

Volkswirtschaftsdirektion
Kanton Zürich
Amt für Verkehr

Regionales Gesamtverkehrskonzept Glattal,
S-Bahn-Erweiterungen

Potentialabschätzung

Impressum

Erstelldatum: 4. Februar 2002

letzte Änderung: 2. April 2002

Autor: Dasen

Auftragsnummer: 2045.400

Datei: Techn-Bericht-Def.doc

Seitenzahl: 19

© **Copyright** **Emch+Berger AG**

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Auftrag	1
1.3 Grundlagen	2
2 Modellaufbau	3
2.1 Abgrenzung	3
2.2 Referenzfall	4
2.3 Basis-Fall 2010 (Fall 1)	5
2.3.1 Verkehrsangebot Strasse Fall 1	5
2.3.2 Verkehrsangebot öffentlicher Verkehr Fall 1	5
2.4 Basis-Fall 2025 (Fall 2)	6
2.4.1 Verkehrsangebot Strasse Fall 2	6
2.4.2 Verkehrsangebot öffentlicher Verkehr Fall 2	7
2.5 Element A: Haltestelle Opfikon Flughafenlinie	7
2.6 Element B	8
2.6.1 S-Bahnverbindung Dübendorf-Bassersdorf	8
2.6.2 Ring S-Bahn	9
2.6.3 Haltestelle Kloten Dorfneft	9
2.7 Element C: S-Bahnverbindung Rümlang – Flughafen	9
3 Berechnungen	10
3.1 Ablauf der Berechnungen	10
3.2 Berechnungsparameter	10
4 Resultate	12
4.1 Übersicht Makrozahlen	12

4.2	Element A: Haltestelle Opfikon Flughafenlinie	12
4.3	Element B	13
4.3.1	S-Bahnverbindung Dübendorf-Bassersdorf	13
4.3.2	Ring S-Bahn	14
4.3.3	Haltestelle Kloten Dorfnest	14
4.4	Element C: S-Bahnverbindung Rümlang – Flughafen	14
4.5	Schlussfolgerungen	15
4.5.1	Element A: Haltestelle Opfikon Flughafenlinie	15
4.5.2	Element B	15
4.5.3	Element C: S-Bahnverbindung Rümlang – Flughafen	16
5	Anhang	17
5.1	Resultateübersicht Untersuchungsfälle 2010	
5.2	Resultateübersicht Untersuchungsfälle 2025	

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Das Amt für Verkehr des Kantons Zürich (AFV) bearbeitet derzeit neben der Gesamtverkehrskonzeption für den Kanton Zürich (GVK ZH) für das Glattal als Pilotregion ein regionales Gesamtverkehrskonzept Glattal (GVK Glattal). Bisher wurden verschiedene Grundlagen erarbeitet und die möglichen Strategieelemente zusammengestellt. Gleichzeitig werden unter der Federführung der Baudirektion/Tiefbauamt verschiedene Zweckmässigkeitsbeurteilungen (ZMB) von Strassenbauvorhaben im Kanton Zürich durchgeführt. Eines dieser Vorhaben betrifft die K10, welche als Verbindung zwischen der Oberland- und der Unterlandautobahn durchs Glattal führt. In der Phase 3 der ZMB wird für mehrere Projektvarianten eine Modellberechnung mit dem Kantonalen Verkehrsmodell (KVM) durchgeführt. Als Input hierzu sollen die öV-Elemente der GVK Glattal dienen. Das AFV beabsichtigt, für die in den bisherigen Arbeiten der GVK Glattal erarbeiteten Strategieelemente des öffentlichen Verkehrs (öV) eine Bewertungsstudie durchzuführen, mit dem Ziel, Nutzen und Kosten der Elemente einheitlich zu beurteilen und daraus den Input für die Modellrechnungen der ZMB K10 zu definieren.

1.2 Auftrag

Für folgende drei mögliche S-Bahn-Erweiterungen in der Region Glattal soll das Nachfragepotential für zwei Zeithorizonte (2010, 2025) abgeschätzt werden:

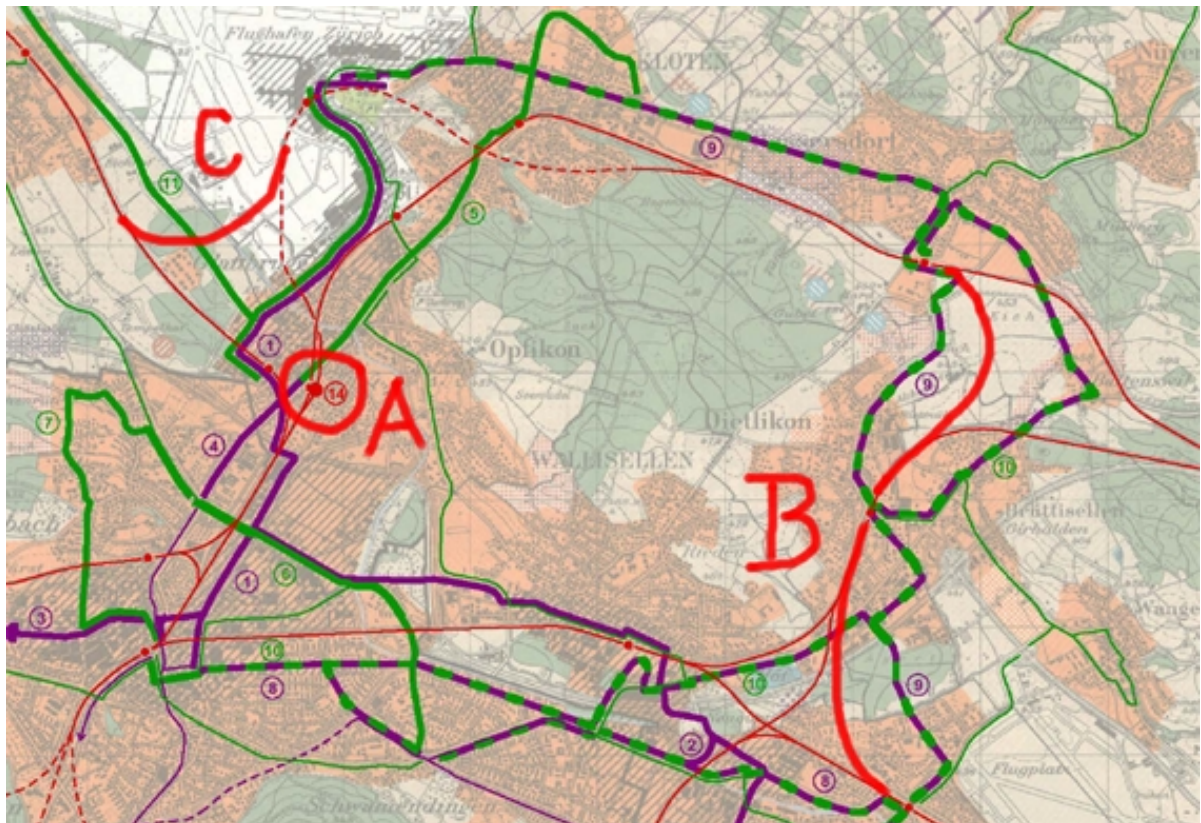


Abbildung 1: Zu untersuchende Projektelemente S-Bahnerweiterungen A, B und C

- A: S-Bahn-Haltestelle Opfikon an der Flughafenlinie
- B: Verbindung Dübendorf – Dietlikon und Dietlikon – Bassersdorf sowie eine Haltestelle Kloten Dorfnest an der Linie via Kloten
- C: Verbindung Flughafen – Rümlang

Zu diesen Infrastrukturelementen liefert das Amt für Verkehr Angebotsvorstellungen. Die Nachfrage soll in einem ähnlichen Verfahren (Verkehrsmodell POLYDROM) wie es in den früheren Studien „Zielprognose Bahn 2000 II. Etappe¹“ und „Intermodale Effekte Oberlandautobahn K53.3, Umfahrung Wetzikon²“ angewandt wurde, geschätzt werden. Ziel ist eine Überprüfung, ob diese Erweiterungen S-Bahn-würdig sind. Es stehen daher die Grössenordnungen im Vordergrund und weniger die detaillierte Auslastung der einzelnen Linien.

Die Ergebnisse finden – zusammen mit den Resultaten der vorerwähnten Bewertungsstudie – Eingang in die Regionale GVK Glattal und allenfalls in die ZMB K10.

1.3 Grundlagen

Folgende Grundlagen sind für die Bearbeitung zu berücksichtigen:

- „Regionale Gesamtverkehrskonzeption Glattal – Zwischenbericht zu den Strategievarianten“ (SNZ, 18. September 2001)
- Bereits in 1.2 genannte Berichte von Emch+Berger
- Fahrgastfrequenzen der Busbetriebe im Glattal (GVK Glattal: Erhebung Ist-Zustand 2000, VBG, Postauto und VBZ)
- Fahrgastfrequenzen der SBB im Glattal (GVK Glattal: Erhebung Ist-Zustand 2000, SBB; sowie Hochrechnung Personenverkehr (HOP) 97/98 aus Auftrag [¹])
- Angebotsvorstellung der 3. Teilergänzung S-Bahn Zürich nach Mitteilung AFV (12/01)
- Folgende Angebotsvorstellung für die drei Elemente:
 - A: Halt in Opfikon der Linien S16 und S20, beide halbstündlich
 - B: 2010
Neue Linie Pfäffikon SZ – Wetzikon – Dübendorf – Dietlikon – Bassersdorf – Flughafen-Opfikon-Oerlikon-Wipkingen-Zürich (Halt an allen Stationen)
 - 2025
Neue Linie wie 2010 aber statt nach Zürich via Altstetten nach Baden (Halt an allen Stationen)
 - Kloten-Dorfnest mit Halt der S7 (halbstündlich)
 - S16 statt nach Effretikon im Ring Flughafen – Bassersdorf – Dietlikon – Wallisellen–Oerlikon

¹ „Bahn 2000 II. Etappe – Trend-Szenario 2020, Ziel-Prognose 2020, Angebotsvorstellungen – Schlussbericht“, Emch+Berger AG, Zürich, 30.3.01

² „Oberlandautobahn K53.3, Umfahrung Wetzikon – Intermodale Effekte“, Emch+Berger AG, Zürich, 17.10.01

- Folgende Untersuchungsfälle sind für die zwei Zeithorizonte zu berechnen:

Fall/Zustand	Matrix	Angebot Strasse	Angebot OeV	
1	„Basis-Fall“ 2010	Prognose 2010	HLS-Strategie „Basis“ (inkl. Westumfahrung Zürich, A4-Knonaueramt, Oberlandautobahn)	3. Teilergänzung S-Bahn, Bhf. Löwenstrasse und Stadtbahn Glattal
2	„Basis-Fall“ 2025	Prognose 2025	HLS-Strategie „Basis“ (inkl. Westumfahrung Zürich, A4-Knonaueramt, Oberlandautobahn), inkl. K10	Angebotsvorstellungen Bahn 2000 2. Etappe, Bhf. Löwenstrasse und Stadtbahn Glattal
3	A 2025	Prognose 2025	„Basis-Fall“ 2025	„Basis-Fall“ 2025 + Element A
4	B 2025	Prognose 2025	„Basis-Fall“ 2025	„Basis-Fall“ 2025 + Element B
5	C 2025	Prognose 2025	„Basis-Fall“ 2025	„Basis-Fall“ 2025 + Element C
6	B + C 2025	Prognose 2025	„Basis-Fall“ 2025	„Basis-Fall“ 2025 + Elemente B und C
7a	A + B + C 2010	Prognose 2010	„Basis-Fall“ 2010	„Basis-Fall“ 2010 + Elemente A, B und C
7b	A + B + C 2025	Prognose 2025	„Basis-Fall“ 2025	„Basis-Fall“ 2025 + Elemente A, B und C

Tabelle 1: Untersuchungsfälle

2 Modellaufbau

2.1 Abgrenzung

Für die Berechnung wird das Verkehrsmodell POLYDROM³ verwendet. Das Modell baut auf konvertierten Daten vom Kantonalen Verkehrsmodell in seiner ganzen Ausdehnung auf. In die Berechnungen eingeflossen sind:

- KVM 1995: Netze und Nachfragematrix DWV für MIV und OEV
- KVM 2010: Netze und Nachfragematrix DWV für MIV und OEV
- KVM 2025: Netze und Nachfragematrix DWV für MIV und OEV
- Zusätzlich wurden Angebotsdaten der SBB verwendet (aus [1])

Um die regionalen Auswirkungen zu ermitteln wurde ein „Binnenverkehrsbereich“ definiert. Dieser setzt sich zusammen aus den Planungsregionen „Glattal Nord“ und „Glattal Süd“ gemäss ARV und zusätzlich die Verkehrsmodellzonen entlang den Korridoren nach Bülach und Uster (vgl. Abbildung 2).

³ POLYDROM (c) Systems Consult, C. de Rham, MC-98000 Monaco

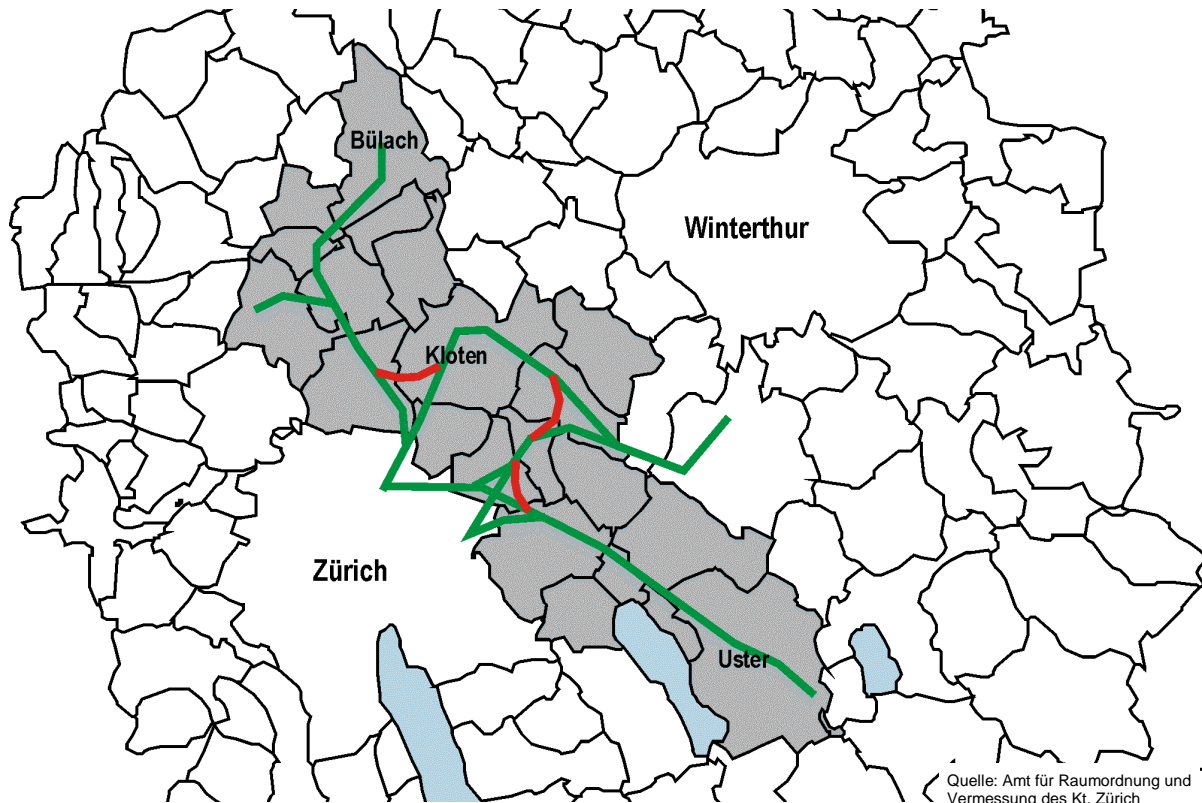


Abbildung 2: Regionale Abgrenzung (grau = Binnengebiet, rot = S-Bahn-Erweiterungen)

2.2 Referenzfall

Der Referenzfall stellt der Datensatz aus dem KVM 1995 dar. Das OEV-Angebot wurde auf den Fahrplan 96/97 korrigiert, was z.B. die S2 betrifft, die nicht mehr über den Flughafen bis Wetzikon fährt, sondern in Effretikon wendet. Stattdessen fährt die S3 halbstündlich nach Wetzikon mit Anschluss in Effretikon an die S2.

Im Untersuchungsbereich (Binnengebiet) wurden die Belastungen der Bahnstrecken und der Buslinien mittels Zähldaten geeicht (kalibriert). Dazu wurden 15 Bahnanschnitte und 8 Buslinienabschnitte gemäss Tabelle 2 verwendet.

Während die Kalibration auf dem Bahnnetz zu brauchbaren Resultate führt, sind bei den Buslinien immer noch grosse Abweichungen festzustellen. Die Parameter wurden so gesetzt, dass die Beziehungen nur mit Faktoren zwischen 0.5 und 2 verändert werden können. Damit wird erreicht, dass die Struktur der Nachfragematrix nicht zu stark verändert wird. Insgesamt ist festzustellen, dass praktisch alle Beziehungen im unkalibrierten Modell grösser sind als die Zählungen. Man muss aber auch berücksichtigen, dass die Zoneneinteilung für die Analyse von einem Feinverteiler wie der Bus zu grob ist (Daher wurde ja auch für die Nachfragestudie zum Mittelverteiler „Stadtbahn Glattal“ speziell eine feinere Zoneneinteilung verwendet).

Die im Referenzfall berechneten Korrekturfaktoren wurden auch auf die Nachfrageprognosen 2010 und 2025 angewendet.

Bahnstrecken	SBB	Modell	Buslinien	VBG	Modell
Dübendorf – Schwerzenbach	25'000	28'400	Bülach – Kloten (530, S530)	1'300	1'600
Dübendorf – Wallisellen	6'300	9'900	Lufingen – Kloten (520, Kl 2)	2'700	2'800
Wallisellen – Oerlikon	12'900	16'500	Flughafen – Balsberg (510, 520, 530, 759, 768, 781, K1, K2)	4'600	6'100
Wallisellen – Dietlikon	4'900	5'800	Rümlang – Balsberg (510, S510)	500	1'500
Oerlikon – Glattbrugg	19'300	19'400	(Kloten) – Flughafen (660, S660)	300	1'700
Oerlikon – Opfikon	7'700	12'200	Opfikon – Wallisellen (759)	1'900	3'600
Oerlikon – Flughafen	35'800	36'200	Wallisellen – Dübendorf (759)	1'300	100
Glattbrugg – Rümlang	18'200	19'400	Glattbrugg Zentr. (768, 781, Op 2)	3'100	7'700
Oberglatt – Niederhasli	3'100	3'100			
Oberglatt – Niederglatt	12'700	11'500			
Kloten – Balsberg	6'200	4'800			
Kloten – Bassersdorf	4'000	4'000			
Flughafen – Bassersdorf	25'700	25'100			
Effretikon – Kempthal	43'400	43'400			
Illnau – Effretikon	5'600	5'100			

Modell: Belastungen DWV 96 nach Kalibration; SBB: HOP 97/98 -2%; VBG: Zählung 2000 -14%

Tabelle 2: Kalibrationsquerschnitte Referenzfall (1996)

2.3 Basis-Fall 2010 (Fall 1)

Der Basis-Fall 2010 umfasst das Strassennetz gemäss Strategie HLS Basis-Fall und Bahn 2000 I. Etappe sowie die 3. Teilergänzung der S-Bahn (inkl. Bahnhof Löwenstrasse).

2.3.1 Verkehrsangebot Strasse Fall 1

Das Verkehrsangebot der Strasse umfasst das Strassennetz gemäss Strategie HLS „Basis-Fall“, welches die Westumfahrung Zürich inkl. der A4 im Knonaueramt und die Oberlandautobahn K53.3 zwischen Uster und Betzholz beinhaltet.

2.3.2 Verkehrsangebot öffentlicher Verkehr Fall 1

Grundlage für das Angebot im öV bildet die Codierung des Basisfalles aus der Studie⁴ „Intermodale Beurteilung HLS-Strategie/Bahnperspektive“. Diese umfasst:

- Bahn 2000, I. Etappe (Planungsstand Dez. 1998)
- S-Bahnvision, Realisierungsetappe 2005 (Planungsstand April 2000)
- Anpassungen verschiedener Buslinien, namentlich im Zürcher Oberland

⁴ Intermodale Beurteilung Strategiestudie HLS/Bahnperspektive; Emch+Berger AG, August 2000

Da die Vorstellungen zur 3. Teilergänzung der S-Bahn Zürich sich seither konkretisiert und geändert haben, mussten Korrekturen vorgenommen werden. Nachfolgende Tabelle 2 listet das verwendete S-Bahnangebot auf:

Linie	Zuglauf	Takt	Bemerkungen
S1	mit S14 zusammengelegt		
S2	ZB über ZUE-ZFH nach EF	½ h	
S3	WZ-...-EF-...-ZSTH-...-DT-KLW-Mellingen(H)-...-AA	½ h	DT-AA nur stündlich
S4	SBG durchs Sihltal nach ZUE	½ h	aus KVM übernommen
S5	RW nach NW bzw. SH wobei nur RW-OGL im ½ h Takt	je 1 h	
S6	ML-...-ZSTH-...-REG-...-BD	½ h	
S7	RW-...-ML-KUES-ZSTH-...-ZOER-...-KL-...-W	½ h	
S8	PF-...-TW-...-ZUE-...-WS-...-EF-W	½ h	
S9	ZG bis UST	½ h	
S10	ZUE-UET		aus KVM übernommen
S11	mit S21 zusammengelegt		
S12	BG-...-ZUE-...-STET-W-WIL bzw. FF	je 1h	Halt auch in GLZB
S13	WAE-EIS	½ h	
S14	ZG-...-TW-...-ZUE-...-HI	½ h	via Bhf. Löwenstrasse
S15	RW-...-UST-ZSTH-...-OGL- nach NW bzw. SH	1 h	um ¼ h zu S5 versetzt
S16	ML-...-ZSTH-...-ZFH; stündlich über W bis SH	½ h	
S17	BREG-...-DT	¼ h	aus KVM übernommen
S18	ESSL-...-ZSTH	¼ h	aus KVM übernommen
S20	KB-...-BD-...-ZAS-ZOER-ZFH-EF	½ h	Halt auch in GLZB
S21	AF-BDF-ZAS-...-ZUE-...-STET-W- nach Wil bzw. FF (1h)	½ h	um ¼ h zu S12 versetzt
S22	keine, wird durch S5 ersetzt		
S26	W-...-BMA und WL-...-PF W-...-BMA-...-WL-...-PF	½ h 1 h	
S29	W-...-STR	1h	kürzen in ETZ
S30	W-...-FF	½ h	
S33	W-...-SH	1 h	zusammen mit S16 ½ h
S35	W-...-WIL	½ h	
S40	PF-...-SAM	1 h	
S41	W-...-BUE-...-EGL-...-WA	1 h	kürzen in KB
S43	WL-...-RUE	½ h	

Tabelle 3: S-Bahnangebot für Basisfall 2010 (3. Teilergänzung)

2.4 Basis-Fall 2025 (Fall 2)

Der Basis-Fall 2025 umfasst das Strassennetz gemäss Strategie HLS Basis-Fall mit K10 und Bahn 2000 II. Etappe gemäss Angebotsvorstellungen KöV ZH.

2.4.1 Verkehrsangebot Strasse Fall 2

Das Verkehrsangebot der Strasse umfasst das Strassennetz gemäss Strategie HLS „Basis-Fall“, welches die Westumfahrung Zürich inkl. der A4 im Knonaueramt und die Oberlandautobahn K53.3 zwischen Uster und Betzholz beinhaltet. Zusätzlich wird noch die K10 wie in der Strategie HLS berücksichtigt.

2.4.2 Verkehrsangebot öffentlicher Verkehr Fall 2

Das Angebot im öV für den Basisfall 2025 ist die Codierung der Angebotsvorstellungen der KöV Zürich zur Bahn 2000 II. Etappe. Die Abbildung 3 zeigt den Ausschnitt des Untersuchungsgebietes aus der Netzgrafik. Gegenüber dem Basisfall 2010 sind die wichtigsten Unterschiede:

- Bülacher-Linie: Kein EC mehr, dafür Interregio mit Halt auch in Oerlikon
- Oerlikon-Flughafen: Zusätzliche S-Bahn (1/2 h) und EC Stuttgart–Zürich (2 h)
- Glattal: Zusätzlicher Interregio von Bern nach Rapperswil (1 h)

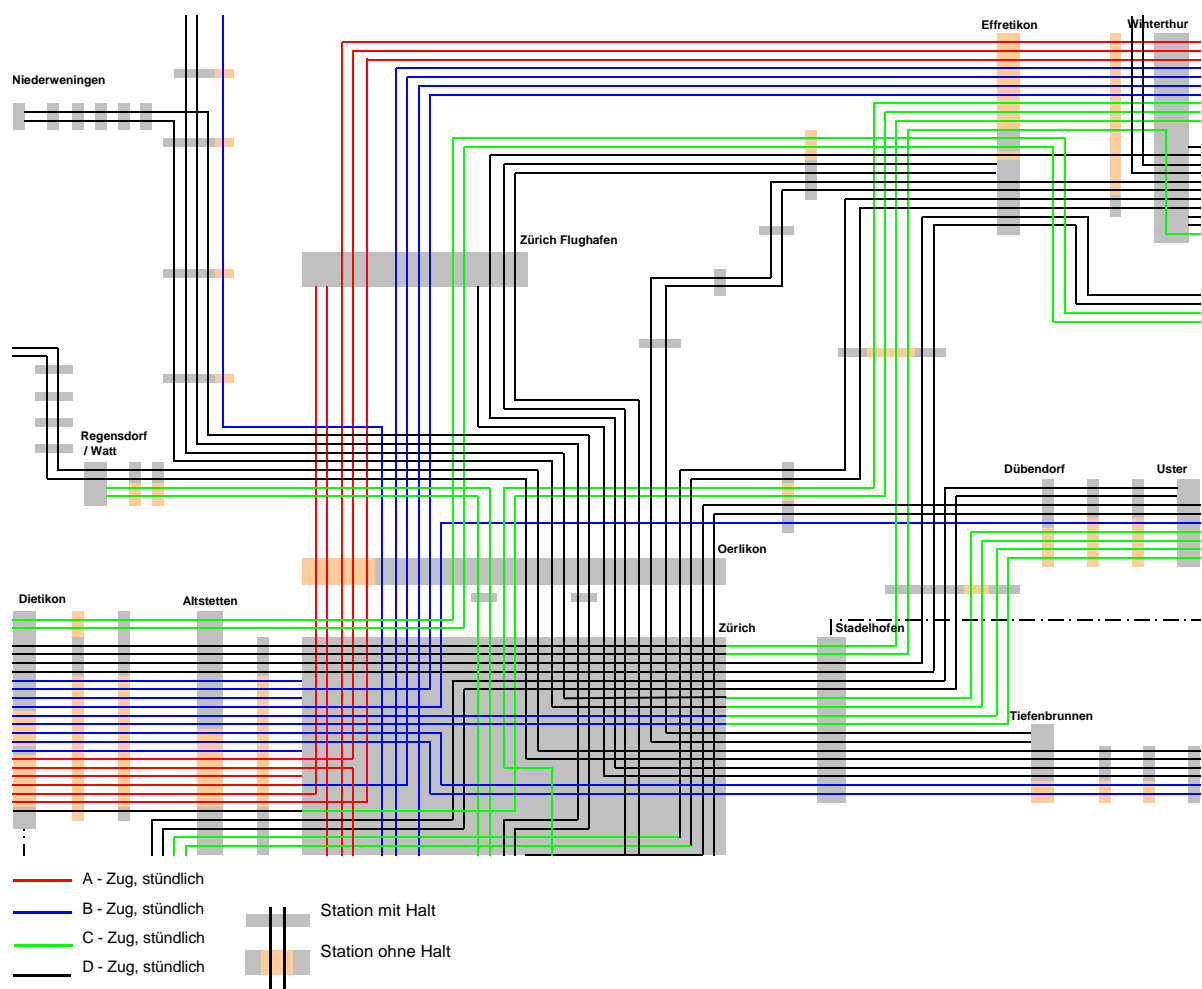


Abbildung 3: Ausschnitt aus Netzgrafik der Angebotsvorstellungen KöV ZH zur Bahn 2000 II. Etappe

2.5 Element A: Haltestelle Opfikon Flughafenlinie

Die Bahnstrecke Oerlikon – Flughafen führt zwar an der Haltestelle Opfikon der Bahnstrecke nach Balsberg – Kloten direkt vorbei, aber es können mangels Perronkanten keine Züge anhalten. Es gibt somit von Opfikon keine Bahnverbindung zum Flughafen (ausser zukünftige Stadtbahn) und nur eine halbstündliche Verbindung mit der S7 nach Zürich (abgesehen von den Zügen im nahegelegenen Glattbrugg).

Es wird daher untersucht, wie gross das Potential für eine Haltestelle an der Flughafenlinie wäre. Im Modell wird daher ein Knoten auf den Trasselink Flughafen – Oerlikon eingefügt (Kürzel OPFH) und folgende S-Bahnlinien mit einem zusätzlichen Halt versehen:

Zeithorizont 2010 Fall 7a (mit allen Elementen)	Zeithorizont 2025 Fall 3 (nur Element A)	
		Fall 7b (mit alle Elementen)
S16, ½ h Meilen – Zürich – Flughafen – (Schaffhausen)	S16, ½ h Meilen – Zürich – Flughafen – (Schaffhausen)	S16, ½ h Meilen – Zürich – Flughafen – (Schaffhausen)
S20, ½ h Waldshut – Altstetten – Oerlikon – Effretikon	S20, ½ h Waldshut – Altstetten – Oerlikon – Hinwil	S20, ½ h Waldshut – Altstetten – Oerlikon – Effretikon
SXB, ½ h, Linie von Element B, Pfäffikon SZ – Uster – Flughafen – Zürich		SXB, ½ h, Linie von Element B, Pfäffikon SZ – Uster – Flughafen – Oerlikon – Altstetten –Baden

Tabelle 4: Haltepolitik an der Haltestelle Opfikon Flughafenlinie

Die Fahrzeit verlängert sich für diese Linien geringfügig um 1 – 2 Minuten. Ob die Auslastung der Flughafenlinie überhaupt diese zusätzlichen Halte ermöglicht war auftragsgemäss nicht zu untersuchen, ebensowenig die bautechnische Machbarkeit.

2.6 Element B

2.6.1 S-Bahnverbindung Dübendorf-Bassersdorf

Aus dem Oberland und dem mittleren Glattal (Uster bis Dübendorf) gibt es keine direkte S-Bahn an den Flughafen Zürich. Es muss entweder in Effretikon oder in Oerlikon umgestiegen werden. Mit einer Bahnstrecke Dübendorf – Dietlikon und Dietlikon – Bassersdorf könnten aus diesem Gebiet direkte Züge über den Flughafen geführt werden. Eine mögliche Trassierung und die technische Machbarkeit ist im Rahmen dieses Auftrages nicht zu untersuchen. Es wurden daher nur die ungefähren Fahrzeiten auf ganze Minuten mittels Trapezmethode zwischen den Stationen geschätzt:

Dübendorf-Dietlikon

Länge ca. 2.4 –3.0 km

Fahrzeit 3 Min.

Dietlikon-Bassersdorf

3.1 km

Fahrzeit 3 Min.

Entsprechend den Angebotsvorgaben wurden folgende neuen S-Bahn-Linien für das Element B gebildet:

2010

Pfäffikon SZ – Rapperswil – Jona – Rüti – Bubikon – Wetzikon – Aathal – Uster – Nänikon/Greifensee – Schwerzenbach – Dübendorf – Dietlikon – Bassersdorf – Flughafen – Opfikon – Oerlikon – Wipkingen – Zürich; Fahrzeit Total 68 Minuten

2025

Pfäffikon SZ – Rapperswil – Jona – Rüti – Bubikon – Wetzikon – Aathal – Uster – Nänikon/Greifensee – Schwerzenbach – Dübendorf – Dietlikon – Bassersdorf – Flughafen – Opfikon – Oerlikon – Altstetten – Schlieren – Glanzenberg – Dietikon – Kilwangen – Neuenhof – Wettingen – Baden; Fahrzeit Total 88 Minuten

2.6.2 Ring S-Bahn

Auf Vorschlag des Amtes für Verkehr wird nicht nur die neue Linie SXB des Elementes B über die Verbindung Dietlikon – Bassersdorf geführt, sondern auch eine S-Bahn die quasi im Ring um den Hardwald⁵ fährt. Konkret wird für alle Untersuchungsfälle mit Element B die S16 stündlich über den Flughafen hinaus nicht nach Effretikon, sondern von Bassersdorf via Dietlikon und Wallisellen nach Oerlikon geführt. Dort wird sie gewendet und fährt wieder über Wallisellen – Bassersdorf – Flughafen nach Oerlikon und weiter ans rechte Zürichseeufer. Die um eine halbe Stunde verschobene S16 fährt via Winterthur nach Schaffhausen.

2.6.3 Haltestelle Kloten Dorfnest

Auf Vorschlag des Amt für Verkehr wird kurz nach dem Abzweig der Flughafenlinie in Kloten eine Haltestelle „Dorfnest“ für die S7 eingeführt (zwischen Bassersdorf und Kloten). Im Modell wird sie mit der nächstgelegenen Bushaltestelle (Linie 660) verbunden.

2.7 Element C: S-Bahnverbindung Rümlang – Flughafen

Aus dem Unterland gibt es keine direkte S-Bahnverbindung an den Flughafen. Es ist entweder von Bülach oder Oberglatt/Rümlang der S-Bus an den Flughafen zu nehmen, oder in Oerlikon bzw. Glattbrugg/Opfikon umzusteigen. Mit einer kurzen Schlaufe wäre die Bahnlinie von Bülach nach Oerlikon ab Rümlang mit dem Flughafenbahnhof zu verbinden. Eine mögliche Trassierung und die technische Machbarkeit ist im Rahmen dieses Auftrages nicht zu untersuchen. Es wurde daher nur die ungefähre Fahrzeit auf ganze Minuten mittels Trapezmethode zwischen den Stationen geschätzt:

Rümlang-Flughafenbahnhof

Länge ca. 3.9 km

Fahrzeit 3 Min.

Entsprechend den Angebotsvorgaben wurde folgende neue S-Bahn-Linie für das Element C gebildet:

2010/2025

Winterthur – Effretikon – Bassersdorf – Flughafen – Rümlang – Oberglatt – Niederglatt - Bülach;
Fahrzeit Total 32 Minuten

⁵ In Analogie zum Vorschlag „Ringbahn Hardwald“ als Verlängerung der Stadtbahn Glattal

3 Berechnungen

3.1 Ablauf der Berechnungen

Die Berechnungsabläufe für die Ermittlung der Nachfrageeffekte erfolgen ähnlich dem Verfahren⁶, das durch das BAV für die Studie „Bahn 2000 II. Etappe“ vorgegeben wurde. Dieses Verfahren kann zwar nicht alle Effekte wahrheitsgemäss abbilden, ist aber dennoch geeignet, um Aussagen zu Nachfragepotentialen und zu intermodalen Effekten machen zu können.

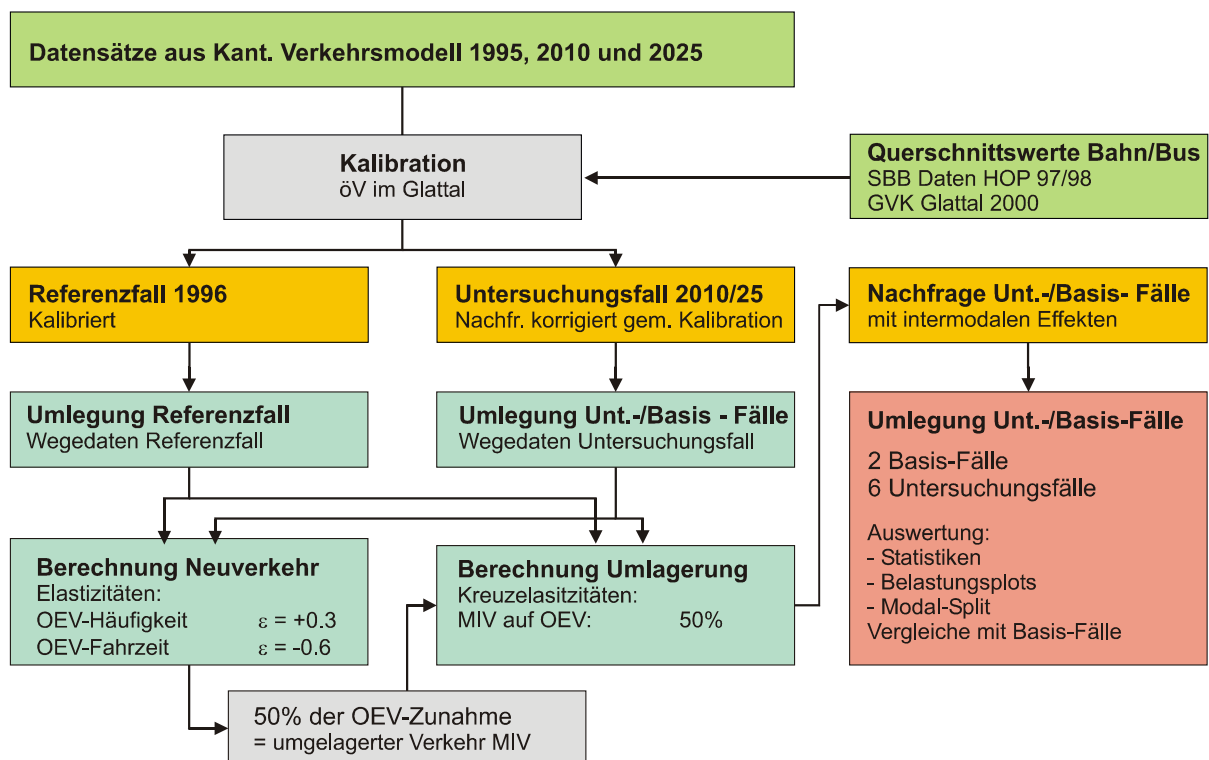


Abbildung 4: Ablaufschema der durchgeführten Berechnungen

3.2 Berechnungsparameter

Die Umlegung erfolgt im MIV analog zu anderen Studien mittels Sukzessivumlegung in Teilschritten zu 40%, 30%, 20% und 10% der Nachfrage. Es wurden die gleichen Angebotsfunktionen wie bisher verwendet (Verfahren entspricht grundsätzlich demjenigen des KVM 1995, Modellsoftware spezifische Unterschiede sind aber vorhanden).

Im OEV erfolgte die Umlegung wie bei der Studie¹ Bahn 2000 II. Etappe mittels Multinomial-Logit-Verfahrens. In diesem Modell ist die Wahrscheinlichkeit P_i , dass eine Beziehung unter mehreren Möglichkeiten den Weg i benutzt :

$$P_i = \exp(-\gamma C_i / \min(C_k)) / \sum \exp(-\gamma C_j / \min(C_k)), \quad j, k \text{ Anz. Wege die in D enden}$$

C_i generalisierte Kosten des Weges i von O nach D

γ Option ALOGIT, Parameter des Logit Modells

⁶ Bahn 2000 II. Etappe: 2. Inputpapier des BAV und Methodische Ergänzungen; INFRAS, Oktober 2000

Grundsätzlich wurde das gleiche Verfahren⁶ angewendet, wie zur Berechnung der Nachfrage für die Angebotsvorstellungen der KöV-Regionen im Rahmen der Bahn 2000 II. Etappe durch das BAV vorgegeben wurde. Im Hinblick auf die Fragestellungen wurden aber folgende Änderungen vorgenommen:

- Keine pauschale Aufwertung für erhöhten Grenzverkehr sowie für Preis- und Wohlfahrtseffekte.
- Keine Korridorweise Umlagerung des Nachfrageüberhangs auf der Strasse auf den öV
- Keine Berücksichtigung der sich verschlechternden Verkehrsqualität auf der Strasse durch die MIV-Geschwindigkeitselastizität⁷

Die vorgeschlagenen Nachfrage-Elastizitäten wurden für den, für diese Fragestellung eher im Vordergrund stehende Regionalverkehr, angepasst. Es wurden folgende Elastizitäten verwendet:

- Nachfrage OEV auf OEV-Häufigkeit: $\varepsilon = +0.3$
- Nachfrage OEV auf OEV-Fahrzeit: $\varepsilon = -0.6$

Für die Berücksichtigung der Kreuzelastizitäten wurde im Rahmen der Berechnungen zu Bahn 2000 II. Etappe vorgegeben, dass 50% des induzierten Verkehrs beim OEV effektiv umgelagerter Verkehr vom MIV ist. Da die Quantifizierung einer möglichen Entlastung der Strasse hier nicht im Vordergrund steht, wurden keine weiteren Kreuzelastizitätsberechnungen vorgenommen. Damit wurde auftragsgemäss nicht berücksichtigt, dass zukünftig verschärfte Kapazitätsengpässe am Brüttiseller Kreuz zu zusätzlich umgelagerten Verkehr führen könnten.

Die als Grundlage dienende Nachfrageprognosen 2010/2025 wurden im Rahmen des kantonalen Verkehrsmodells KVM⁸ berechnet und hierfür übernommen. Diese basieren auf den gültigen Richtplanungen. Es sind somit keine zusätzliche Potentiale z.B. aus einer allfälligen Umnutzung des Militärflugplatzes in Dübendorf enthalten. Diese Prognosen sind grundsätzlich Trendprognosen und enthalten im allgemeinen keine lenkenden Massnahmen, z.B. zur Veränderung des Modal-Splits.

Bei der öv-Nachfrage aus dem KVM ist zu beachten, dass diese nie über das ganze Netz an Zählungen kalibriert worden ist und schon bei diversen Anwendungen festgestellt wurde, dass die Belastungen an den Querschnitten erheblich abweichen können und meist zu hoch sind. Die vorgenommene Kalibration versucht, dem entgegen zu wirken, führt aber dazu, dass die Beziehungen unterschiedlich verzerrt werden (z.B. wurden nicht alle öV-Beziehungen zwischen Dübendorf und Dietlikon kalibriert). Die absolute Grösse der ausgewiesenen Belastungen sind deshalb mit Vorbehalt zu interpretieren. Nur die relative Veränderung zwischen den Untersuchungsfälle weist eine höhere Verlässlichkeit auf.

⁷ Die Anwendung der Nachfrageelastizität im MIV auf die Geschwindigkeit im MIV ist für sich verschlechternde Geschwindigkeiten nicht nachgewiesen.

⁸ Tiefbauamt des Kantons Zürich: Perspektive 2010, Rahmenprognose 2010 für den Gesamtverkehr unter besonderer Berücksichtigung der Nationalstrassen; Jenni+Gottardi, September 1997, sowie Amt für Verkehr Kanton Zürich: Verkehrsentwicklung im Kanton Zürich bis 2025; ArGe INFRAS, Ernst Basler + Partner, Jenni+Gottardi, August 1999

4 Resultate

4.1 Übersicht Makrozahlen

Makrozahlen (relativ)		Binnen-Gebiet			Wirtschaftsraum ZH		
		Menge P.-Fahrten	Leistung P.-km	Zeit h	Menge P.-Fahrten	Leistung P.-km	Zeit h
Fall 1 Basis 2010	öV	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fall 7a A+B+C, 2010	Δ öV	3.6%	-4.8%	-5.9%	0.8%	-0.1%	-0.2%
	Δ M/S	1.0%	-0.5%		0.2%	-1.2%	
Fall 2 Basis 2025	öV	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fall 3 A, 2025	Δ öV	0.3%	0.4%	-1.6%	0.0%	0.0%	-0.3%
	Δ M/S	0.0%	0.2%		0.0%	0.0%	
Fall 4 B, 2025	Δ öV	2.8%	-5.5%	-5.8%	0.0%	-0.3%	-0.1%
	Δ M/S	0.4%	-0.8%		0.0%	-0.1%	
Fall 5 C, 2025	Δ öV	0.8%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Δ M/S	0.1%	0.1%		0.0%	0.0%	
Fall 6 B+C, 2025	Δ öV	3.6%	-4.9%	-5.6%	0.0%	-0.3%	-0.1%
	Δ M/S	0.5%	-0.8%		0.0%	-0.1%	
Fall 7b A+B+C, 2025	Δ öV	3.6%	-6.0%	-6.5%	0.8%	-0.3%	-0.2%
	Δ M/S	0.5%	-0.8%		0.1%	-0.1%	

Tabelle 5: Übersicht Makrozahlen (M/S = Modalsplit)

Wie in der Tabelle 5 ersichtlich wird, sind über alle Fahrten gesehen keine grossen Veränderungen durch die Untersuchungsfälle festzustellen. Bei allen Untersuchungsfällen nimmt die Anzahl der Fahrten (Menge) je nach Wirksamkeit im öV zu, was durch die Berechnungsmethode zu erwarten war. Bei den Leistungen sind sowohl Abnahmen wie Zunahmen festzustellen, was damit erklärt werden kann, dass je nach Angebot mehr oder weniger Umwege gefahren werden (z.B ist Dübendorf – Flughafen via Dietlikon-Basserdorf um 1.9 km kürzer). Der Zeitbedarf sinkt für praktisch alle Untersuchungsfälle, einzig Element C bringt insgesamt kaum zeitlichen Vorteile. Der Modalsplit ändert sich durch die Massnahmen grossräumig kaum. Die Entlastungswirkung auf dem Autobahnnetz hat sich als sehr gering erwiesen (1%).

4.2 Element A: Haltestelle Opfikon Flughafenlinie

Das Modell weist für diese Haltestelle eine hohe Frequentierung im Vergleich zu den umliegenden Haltestellen auf (vgl. Anhang 5.1 und 5.2). Die Frequenzen setzen sich zusammen aus Ein-/Aussteiger sowie Umsteiger (von Bahn zu Bahn aber auch von Bahn zu Bus) pro durchschnittlicher Werktag. Neben den Fahrgästen, die etwa zu gleichen Teilen von den Bahnstationen Glattbrugg und Opfikon „abgezogen“ werden, kommen auch 20-40% neue Fahrgäste dazu. Diese setzen sich zusammen aus echtem (induziertem) Neuverkehr, als auch aus umgelagertem Verkehr vom Bus und der Stadtbahn Glattal. Der Zuwachs der drei Haltestellen insgesamt ist u.a. auch auf die Verdoppelung der Anzahl Züge pro Stunde zurückzuführen (von 6 auf 12 Züge pro Stunde und Richtung), wobei dann die neue Haltestelle 50% der Züge, und entsprechend auch gut 50% der Nachfrage beinhaltet.

Bei gleichzeitiger Realisierung von Element C entfallen Umsteiger, die von Westen in Glattbrugg umsteigen und über Opfikon zum Flughafen gelangen. Diese benützen dann zum grösseren Teil den direkten Zug (vgl. hierzu auch 4.4). Dies führt zu einer Abnahme in den Fällen 5 und 6. Diese Umsteiger werden in der Gesamtsumme der Frequenzen der zwei bzw. drei Stationen auch doppelt gezählt, da sie in beiden Stationen auftreten. Die genaue Aufteilung, von Ein-/Aussteiger und Umsteiger lässt sich aber mit der vorliegenden Berechnung nicht lückenlos rekonstruieren.

Die Berechnungen zu Element A müssten zur genaueren Beurteilung vertieft werden. Im vorliegenden Modell ist die Zoneneinteilung und die Anschlüsse der Zonen an das Verkehrsnetz nicht optimal für die vorliegende Fragestellung, da die drei Bahnstationen am Rand von mehreren Zonen liegen und keine davon direkt an die Bahnstationen, sondern nur über Busverbindungen angeschlossen ist. Um das Potential der neuen Haltestelle und die Aufteilung mit den schon bestehenden Haltestellen genauer zu berechnen, müssten einerseits die aktuellsten Entwicklungsperspektiven des Gebietes eingearbeitet werden und andererseits die Zonenanschlusssituation und eventuell auch die Zoneneinteilung auf die Fragestellung hin überarbeitet werden. Es wurden alternative Zonenanschlusskonzepte untersucht, welche an der neuen Haltestelle zu Frequenzen im Bereich von 7'500 – 18'000 Personen pro Tag führten. Die vorliegenden Zahlen können daher als Grössenordnung nicht unbedingt herangezogen werden. Hingegen ist die relative Verteilung plausibel.

4.3 Element B

4.3.1 S-Bahnverbindung Dübendorf-Bassersdorf

Die Belastungen werden im Querschnitt auf 6400 Personen pro Tag im DWV berechnet (vgl. Anhang 5.1 und 5.2). Davon werden ca. 5400 die neue Verbindung statt einer anderen wählen. Weitere 1000 werden als induzierter Neuverkehr geschätzt. Zwischen 2010 und 2025 sind keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. Für den Abschnitt Dübendorf – Dietlikon wird etwas weniger ausgewiesen, wobei dort zu beachten ist, dass es eine parallele Buslinie (748) gibt, die mit der besseren örtlichen Erschliessung im Modell einen beachtlichen Teil der Nachfrage auf sich zieht.

Betrachtet man die Streckenspinne 2025 zwischen Dietlikon und Bassersdorf (vgl. Anhang 5.1 und 5.2) wird ersichtlich, dass aus dem Glattal exkl. Dübendorf nur ca. 25% der Querschnittbelastung kommt, und über Uster hinaus nur gerade 3%. Je nach Fahrplanlage ist auch mit Fahrgästen von Stadelhofen und Stettbach zu rechnen (mit Umsteigen in Dübendorf oder Dietlikon). Nur knapp 20% der Querschnittsbelastung fährt bis zum Flughafen, bzw. darüber hinaus praktisch niemand, der Rest fährt nur bis Bassersdorf bzw. nach Kloten. Betrachtet man die effektiven Ziele (nicht nur Aussteighaltestelle) so haben 73% ihr Ziel in der Flughafenregion (Bassersdorf, Kloten, Opfikon, Glattbrugg), jedoch nur 10% direkt am Flughafen. Für den Untersuchungsfall 2010 ist die Streckenspinne nicht wesentlich anders, die Abweichungen sind gering.

Der Verkehr vom oberen Glattal (ab Dübendorf exkl. bis ins Oberland) zum Flughafen wird zu ca. 60% von der neuen Verbindung übernommen. Ungefähr 600-700 Personen pro Tag wählen eine andere Verbindung (via Oerlikon bzw. Effretikon). Mit entsprechenden Mass-

nahmen bei der Angebotsgestaltung könnte also der Verkehr über die neue Verbindung noch etwas auf ca. 7000 Personen pro Tag gesteigert werden.

4.3.2 Ring S-Bahn

Liniengenaue Auswertungen waren in der Aufgabenstellung nicht vorgesehen. Betreffend der Linie um den Hardwald (S16) kann davon ausgegangen werden, dass die Streckenspinne in Anhang 5.1 und 5.2 die Grössenordnung im Abschnitt Bassersdorf – Dietlikon – Wallisellen zeigt: 19% von 6000 Personen/Tag sind rund 1100 Personen/Tag (2010) bzw. 23% von 6400 Personen/Tag sind rund 1500 Personen/Tag (2025). Da es sich hierbei nur um ein stündliches Angebot handelt, sind darin auch Umsteiger in Dietlikon von der halbstündlichen S-Bahn (S8 bzw. S21) mit eingeschlossen.

4.3.3 Haltestelle Kloten Dorfnest

Für die vorgeschlagene Haltestelle Kloten Dorfnest der S7 werden mit 1000 – 1200 Fahrgästen pro Tag im Vergleich zu den umliegenden Haltestellen keine grossen Frequenzen berechnet. Insgesamt sind die Frequenzen der drei Haltestellen Kloten, Dorfnest und Bassersdorf nicht vom Vorhandensein der Haltestelle Dorfnest abhängig, sondern vielmehr vom Angebot.

Man muss allerdings bedenken, dass die Zoneneinteilung von Kloten nicht unbedingt auf diese Fragestellung zugeschnitten ist. Es kommen nur zwei Zonen für den Anschluss an diese Haltestelle in Frage und diese sind jeweils auch an einer Bushaltestelle angebunden. Zudem ist das Angebot nur mit der S7 nicht sehr vielfältig, wenn man die Alternative mit dem Bus an den Flughafen mit umsteigen auf ein vielfältiges Angebot von regionalen und nationalen Zügen und Stadtbahn Glattal betrachtet.

4.4 Element C: S-Bahnverbindung Rümlang – Flughafen

Die Belastungen werden im Querschnitt auf knapp 3000 Personen pro Tag im DWV für 2025 bzw. 2200 Personen im Tag für 2010 geschätzt (vgl. Anhang 5.1 und 5.2). Davon werden ca. 2400 die neue Verbindung statt einer anderen wählen. Weitere 600 werden als induzierter Neuverkehr geschätzt.

Die Streckenspinne für den Abschnitt Rümlang – Flughafen zeigt, dass über ein Drittel von Bülach herkommend die neue Verbindung an den Flughafen und weiter benutzen würde. Immerhin 20-27% würden weiter als Flughafen fahren. Aber nur rund 20% haben ihr Ziel direkt am Flughafen. Aus dem Wehntal würden nur sehr wenige mit der Bahn diese Verbindung nutzen. Möglicherweise würde ein optimaler Anschluss in Oberglatt diesen Anteil noch etwas erhöhen.

Werden zusätzlich weitere Untersuchungselemente (A und B) verwirklicht, sinkt die Belastung, weil dann häufigere Verbindungen zum Flughafen mit Umsteigen in Glattbrugg

und Weiterfahrt ab Opfikon (inkl. neuer Haltestelle an der Flughafenlinie) zur Verfügung stehen.

Die parallele Buslinie von Rümlang zum Flughafen (510) verliert gut ein Drittel, hat aber weiterhin eine Belastung von ca. 2000-2400 Personen pro Tag. Die Buslinie (530) von Bülach an den Flughafen verliert hingegen kaum Fahrgäste (exkl. S-Bus), da sie zusätzliche Gebiete erschliesst. Selbst wenn die Gesamte öV-Nachfrage die S-Bahn benützen würde, läge die Belastung unter 6000 Personen pro Tag.

Im Vergleich zu 2025 ist mit der Nachfrageprognose 2010 etwas mehr Verkehr über den Flughafen hinaus festzustellen.

4.5 Schlussfolgerungen

4.5.1 Element A: Haltestelle Opfikon Flughafenlinie

Für die Haltestelle Opfikon an der Flughafenlinie wurden erhebliche Frequenzen berechnet. Von daher erscheint dieses öV-Element prüfenswert, jedoch ist zu bedenken, dass damit auch die Stadtbahn Glattal konkurrenziert würde. Zur genaueren Beurteilung muss insbesondere das Potential der näheren Umgebung separat berechnet werden. Ebenso muss die Verteilung auf die drei Stationen Glattbrugg, Opfikon und Opfikon-Flughafenlinie sowie die Buslinien genauer geprüft werden. Weiter ist abzuschätzen mit wie vielen Zughalten aus Kapazitätsüberlegungen überhaupt gerechnet werden könnte und wo sich die zusätzlichen Perrons überhaupt anordnen liessen. Daraus wären dann die Umsteigeverhältnisse zum Bus und zu den anderen Bahnhofshaltestellen neu zu beurteilen.

Da diese Haltestelle nach Realisierung der Stadtbahn Glattal in erster Linie das bereits gute Angebot der Züge nach Zürich erhöhen würde, wäre auch eine andere Lage mit Erschliessung zusätzlicher Gebiete an die S-Bahn zu prüfen.

4.5.2 Element B

Die Nachfrageabschätzung hat ergeben, dass für die vorgeschlagene neue S-Bahn-Verbindungen mit einer Nachfrage von 6000-7000 Personen pro Tag im Querschnitt Dietlikon – Bassersdorf in S-Bahn-würdiger Höhe⁹ gerechnet werden kann. Die Analyse der Nachfrage zeigt aber, dass damit vorallem die lokale Nachfrage befriedigt wird und in der Verlängerung ins Glattal sehr rasch nur noch eine kleine, nicht S-Bahn-würdige Nachfrage besteht.

Betrachtet man die zu erwartenden, hohen Investitionskosten insbesondere für die Verbindung Dübendorf – Dietlikon wegen der Schwierigkeiten in der Trassierung in bereits

⁹ Gemäss Planungsrichtwert Regionalverkehr KöV-Region ZH: 4400 Pers. im DWV begründen einen ½h-Takt
Gemäss Planungsrichtwert Regionalverkehr SBB: 8800 Pers. im DWV begründen einen ½h-Takt
(Schlussbericht Angebotsvorstellungen KöV-Region-ZH zur B2000 II. Etappe, März 2001).

stark überbautem Gebiet und die Problematik zusätzliche, schlecht genutzte Trassen auf den Strecken im Glattal und durch den Flughafen Bahnhof einzuführen, drängt sich eine Abdeckung der Nachfrage durch ein, auf die lokalen Bedürfnisse abgestimmtes Verkehrsmittel (Busse, Stadtbahn) auf. Da ein beachtlicher Teil der Nachfrage von Wallisellen bzw. Dübendorf selbst kommt, ist eine Busverbindung von diesen Orten über Dietlikon bis nach Bassersdorf und weiter nach Kloten angezeigt.

Für die Haltestelle Dorfnest in Kloten wurde in dieser Grobschätzung kein grösseres Potential für die S-Bahn berechnet. Ob die Option Haltestelle Dorfnest weiter verfolgt werden soll, muss Anhand der geschätzten zukünftigen Entwicklung dieses Gebietes und der Konkurrenzsituation mit den Buslinien und einer allfälligen Stadtbahn-Verlängerung sowie einer Kostenschätzung beurteilt werden. Für die vorliegende Berechnung lagen uns die konkreten Annahmen zur Gebietsentwicklung nicht vor.

4.5.3 Element C: S-Bahnverbindung Rümlang – Flughafen

Die Verbindung von Rümlang an den Flughafen ist insofern nicht ideal, als dass sie nicht zum Zentrum Zürich gerichtet ist, sondern rein tangential über den Flughafen am Glattal vorbei geht. Winterthur ist zudem direkter über Embrach mit Bülach verbunden. Das Potential der verbundenen Gebiete zum Flughafen reicht für eine rein tangential Beziehung nicht aus¹⁰. Die Lösung mit den bestehenden S-Bussen ist daher besser dem Nachfragepotential angepasst.

Statt einer Verbindung mit Winterthur wäre eher eine Lösung mit Gebieten, die noch nicht direkt mit dem Unterland verbunden sind, anzustreben. Aus Gleistopologiegründen müsste dies die Gebiet Wetzikon – Pfäffikon ZH – Effretikon oder das mittlere Glattal Uster bis Dübendorf (und über das Element B zum Flughafen) sein. Aus dem mittleren Glattal ist man aber bereits heute mit umsteigen in Oerlikon schneller, als über eine direkte Linienführung über die Elemente B und C und die Nachfrage von der Linie von Pfäffikon ZH wird nach dem Unterland nicht sehr gross sein.

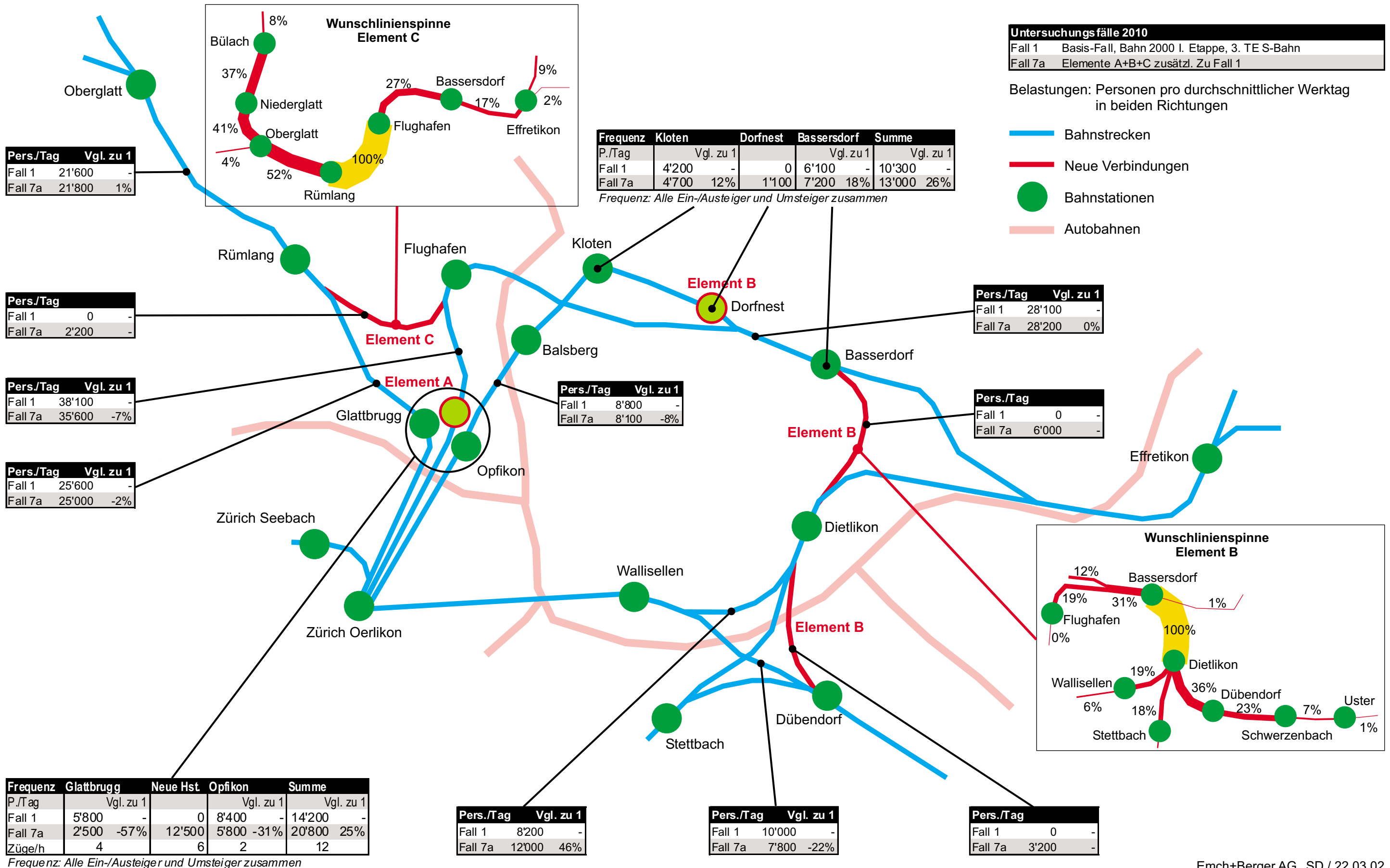
¹⁰ Die Nachfrage von 3000 bis maximal 5300 erreicht nur knapp die Planungsrichtwerte für eine S-Bahn-Bedienung im ½ h-Takt

5 Anhang

5.1 Resultateübersicht Untersuchungsfälle 2010

5.2 Resultateübersicht Untersuchungsfälle 2025

5.1 Resultateüberisicht der Untersuchungsfälle 2010



5.2 Resultateübersicht Untersuchungsfälle 2025

Untersuchungsfälle 2025	
Fall 2	Basis-Fall, Bahn 2000 II. Etappe
Fall 3	Station Opfikon-Flughafenlinie (A) zusätzl. Zu Fall 2
Fall 4	Verbindung Dübendorf - Bassersdorf (B) zus. Zu Fall 2
Fall 5	Verbindung Rümlang - Flughafen (C) zus. Zu Fall 2
Fall 6	Elemente B + C zusätzlich zu Fall 2
Fall 7b	Elemente A+B+C zusätzl. Zu Fall 2

