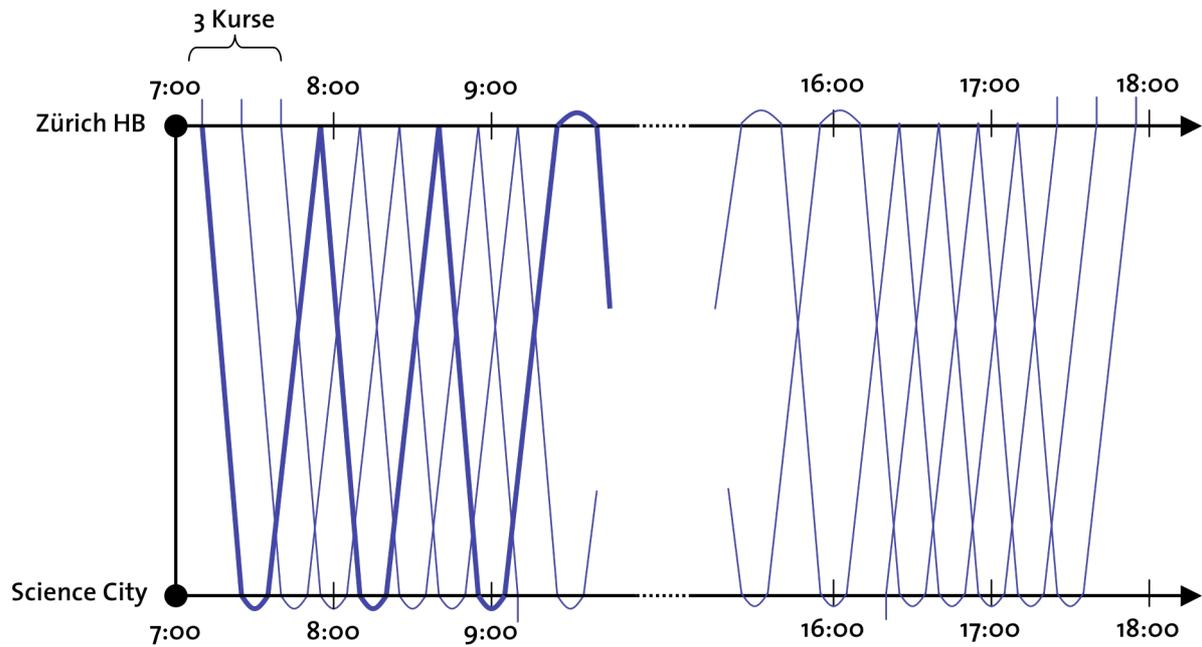
Abbildung 90 Möglicher Fahrplan des ausgebauten Pendelbusses SC – ETH Zentrum



Quelle: Eigene Darstellung

Betriebsprogramm Direktbus

Abbildung 91 Möglicher Fahrplan des Direktbusses HB - SC

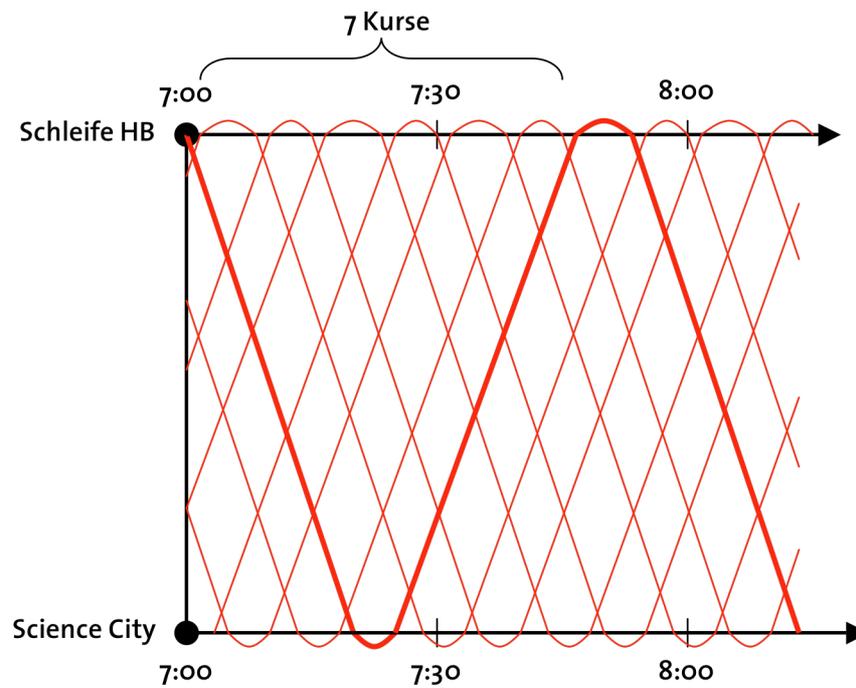


Quelle: Eigene Darstellung

Betriebsparameter: 20/30-Minuten-Takt, Fahrzeit 20 Minuten pro Richtung

Betriebsprogramm Tram Linie 15 Schleife HB – Science City

Abbildung 92 Möglicher Fahrplan der Tramlinie 15 HB - SC



Quelle: Eigene Darstellung