

25 Jahre Zürcher S-Bahn

Entwicklung von Angebot und Nachfrage

27. Mai 1990: Geburtsstunde
des Zürcher Verkehrsverbundes
und der Zürcher S-Bahn



25 Jahre Zürcher S-Bahn – Entwicklung von Angebot und Nachfrage

Dominik Brühwiler, Dipl.-Ing. ETHZ
Leiter Verkehrsplanung, Zürcher Verkehrsverbund

Werner Schurter, Dipl.-Ing. ETHZ
Leiter SBB Regionalverkehr Zürich

Georges Rey, Dipl.-Ing. ETHZ
Marktverantwortlicher, SMA und Partner AG

Theo Weiss, Dipl.-Ing. ETHZ

Entstehung der Zürcher S-Bahn und erste Teilergänzungen

Wirtschaftliches Wachstum sowie veränderte Lebensgewohnheiten liessen die Mobilität der Schweizer Bevölkerung schon in den 1950er und 1960er Jahren enorm steigen. Verstärkt traf diese Situation für die Ballungsräume – insbesondere Zürich – zu. Die im Vergleich zu heute eher bescheidene Quantität der Bahnverbindungen, vor allem aber der fortschreitende Ausbau des Nationalstrassennetzes und der stark steigende Motorisierungsgrad führten daher zu einer Verschlechterung des Modal-Splits Schiene – Strasse im Grossraum Zürich.

Zwei Volksvorlagen mit dem Ziel, das Angebot im öffentlichen Verkehr zu verbessern, – die Tieferlegung des Trams (1962) sowie eine kombinierte U- und S-Bahn (1973) – wurden von den Zürcher Stimmbürgern abgelehnt. Trotzdem blieb die Notwendigkeit einer Qualitäts- und Quantitätssteigerung der Bahnverbindungen ein klares Ziel des Kantons Zürich. Im dritten Anlauf schliesslich stimmten die Zürcher 1981 einem Beitrag für eine eigentliche S-Bahn zu, so dass neun Jahre später, am 27. Mai 1990, die Zürcher S-Bahn in Betrieb genommen werden konnte.

Das Kernstück des S-Bahn-Netzes stellt die zwölf Kilometer lange Neubaustrecke von Zürich Hauptbahnhof via Stadelhofen nach Stettbach und Dübendorf / Dietlikon (Zürichberglinie) mit Kosten von 653 Millionen Franken dar. Die dafür erforderliche Erweiterung des Hauptbahnhofs bedingte einen tiefergelegten Durchgangsbahnhof – den Bahnhof Museumstrasse mit den heutigen Gleisen 41 bis 44. Eine weitere bedeutende Infrastrukturergänzung war die Verlängerung und unterirdische Einführung der Sihltal – Zürich – Uetliberg-Bahn (SZU) von Selnau zum Zürcher Hauptbahnhof mit Kosten von 105 Millionen Franken. Die übrigen gut 350 Kilometer des S-Bahn-Netzes sind bestehende Strecken, womit auch die Problematik des Mischbetriebes mit Personenfernverkehr, S-Bahn- und Güterverkehr erkennbar wird.

Schon in der Planungsphase der Zürcher S-Bahn war absehbar, dass bauliche Ergänzungen auf den Strecken Urdorf – Weihermatt, Hedingen – Affoltern am Albis sowie Aathal – Wetzikon benötigt werden und gleichzeitig im Jahr 1990 in Betrieb zu nehmen sind (Erste Teilergänzungen, Kosten von 89 Millionen Franken). Gleichzeitig bauten die SBB die zweite Doppelspur Zürich HB – Zürich Altstetten und modernisierten die Bahnhöfe Eglisau, Seuzach, Kempthal, Hinwil, Bubikon und Richterswil (Kosten von 110 Millionen Franken). Neben diesen Bahnhöfen haben die SBB zahlreiche weitere Stationen für eine Perronhöhe von 55 cm umgebaut.

1988 befürwortete das Zürcher Stimmvolk das Gesetz über den öffentlichen Personen-

verkehr, das die Basis für die Schaffung des Zürcher Verkehrsverbundes (ZVV) mit den 40 im Kanton Zürich tätigen Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs bildete.

Das 1990 umgesetzte Angebotskonzept der Zürcher S-Bahn entsprach primär einer Optimierung und Verdichtung des bestehenden Regionalverkehrs mit einer geschickten Verknüpfung von Radial- zu Durchmesserlinien im Zürcher Hauptbahnhof und der positiven Folge vermehrter Direktverbindungen. Der Halbstundentakt wurde auf den meisten Korridoren nach Zürich (ausser Furtal) zum Standard. Zudem waren auch die Privatbahnen in das neue S-Bahn-Netz zu integrieren. Das Angebot bestand aus dem Kernprojekt sowie den ersten Teilergänzungen als Schritt zum Vollausbau (Abstimmungsvorlage 1986). Am 17. Mai 1990 wurde die S-Bahn Zürich feierlich eröffnet (siehe Abbildung rechts oben).

Der Fahrplan von 1990/1991 ist in der Heftmitte in der Form einer Netzgrafik dargestellt und umfasst auch ein vollständiges Liniverzeichnis. Neben diesem Grundangebot wurden in der Hauptverkehrszeit zusätzliche Züge zur Verdichtung des Fahrplans angeboten, womit weitere Direktverbindungen entstanden.

Zweite Teilergänzungen

Ende der 1980er Jahre wurde klar, dass zur Erhöhung der Fahrplanstabilität, aber auch zur Realisierung bestimmter Angebotsverbesserungen, ein zweites Teilergänzungspaket zweckmässig war. Mit 443 Millionen Franken sollten weitere Strecken für den Halbstundentakt oder für dichtere Angebote ausgebaut werden. Die Zweiten Teilergänzungen umfassten die Doppelspuren Zürich Seebach – Regensdorf-Watt, Zürich Tiefenbrunnen – Zollikon – Küsnacht, Meilen – Uetikon und in Marthalen Richtung Andelfingen. Zudem wurden die Bahnhöfe Rafz, Hüntwangen-Wil, Dielsdorf, Oberwinterthur, Effretikon, Fehraltorf, Rüti, Feldbach, Birmensdorf und Affoltern am Albis modernisiert. Neu entstanden ist die Haltestelle Glanzenberg zwischen Schlieren und Dietikon. Aus Spargründen damals nicht realisiert wurden der Ausbau des Bahnhofs Marthalen, die Überwerfung Hürlistein bei Effretikon sowie die neue Haltestelle Katzenbach zwischen Oerlikon und Opfikon.

Die neue S-Bahn-Linie S3 Dietikon – Effretikon – Wetzikon im Halbstundentakt ermöglichte zusammen mit einer Überlagerung der bestehenden S12 den Viertelstundentakt im oberen Limmattal. Da der östliche Ast der S6 in der neuen S3 aufgegangen war, führte die S6 neu von Baden durchs Furtal vorerst nach Zürich Tiefenbrunnen und nach der Fertigstellung der Doppelspurabschnitte Regensdorf-Watt – Zürich Seebach und Tiefenbrunnen – Küsnacht ab Regensdorf-Watt halbstündlich bis Meilen beziehungsweise bis Uetikon.

Seit der Fertigstellung der Doppelspur Meilen – Uetikon schliesslich legt die S7 die Strecke Stadelhofen – Meilen als beschleunigte S-Bahn ohne Zwischenhalt zurück, während die neue S6 die Bedienung der Zwischenorte gewährleistet. Zusammen mit der S6 überlagert sich die S16 zudem zu einem Viertelstundentakt von Zürich Oerlikon ans rechte Zürichseeufer bis Herrliberg-Feldmeilen.

Inbetriebnahme der ersten Etappe von Bahn 2000 im Raum Zürich

Mit 5,4 Milliarden Franken war der Kostenrahmen für das Konzept Bahn 2000 gemäss Abstimmungsbotschaft bestimmt. Da sich diese nationale Vorgabe nicht einhalten liess, war eine Etappierung des Konzeptes notwendig. Unter Ausnützung der sich entwickelnden Eisenbahntechnik – das heisst von neuem Rollmaterial und moderner Elektronik statt kosten- und bauzeitintensiver Infrastrukturmassnahmen – gelang es, den gesetzten Kostenrahmen einzuhalten.

Das erweiterte Angebot von Bahn 2000, das am 12. Dezember 2004 eingeführt wurde, verlangte auch Ausbauten am Hauptbahnhof Zürich. Die wichtigsten Massnahmen für die Inbetriebnahme von Bahn 2000 waren:

- vier provisorische, zusätzliche Gleise 51 – 54 (S-Bahnhof Sihlpost) für die Linien S1 (später S21), S2, S8, S14 und ab 2004 S24 sowie Verlängerung der Hallenperrons 3 bis 9 auf 420 Meter,
- Entflechtung der S-Bahn und des Fernverkehrs durch getrennte Doppelspuren Killwangen – Dietikon (inklusive Umstellung vom Links- auf den Rechtsbetrieb), Zürich – Thalwil (erste Etappe Zimmerberg-Basis-tunnel) sowie von Zürich HB Richtung Wipkingen (neue Vorbahnhofsbrücke inklusive Entflechtung),
- niveaufreie Abkreuzungen im Vorbahnhof, vor allem durch eine neue südliche Einfahrt Altstetten – Zürich und weitere Massnahmen.

Seit 1994 waren die umfangreichen Bauarbeiten an etwa 20 Bauprojekten ohne Beeinträchtigung des Fahrplans von damals täglich 1400 Zügen abzuwickeln, so dass die Fertigstellung dieser Projekte und die Inbetriebnahme der ersten Etappe von Bahn 2000 planmässig erfolgen konnte.

Dritte Teilergänzungen der Zürcher S-Bahn

Im Zeitraum von 1989 bis 2003 stieg die Nachfrage auf den S-Bahn-Korridoren an Werktagen um 91 %. Dank des zunehmend dichteren Fahrplans des S-Bahn-Systems, aber auch infolge des weitgehend gesättigten Strassennetzes gelang es, mehr als die Hälfte

Das Einweihungsfest der Zürcher S-Bahn am 17. Mai 1990. Betriebsbeginn war am 27. Mai (Foto: Keystone).

des allgemeinen Verkehrswachstums auf der Schiene abzuwickeln. Der grosse Erfolg bewirkte jedoch auch, dass verschiedene S-Bahn-Linien an ihre Kapazitätsgrenzen stiessen, was sich an der zunehmend prekären Situation beim knappen Platzangebot zeigte. Die ursprünglich angepriesene Qualität, dass es Sitzplätze für alle Fahrgäste gäbe, war damit Vergangenheit.

Die umfangreichen Ausbauten im Rahmen von Bahn 2000 im Knoten Zürich und auf den Zulaufstrecken erlaubten zusammen mit einem dritten Teilergänzungs paket einen weiteren Netzausbau in den Jahren 2004 – 2007 mit Kosten von 210 Millionen Franken. Doppelspuren im Raum Bonstetten-Wetzwil und Hedingen sowie zwischen Bubikon und Rüti ermöglichten die Einführung der S15, die zwischen Rapperswil, Uster und Zürich erstmals den beschleunigten Viertelstundentakt brachte. Im Knonaueramt konnte dank der S15 ebenfalls der Viertelstundentakt bis Affoltern am Albis eingeführt werden. Die Bahnhofs ausbauten in Buchs-Dällikon sowie Otelfingen erlaubten den Halbstundentakt der S6 im Furtal bis Otelfingen. Die neue Haltestelle Hegi in Winterthur erschloss das gleichnamige Entwicklungsgebiet. Dank der Doppelspur Saalsporthalle – Zürich Giesshübel der SZU konnte eine höhere Betriebsstabilität erreicht und die Haltestelle Saalsporthalle vor dem neuen Einkaufszentrum Sihlcity leicht verschoben neu gebaut werden (Kosten 22 Millionen Franken). In der Region Winterthur erhielten weitere Strecken den Halbstundentakt, so die Korridore nach Bülach, Frauenfeld und Wil. Im Zürcher Weinland konnte bereits 2004 der integrale Halbstundentakt der S33 Winterthur – Schaffhausen eingeführt werden. Möglich wurde dies durch eine eigene Ausbauvorlage im Jahr 2001, die den Bau der Doppelspur Hettlingen – Henggart vorsah (Kosten 47 Millionen Franken). Dank deutlich günstigeren Realisierungskosten wurde es möglich, mit dem Kredit bis 2006 auch den Bahnhof Andelfingen auszubauen. Das erlaubte die Einführung der S16, einer dritten, beschleunigten stündlichen Verbindung zwischen Winterthur und Schaffhausen.

Es gab aber nicht nur Ausbauten des Netzes. Im Rahmen eines kantonalen Sparprogramms wurde 2006 die S43 zwischen Rüti und Wald eingestellt und durch einen häufiger verkehrenden Bus ersetzt. Die S43 hatte zuvor die S26 auf dem kurzen Abschnitt zum Halbstundentakt verdichtet. Die Nutzung war mit rund 2500 Fahrgästen pro Tag auf dieser Strecke vergleichsweise bescheiden. Trotz der nach der Umstellung positiven Entwicklung der Fahrgastzahlen führte der Abbau zu grossen Protesten und schliesslich zu einer Volksinitiative „Halbstundentakt für alle“. Deren Anliegen wurden in der Vorlage der vierten Teilergänzungen (siehe unten) weitgehend aufgenommen.

Durchmesserlinie und vierte Teilergänzungen

Der Beschluss zum Bau der zweiten unterirdischen Verbindung via Hauptbahnhof im September 2001 erfolgte mit einem überwältigenden Mehr von 82 % durch das Zürcher Stimmvolk (Baukosten von 1,5 Milliarden



Franken, später infolge Projekterweiterung Oerlikon und neuer Preisindexierung 2031 Millionen Franken). Dass bereits elf Jahre nach dem Start der S-Bahn eine zweite Durchmesserlinie (DML) gebaut werden sollte, zeugte einerseits vom grossen Erfolg des S-Bahn-Systems und andererseits vom Goodwill, den die S-Bahn bei der Zürcher Bevölkerung geniesst. Im Gegensatz zur ersten Durchmesserlinie dient die zweite DML auch dem Fernverkehr und ermöglicht insbesondere eine Verkürzung der Reisezeiten in die Ostschweiz. Wie schon beim S-Bahn-Kernprojekt von 1990 waren und sind auch bei der zweiten Durchmesserlinie umfangreiche Netzausbauten auf den Zulaufstrecken erforderlich. Über die nationalen Finanzierungsbeschlüsse „HGV-Anschluss“ (Hüntwangen-Wil – Neuhäusern, Überwerfung Hürlistein, viertes Gleis Winterthur – Tössmühle, Kosten 230 Millionen Franken) und Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEB) (vor allem Flughafen – Winterthur, Kosten zirka 500 Millionen Franken) sowie mit einem vierten Teilergänzungs paket von 443 Millionen Franken konnte und kann das Angebot in den Jahren 2014, 2015 und 2018 weiter verdichtet werden.

Ziel der vierten Teilergänzungen waren die Behebung der bestehenden und sich ab-

zeichnenden Kapazitätsengpässe sowie die Einführung weiterer Abschnitte mit Viertelstundentakt im engeren Agglomerationsgürtel der Stadt Zürich und für grössere Orte im mittleren Distanzbereich. Für die Region Winterthur wurde der Ausbau der letzten nur stündlichen Verbindungen in die Vorlage aufgenommen. So sollen ab 2018 auch noch die Verbindungen Bauma – Rüti (Tösstalllinie S26) und (Winterthur –) Seuzach – Stein am Rhein (S29) den Halbstundentakt erhalten. Als letzte nur stündlich bediente Bahnstationen verbleiben ab 2018 Zwielen (Verdichtung erfolgt mit Bus) und Sihlwald an der SZU-Linie S4.

Das Fahrplankonzept der vierten Teilergänzungen wurde nach rund sechsjähriger Planungsarbeit im Jahr 2008 fixiert und vertraglich festgehalten. Damit erreichte man eine höhere Planungssicherheit für die notwendigen Infrastrukturausbauten, aber auch ein frühzeitig festgelegtes Einsatzkonzept für die im gleichen Jahr ausgeschriebenene Doppelspurbahnfahrzeuge der dritten Generation. Dass ein Fahrplan rund zehn Jahre vor seiner Einführung minutengenau festgelegt wird, dürfte eher selten vorkommen und ist wohl auch ein Ausfluss der überaus hohen Netzauslastung in der Agglomeration Zürich, die für jeden zusätzlichen Zug Netzausbauten verlangt.

Kennzahlen Kanton Zürich und Zürcher S-Bahn

	1990/1991	2015	Zunahme
Bevölkerung Stadt Zürich	347 634	400 000 (2014)	+ 15 %
Bevölkerung Stadt Winterthur	86 959	109 000	+ 25 %
Bevölkerung Kanton Zürich	1,15 Mio.	1,44 Mio. (2014)	+ 25 %
Ticket zwei Zonen, Halbtax	2 Franken	3 Franken	+ 50 %
Linienlänge	908 km	1254 km	+ 38 %
Anzahl Haltestellen S-Bahn im ZVV	151	156	+ 3 %
Fahrzeugkilometer S-Bahn	13 Mio. (1994)	22,1 Mio.	+ 70 %
Züge pro Stunde und Richtung im Bahnhof Museumstrasse in der HVZ	10 Züge	20 Züge	+ 100 %
Einnahmen Verbundfahrausweise in Millionen Franken	356 (1993/1994)	741 (2014)	+ 108 %
Nachfrage Stadtgrenze Winterthur an Werktagen	78 030	174 005	+ 123 %
Nachfrage Stadtgrenze Zürich an Werktagen	159 288	445 562	+ 180 %

Nachfrageentwicklung an der Stadtgrenze Zürich 1989/1990 bis 1990/1991 und Ende 2014

(Durchschnitt Montag bis Freitag, beide Richtungen, ohne Fernverkehr am linken Seeufer)

Korridor:	1989/1990		1990/1991		November 2014	
	Nachfrage	Nachfrage	Zunahme	Nachfrage	Zunahme	
Flughafen	3 000	3 932	31 %	16 877	463 %	
Forchbahn	8 350	8 958	7 %	10 624	27 %	
Furttal	2 324	4 180	80 %	15 008	546 %	
Glattal/Oberland	20 612	35 385	72 %	80 475	290 %	
Knonaueramt	7 985	9 898	24 %	20 190	153 %	
Limmattal	13 820	16 709	21 %	41 373	199 %	
Linkes Seeufer	20 294	20 569	1 %	39 841	96 %	
Rechtes Seeufer	16 499	17 361	5 %	38 655	134 %	
Sihltal/Uetliberg	8 270	15 628	89 %	34 590	318 %	
Unterland	9 286	11 840	28 %	33 785	264 %	
Zürich – Winterthur	48 848	52 394	7 %	114 144	134 %	
Alle Korridore	159 288	196 854	24 %	445 562	180 %	

Ausblick auf die weitere Entwicklung: Zweite Generation Zürcher S-Bahn

Nach dem Ausbau ist vor dem Ausbau: Angesichts der sehr langen Planungs- und Realisierungsfristen sind künftige Ausbauschritte frühzeitig anzugehen. So wurde unmittelbar nach Abschluss der Planungsarbeiten für das Konzept DML / Vierte Teilergänzungen im Jahr 2009 mit den Planungen für einen weiteren Ausbauschritt begonnen. Weiteren Angebotsausbauten, wie sie in den vergangenen 25 Jahren erfolgten, sind indes enge Grenzen gesetzt. Das Bahnnetz in und um Zürich gilt als vollständig ausgelastet. Weitere Ausbauschritte sind im Verhältnis zum Nutzen teuer. Die zahlreichen Einschränkungen im Netz, wie fehlende niveaufreie Abzweigungen und Einspurstrecken, aber auch knapp dimensionierte Gleis- und Perronanlagen der Bahnhöfe, begrenzen die Möglichkeiten in der Angebotsgestaltung.

Mit dem Konzept S-Bahn 2G (zweite Generation) wurde ein fahrplanstruktureller Ansatz gewählt, um mit verhältnismässig geringen Ausbauten das Maximum aus dem Netz herauszuholen. Die wichtigste Grundidee ist der Viertelstundentakt als Grundtakt im Kernnetz. Dadurch entstehen weniger Linien, die dafür einen dichteren Takt aufweisen. Gleichzeitig gehen allerdings Direktverbindungen verloren. Die höhere Regelmässigkeit erlaubt eine bes-

sere Netznutzung. Zudem verschwinden die heute vorherrschenden Hinketakte wegen nicht exakter Überlagerung von zwei S-Bahn-Linien, was insbesondere auch die Planung der anschliessenden Buslinien vereinfachen sowie deren Fahrplan-Merkbarkeit verbessern wird. Unabdingbar ist aus Sicht des ZVV, dass auch die weiteren Verkehrsarten wie der Fernverkehr sich in das Taktgefüge einordnen.

Eine um 50 % bessere Nutzung der S-Bahn-Kerninfrastruktur Hardbrücke – Hauptbahnhof – Stadelhofen soll durch eine Verkürzung der Zugfolgezeit von drei auf rund zwei Minuten oder eine Verdichtung von heute 20 auf 30 Züge pro Stunde und Richtung erfolgen. Mit den heute und wohl auch für die nächsten 40 Jahren eingesetzten Fahrzeugen ist dies nur möglich, wenn an der Kernstrecke jeweils zwei Perronkanten pro Fahrtrichtung vorhanden sind. Daraus und auch aus der Notwendigkeit der niveaufreien Abzweigung entsteht der Bedarf für ein viertes Gleis im Bahnhof Stadelhofen und einen angrenzenden zweiten Riesbachtunnel nach Zürich Tiefenbrunnen. Ein weiteres Kernprojekt ist der Brüttener-tunnel mit dem Anschluss Dietlikon, der das Nadelöhr zwischen Winterthur und Dietlikon sowie Bassersdorf beheben soll. Die Planungen für einen langfristigen Horizont erfolgten in den Jahren 2009 – 2012 und konnten fahrplanscharf belegen, dass sich mit der nun bald fertiggestellten Infrastruktur im Bahnhof

Zürich (Teilsysteme Museumstrasse, Löwenstrasse und Bahnhofshalle) eine weitere Verdoppelung der Fahrgäste bewältigen lässt. Ein erster Umsetzungsschritt des Projekts S-Bahn 2G wurde im November 2014 dem Bund für den STEP-Ausbauschritt 2030 eingereicht und in [8] beschrieben.

Angebotsentwicklung 1990 bis 2015

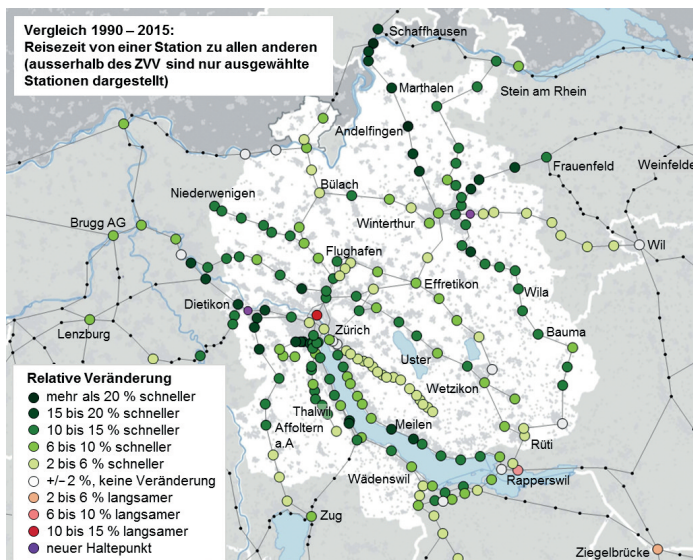
Im Gleichschritt mit den vorher geschilderten Ausbauten wurde das Angebot der Zürcher S-Bahn ausgeweitet und verdichtet, namentlich mit zusätzlichen Linien, weiteren beschleunigten S-Bahn-Linien (im Gegensatz zu den deutschen S-Bahn-Systemen, bei denen heute alle Haltestellen von sämtlichen Zügen bedient werden), Taktverdichtungen und zusätzlichen, attraktiven Umsteigemöglichkeiten in den sogenannten Taktknoten. Zur Attraktivität der S-Bahn beigetragen haben auch die neuen Haltepunkte, die für die Umgebung die Zugangszeiten verkürzen, allerdings zum Preis einer Verlängerung der Fahrzeit für die durchfahrenden Fahrgäste.

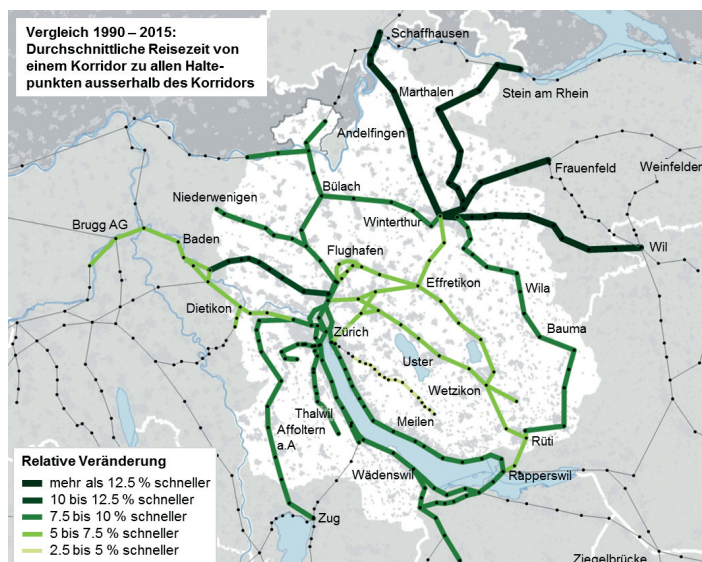
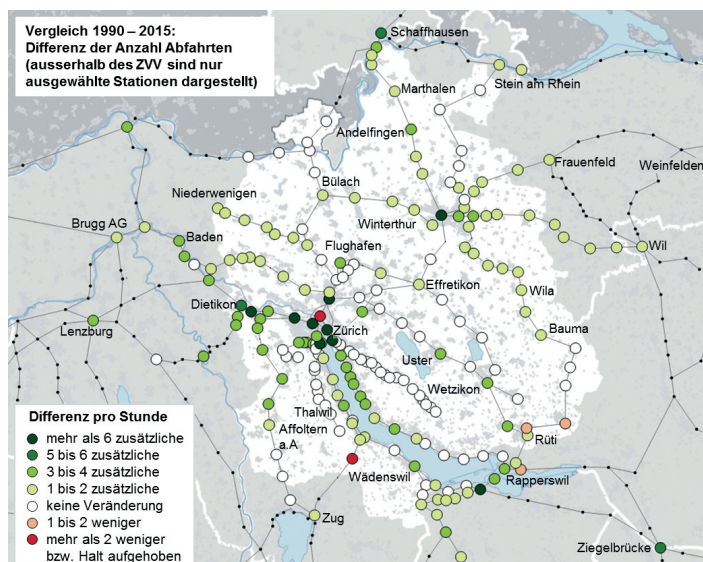
Die Eröffnung der S-Bahn Zürich im Jahre 1990 bedeutete einen grossen Sprung bezüglich Reisezeiten sowie Erreichbarkeit der städtischen Haltepunkte und führte zu einem entsprechend starken Nachfragewachstum bereits im ersten Betriebsjahr (siehe Tabelle oben). Am meisten profitierten die Korridore nördlich der neuen Zürichberglinie. So sank zum Beispiel die Fahrzeit von Uster zum Zürcher Hauptbahnhof von 24 auf 14 Minuten. Doch auch nach dem ersten grossen Qualitätssprung reduzierten sich die Fahrzeiten im gesamten ZVV-Raum nochmals um durchschnittlich 10 %. Der Vergleich beruht auf der in der Heftmitte publizierten Netzgrafik zum Fahrplan 1990/1991 und dem aktuellen Fahrplan. Dieser kann in Form einer Netzgrafik auf der Website des ZVV heruntergeladen werden.

Die durchschnittliche Reisezeit (Fahrzeit im Zug plus Umsteigewartezeit) berechnet sich als Mittelwert von allen Haltepunkten zu allen anderen. Darunter befinden sich Beziehungen, die sehr stark nachgefragt werden, insbesondere zu den städtischen Haltepunkten, aber auch solche, die äusserst selten oder vielleicht noch nie befahren wurden, wie etwa von Steinhausen (ZG) nach Guntershausen (TG). Derart berechnet betrug die mittlere Reisezeit nach Eröffnung der S-Bahn 58 Minuten.

Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchungen

Im Vorfeld der Planungen zur S-Bahn Zürich liess die Volkswirtschaftsdirection des Kantons Zürich diverse Fragestellungen zur Abstimmung von Fahrplan und Infrastruktur beim Institut für Strassen-, Eisenbahn- und Felsbau (ISETH) der ETH Zürich im Sinne einer „Second Opinion“ abklären. Dabei kam das Betriebssimulationstool „RailWay Simulation“ (RWS) zum Einsatz, das auf einer Dissertation von Dr. Peter Giger zum Thema „Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit von Eisenbahnanlagen“ beruhte. Die Fahrplanprojekte der SBB mit Stand 1983, 1986 und 1987 wurden für den Zeitraum der Früh-Hauptverkehrszeit vollständig simuliert – damals noch auf Grossrechnern – und bezüglich diverser Fragestellungen analysiert. So konnte unter anderem der Nachweis erbracht werden, dass eine Vorinvestition in eine Verzweigungstropfette an Gleis 3 im geplanten Bahnhof Stadelhofen für den späteren Anschluss eines zweiten Riesbachtunnels nicht zielführend ist, sondern nur eine viergleisige Lösung ein Maximum an Kapazität ermöglicht. Ebenso konnte der Einfluss des sich zur Betriebsaufnahme abzeichnenden heterogenen Fahrzeugesatzes auf die Betriebsstabilität aufgezeigt werden. Die SBB standen zu Beginn den Studien eher skeptisch gegenüber; im weiteren Verlauf profitierten sie jedoch auch von den Untersuchungsergebnissen und konnte ihre Fahrpläne dadurch kontinuierlich verbessern. Auch das Tool RWS gelangte später bei den SBB zum Einsatz.





Ermittelt man nach derselben Methode die mittlere Reisezeit für das Fahrplanjahr 2015, dann erhält man den Wert von 52 Minuten. Die Differenz der beiden Werte entspricht der Verbesserung von rund 10 %. Diese Verbesserungen fallen lokal sehr unterschiedlich aus und betragen in Einzelfällen (Andelfingen, Neuhausen und Zürich Triemli) mehr als 20 %. Eine Verschlechterung erfuhr die Haltestelle Wipkingen im Gefolge der Eröffnung der zweiten Durchmesserlinie Zürich HB – Zürich Oerlikon. Die Abbildung unten links zeigt die Reisezeitveränderungen für alle Haltepunkte im Bereich des ZVV und der Kantonsgrenzen überschreitenden S-Bahn-Linien. Analog lassen sich auch die Veränderungen der Anzahl Abfahrten pro Stunde darstellen, siehe Abbildung oben links.

Am eindrücklichsten zeigt sich das Erfolgsmodell Zürcher S-Bahn anhand einiger zusammenfassender Kennzahlen in der Tabelle „Kennzahlen“. Man beachte zum Beispiel das Bevölkerungswachstum und die Nachfrageentwicklung: Die Bevölkerung nahm um 25 % zu, die Nachfrage jedoch um 180 %. In absoluten Zahlen sind das bei beiden Kennwerten rund 300 000 Personen. Mit anderen Worten: Jeder zusätzliche Einwohner hat statistisch gesehen auch einmal täglich die S-Bahn genutzt.

Auch der Vergleich der Reisezeitveränderung je Korridor zu allen anderen Korridoren über die letzten 25 Jahre (siehe Abbildung oben rechts) zeigt, wie stark sich die Angebotsentwicklung auf die Verbesserung der Reisezeiten auswirkt. Hauptverantwortlich für diese Verbesserungen sind die Taktverdichtungen und die damit einhergehende dichtere Vernetzung. An verschiedenen Beispielen sei dies verdeutlicht:

- Zürcher Weinland: Dem Angebot 1990/1991 mit einer Linie im Stundentakt (S33) stehen heute zwei Linien (die S33 im angenäherten Halbstundentakt und die beschleunigte S16 im Stundentakt) gegenüber. Die Zunahme der Anzahl Züge, die Verbesserung der Anschlüsse in Winterthur und die Durchbindung einer Linie über Winterthur hinaus führen für diesen Korridor zu einer Verbesserung der Reisezeiten von mehr als 12,5 %.
- Winterthur – Frauenfeld: Die Verdichtung zum Halbstundentakt in Kombination mit einer in Winterthur nach Zürich durchgebundenen Linie (S8) führt auch auf diesem Korridor zu einer Reduktion der durchschnittlichen Reisezeiten von mehr als 12,5 %.

ridor zu einer Reduktion der durchschnittlichen Reisezeiten von mehr als 12,5 %.

- Furtal: Die schrittweise Verdichtung vom Stunden- zum Halbstundentakt der S6 bewirkt eine Verbesserung der Reisezeiten im Bereich von 10 bis 12,5 %.
 - Knonaueramt: Mit der Einführung einer zweiten Linie (S15) Ende 2006 verbesserten sich auch die durchschnittlichen Reisezeiten für diesen Korridor im Bereich von 7,5 bis 10 %.
 - Rechtes Zürichseeufer: Dem Angebot 1990/1991 mit einer Linie im Halbstundentakt (S7) stehen heute drei Linien (S6 und S16 im Viertelstundentakt und beschleunigte S7 im Halbstundentakt) gegenüber. Die Zunahme der Anzahl Züge und die Einführung einer beschleunigten S-Bahn-Linie führen für diesen Korridor zu einer Verbesserung der Reisezeiten von mehr als 7,5 %.
 - Zürcher Oberland: Die Ergänzung der beschleunigten S5 durch die S15 bringt für diesen Korridor eine Verbesserung der Anschlüsse an den Fernverkehr in Zürich sowie eine Reduktion der durchschnittlichen Reisezeiten von 5 bis 7,5 %.
 - Limmattal: Bereits zum Fahrplan 1993/1994 erfolgte im Abschnitt Dietikon – Zürich die Verdichtung der S12 durch die S3 zum Viertelstundentakt. Die damit verbundene Reduktion der Reisezeiten liegt im Bereich von 5 bis 7,5 %.
- Vergleicht man die beiden Fahrpläne beziehungsweise Netzgrafiken von 1990/1991 und 2015, so fällt auf, an wie vielen Punkten im Detail schrittweise Fahrplanverbesserungen (durchaus auch verbunden mit einem entsprechenden Ausbau der Infrastruktur) erfolgten, um weitere Verbindungsmöglichkeiten anzubieten und die Reisezeiten weiter zu optimieren:
- Knoten Dietikon: Mit der Einführung der Haltestelle Glanzenberg liess sich der Fahrplan so optimieren, dass die S12 und die S3 im Bahnhof Dietikon kreuzen, womit die S17 nicht nur Anschlüsse in Richtung Zürich, sondern auch nach Westen erhält.
 - Bahnhof Zürich Altstetten: Eine leichte Anpassung der Lagen der S12 und der S9 ermöglicht den Eckanschluss Limmattal – Knonaueramt.

– Weinland: Optimierung der zeitlichen Lage der S33, um den Anschluss an die S12 sicherzustellen.

– Flughafen Zürich: Ausweitung des Angebots von einem Stundentakt auf zwei Linien im Halbstundentakt.

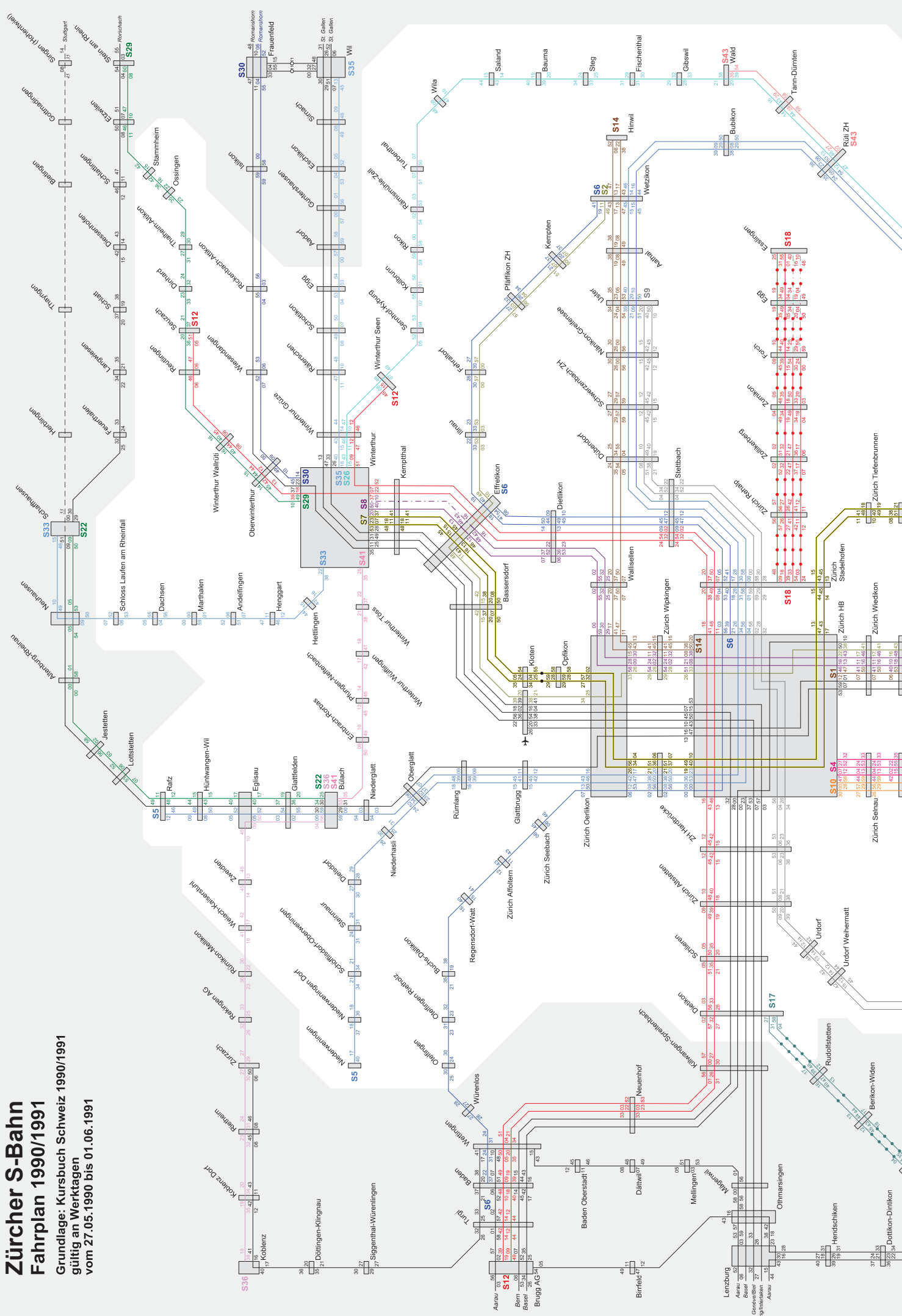
Insgesamt fällt jedoch auf, dass eine grosse Mehrheit der Fahrplanstrukturen von 1990/1991 heute immer noch Bestand haben. Der Knoten Wetzikon zum Beispiel, bei dem sich zu den Minuten 15 und 45 jeweils fünf Züge im Bahnhof befinden, präsentiert sich heute nahezu unverändert. Durch diesen Fixpunkt sind die Fahrplanzeiten in weiten Teilen des ZVV festgelegt, und zwar nicht nur für die direkt betroffenen Linien S3, S5 und S14, sondern indirekt via Fahrplanlage oder Umsteigezeiten auch für zahlreiche andere Linien. Fahrpläne haben also ein längeres Leben, als man gemeinhin denkt, weil sie durch die vorhandene Infrastruktur und die Fahrzeuge weitgehend konditioniert sind. Anders formuliert, sind Fahrplanänderungen in einem derartigen System erst dann möglich, wenn gezielt zusätzliche Infrastrukturen gebaut werden. Die Geschichte der Zürcher S-Bahn ist ein Schulbeispiel für dieses methodische Vorgehen.

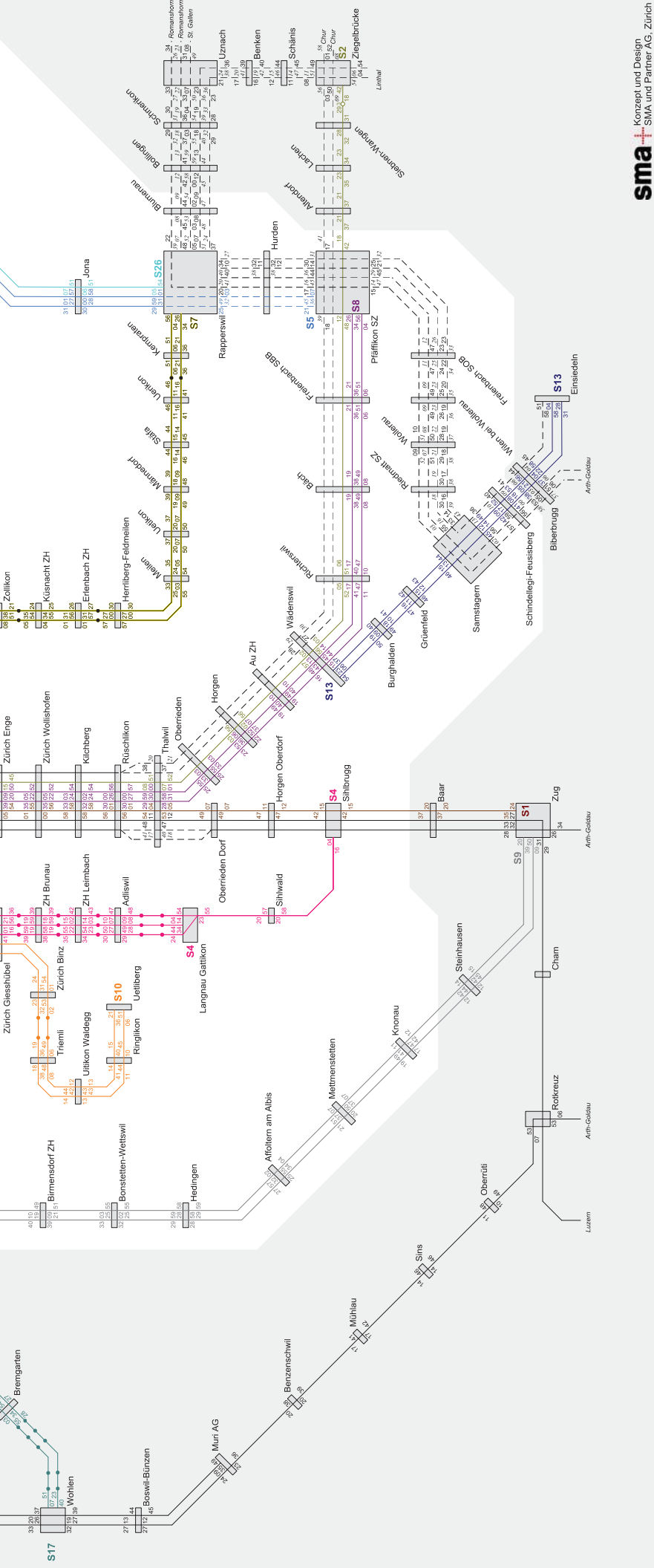
Nachfrageentwicklung 1990 bis 2015

Gut dokumentiert ist die Nachfrageentwicklung der S-Bahn. Wohl hat sich die Zählmethode im Laufe der Zeit von Handzählungen hin zu automatischen Fahrgastzählungen gewandelt. Trotzdem waren und sind die Zähl-daten von zentraler Bedeutung nicht nur für die Planung und Dimensionierung des Angebots, sondern auch für die Verteilung der Einnahmen von Verbundfahrausweisen auf die einzelnen Linien. Als taugliche „Zählstelle“ dienen die Stadtgrenze von Zürich für das Kernnetz der S-Bahn (siehe Tabelle oben links) sowie der Bahnhofsumgebung von Winterthur. Für Fernverkehrszüge, die das Verbundgebiet verlassen (zum Beispiel Zürich – Bern, Winterthur – St. Gallen) sind keine Nachfragezahlen öffentlich. Fernverkehrsverbindungen innerhalb des Verbundgebietes (Beispiel Bülach – Zürich, Wädenswil – Zürich HB) werden ebenfalls aufgeführt. Gewisse Angebotsveränderungen im Laufe der Zeit führten zu Verlagerungen zwischen Fern- und S-Bahn-Verkehr. Insgesamt dürften sich die Verlagerungseffekte jedoch kompensieren (siehe Tabelle oben links).

Zürcher S-Bahn Fahrplan 1990/1991

Grundlage: Kursbuch Schweiz 1990/1991
gültig an Werktagen
vom 27.05.1990 bis 01.06.1991





Legende

- Zug verkehrt stündlich
- Abfahrtszeit im Bahnhof
- Ankunftszeit im Bahnhof
- Zweistündlicher Zug
- ungerade Stunde bei Zweistundentakt
- gerade Stunde
- ein bzw. mehrere Zwischenhalte
- S-Bahnlinie, Liniennummer
- Regional-, Intercity- und Schnellzüge
- Zusatzzüge in Spitzenstunden
- Zürcher Verkehrsverbund ZVV ausserhalb sind nicht alle Zugverbindungen dargestellt

Linienverzeichnis

- S1** Zürich HB - Thalwil - Zug
- S2** Wetzikon - Effretikon - Zürich Flughafen - Zürich HB - Thalwil - Pfäffikon SZ - Ziegelbrücke
- S4** Zürich HB - Langnau Gattikon/Sihlbrugg
- S5** Niederweningen/Rafz - Zürich HB - Uster - Rapperswil/Pfäffikon SZ
- S6** Baden - Regensdorf-Watt - Zürich HB - Uster - Zürich Stadelhofen - Effretikon - Wetzikon
- S7** Winterthur - Kloten - Zürich HB - Meilen - Rapperswil
- S8** Winterthur/Effretikon - Wallisellen - Zürich HB - Thalwil - Pfäffikon SZ
- S9** Uster - Zürich HB - Affoltern am Albis - Zug
- S10** Zürich HB - Triemli - Uetliberg
- S12** Baden - Dietikon - Zürich HB - Zürich Stadelhofen - Effretikon - Winterthur - Winterthur Seen/Seuzach
- S14** Zürich HB - Wallisellen - Uster - Hinwil
- S18** Zürich Stadelhofen - Forch - Esslingen

Aus Darstellungsgründen sind auf einzelnen Linien nicht alle Zwischenhalte namentlich und mit Ankunfts-/Abfahrtsminuten aufgeführt.

- S13** Wädenswil - Samslagern - Einsiedeln
- S17** Dietikon - Brenggarten - Wohlen
- S22** Schaffhausen - Rafz - Büllach
- S26** Winterthur - Bauma - Rütli ZH - Rapperswil
- S29** Winterthur - Seuzach - Stein am Rhein
- S30** Winterthur - Frauenfeld - Romanshorn
- S33** Schaffhausen - Marthalen - Winterthur
- S35** Winterthur - Wil
- S36** Koblenz - Zurzach - Eggisau - Büllach
- S41** Büllach - Winterthur
- S43** Wald - Rütli ZH

Die Tabelle „Nachfrageentwicklung“ zeigt auch klar, welche Regionen durch die Inbetriebnahme der Zürcher S-Bahn am meisten profitiert haben: Es sind dies die Korridore Furttal, Glattal/Oberland und Sihltal/Uetliberg. Über die ganzen 25 Jahre weist die Furttallinie, die bis 1990 in Zürich Oerlikon endete, prozentual das grösste Wachstum auf. Absolut betrachtet liegen die Korridore Oberland und Zürich – Winterthur mit einem Wachstum von gut 60 000 Fahrgästen pro Werktag an der Spitze. Beide Korridore profitierten von der Fahrzeitverkürzung durch den neuen Zürichbergtunnel und den sehr schnellen Verbindungen nach Zürich Stadelhofen.

Die Suche nach dem geeigneten Fahrzeugtyp

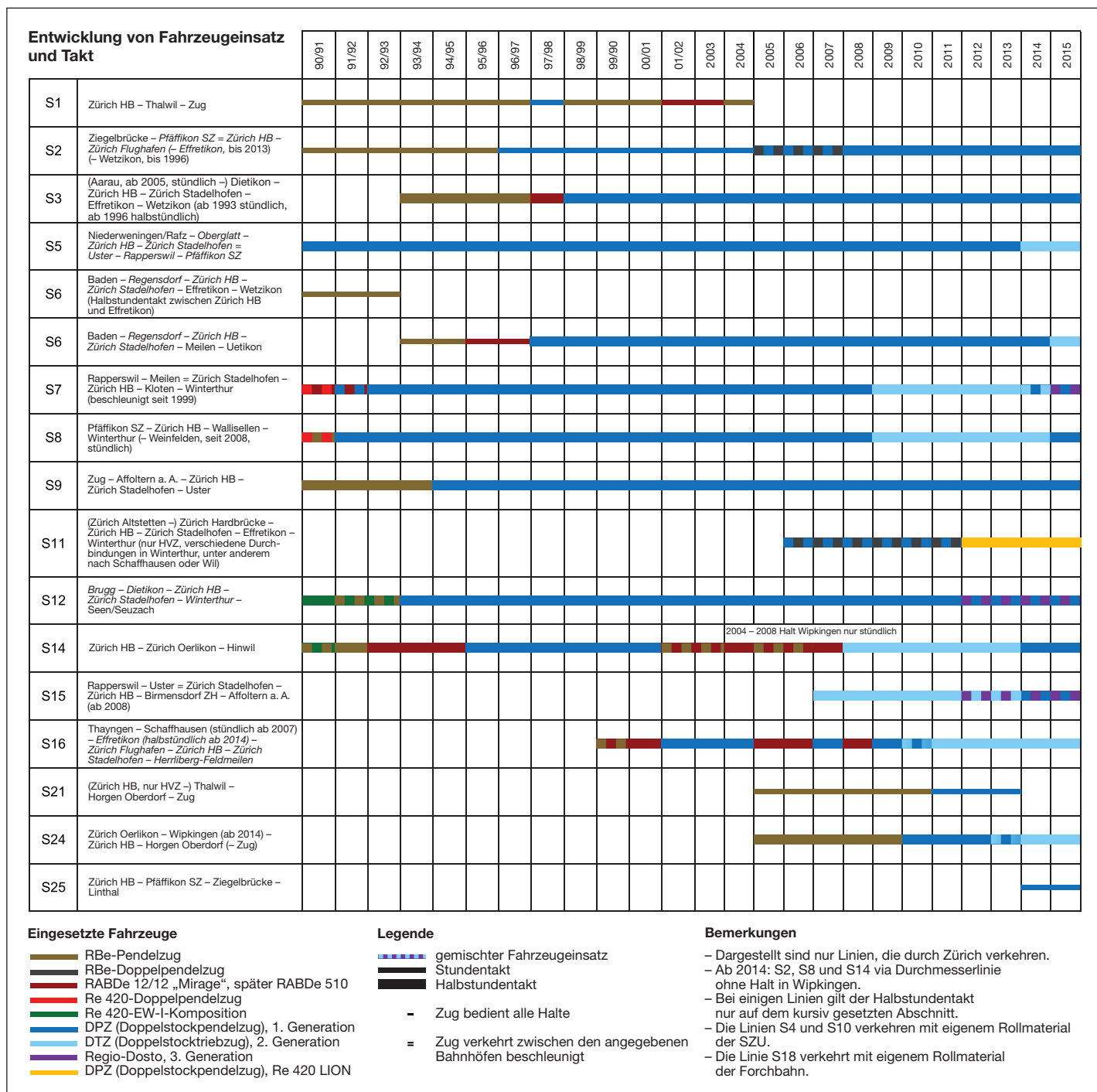
Im November 1981 hatten die Stimmberechtigten des Kantons Zürich mit überwältigen-

der Mehrheit einem Staatsbeitrag von 523 Millionen Franken für den Ausbau der Bahnanlagen der SBB zur Schaffung einer S-Bahn zugestimmt. Diese Summe entsprach einem Anteil von 80 Prozent der vorgesehenen Baukosten. In einem detaillierten Vertrag mit den SBB sicherte sich der Kanton Zürich dafür aber ein substantielles Mitbestimmungsrecht bei der Typenwahl und Ausstattung der zukünftigen Fahrzeuge, deren Beschaffung über die ordentliche Rechnung der SBB erfolgen sollte. Für dieses Vorhaben hatte man, so schien es anfänglich, genügend Zeit. Die Eröffnung der neuen S-Bahn sollte ja erst 1990 stattfinden.

Mit der Evaluation eines geeigneten Fahrzeugtyps befasste sich in der Folge eine Arbeitsgruppe, in der Fachleute der SBB, der Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich sowie der ETH Zürich mitwirkten. Das Team leuchtete die relevanten betrieblichen, kom-

merziellen und technischen Aspekte zahlreicher Fahrzeugkonfigurationen aus und bezog auch aktuelle Beispiele ausländischer Bahnen in seine Überlegungen ein. Im Herbst 1982 genehmigten die Generaldirektion der SBB und der Zürcher Regierungsrat den Antrag auf Beschaffung von viertelligen Pendelzügen mit einem „Triebkopf“ – einer Lokomotive mit einem einzigen Führerstand –, zwei Doppelstockzwischenwagen und einem Doppelstocksteuerwagen. Charakteristisches Merkmal der Doppelstockwagen war der sogenannte Tiefeinstieg, der einen bequemen Fahrgastwechsel auch bei nur 42 cm hohen Perrons gewährleisten sollte [1].

Ausgelöst durch einen personellen Wechsel in der SBB-Chefetage geriet das vorgeschlagene Konzept aber umgehend in heftige Turbulenzen. Der ab 1983 amtierende neue Vorsteher des Departements Technik stammte aus der Waggonindustrie. Er hegte erhebliche



Oben: Weil noch nicht genügend DPZ zur Verfügung standen, wurden 1990 die Triebwagen RBe 4/4 (später RBe 540) aus der ganzen Schweiz in Zürich zusammengezogen und in 100 und 150 Meter langen, meist noch grünen Pendelzügen eingesetzt. Hier sind am 31. Mai 1994 in Zürich Wollishofen zwei solche Pendelzüge in Doppeltraktion als Zug 18739 auf der S1 im Einsatz (Foto: F. Suter).

Unten: Auch die Vororttriebzüge RABDe 12/12 führen anfänglich noch im dunklen Weinrot für die S-Bahn. Später erhielten sie den blau-weißen Anstrich des SBB-Regionalverkehrs und die Bezeichnung RABDe 510. Hier sind die RABDe 12/12 1118 und 1113 am 29. Juni 1990 in Uerikon unterwegs (Foto: E. Suter).

Zweifel an der technischen Machbarkeit des Tiefeinstiegs und verwies auf die unternehmerischen Risiken einer derartigen Sonderentwicklung. Der Sinneswandel der SBB warf in Zürich hohe Wellen und rief die Medien und auch den Kantonsrat auf den Plan [2]. Nach langen Debatten, die anderthalb Jahre beanspruchten, einigten sich die Vertragspartner 1985 auf einen Kompromiss [3]: Die vierteilige Zugskomposition blieb erhalten, aber die Doppelstockwagen wurden in Anlehnung an jene der Niederländischen Bahnen (NS) mit Einstiegen über den Drehgestellen ausgestattet. Der neue Zug war 100 Meter lang und verfügte über 387 Sitzplätze. Der Bau von Prototypen war aus zeitlichen Gründen nicht mehr möglich. Als Vorbild für den Triebkopf übernahm man deshalb eine moderne Lokomotive, von der damals in der Lokomotivfabrik Winterthur (SLM) und der BBC in Oerlikon acht Einheiten für die Bodensee – Toggenburg-Bahn und die Sihltalbahn im Bau waren. 1986 bestellten die SBB schliesslich eine erste Serie von 24 solchen Zügen. Gleichzeitig entschieden sie sich für ein neues Perronkonzept mit einer Einstieghöhe von 55 cm, das heute zu einem grossen Teil schweizweit umgesetzt ist. Die Zürcher S-Bahn wurde damit zum Wegbereiter für einen stufenlosen Einstieg vom Perron in den Zug, wie es seit 1. Januar 2004 das eidgenössische Behindertengleichstellungsgesetz fordert.

Der Doppelstock-Pendelzug (DPZ) setzt sich durch

Der Bau der neuen Züge wurde zu einem Wettrennen gegen die Uhr. Die beteiligten Firmen der Schweizer Rollmaterialindustrie gaben ihr Bestes. Neben den Lieferanten der Triebköpfe waren dies die Schindler Waggon in Pratteln und Altenrhein sowie die SIG in Neuhausen. Zur Betriebsaufnahme der S-Bahn am 27. Mai 1990 standen nur zwölf DPZ der ersten Serie zur Verfügung [4]. Neben diesen modernen Zügen waren beim Start der S-Bahn 100 Meter und 150 Meter lange Pendelzüge mit Triebwagen RBe 4/4 sowie RABDe 12/12 („Mirage“) im Einsatz. Eine zweite Serie von 26 DPZ war bereits 1989 bestellt worden. Zusätzlich zu den DPZ wurden noch 30 weitere Doppelstockwagen abgeliefert, die in den Hauptverkehrszeiten als lokomotivbespannte Kompositionen zum Einsatz gelangten. Die Tabelle links zeigt den heterogenen Fahrzeugeinsatz beim Start der S-Bahn und dessen Entwicklung über die letzten 25 Jahre.

Wegen ihres hohen Fahrkomforts wurden die markanten DPZ von den Fahrgästen gut aufgenommen. Ärger bereitete anfänglich die Türsteuerung, die wegen ihrer trägen Reaktion und wegen hartnäckiger Störungen die häufigste Quelle von Verspätungen war. Bis-



sige Kommentare in den regionalen Leserbriefspalten liessen denn auch nicht auf sich warten. Vielen heutigen S-Bahn-Nutzern kaum mehr bewusst ist auch die Tatsache, dass die DPZ bei Inbetriebnahme noch über Raucherabteile verfügten und die Lokomotiven über ein Abteil für den Gepäcktransport.

Wegen der erfreulichen Zunahme der Passagierzahlen wurde im Jahr 1991 eine dritte Serie von 45 DPZ bestellt. Mit der Bestellung der vierten und letzten Serie im Jahr 1994 erreichte ihre Gesamtzahl schliesslich 115 Kompositionen. Sie bilden heute mit 113 Zügen nach wie vor das Rückgrat der SBB-Flotte der Zürcher S-Bahn. Zwei DPZ sind seit 2008 bei der SZU im Einsatz. Seit 2011 werden die 113 Züge modernisiert und mit einem Tiefeinstiegwagen ausgerüstet. So sind auch diese Züge „stufenlos“ benutzbar und erfüllen damit das Behindertengleichstellungsgesetz.

Die Doppelstock-Triebzüge DTZ

Die 115 DPZ der Zürcher S-Bahn übernahmen seit 1990 die Hauptlast des Angebotes. Sie konnten aber bereits zu Beginn des neuen Jahrtausends das Angebot nicht mehr auf

allen Linien abdecken. Ältere Fahrzeuge aus den 1960er Jahren mussten den Mangel überbrücken. Diese Tatsache sowie der Zusatzbedarf des geplanten Angebotsausbaus machte die Beschaffung von vorerst 35 neuen doppelstöckigen Triebzügen (DTZ) notwendig. 2003 bestellten die SBB daher erstmals Doppelstockzüge einer neueren Bauart. Die nach wie vor vierteiligen und 100 Meter langen Kompositionen bestehen aus zwei Endtriebwagen und zwei Zwischenwagen, allesamt mit Tiefeinstiegen. Eine Option von weiteren 25 Fahrzeugen wurde später eingelöst. Das 61. Fahrzeug schliesslich stammt aus der Umwandlung einer wegen verspäteter Lieferung fälligen Konventionalstrafe. Die von Siemens gebauten Züge stehen seit 2006 im Einsatz und werden als „Doppelstock-Triebzüge“ (DTZ) der Serie RABe 514 bezeichnet. Rund 20 Jahre nach der grossen Diskussion um die DPZ-Eigenkonstruktion (1984/1985) wurde der damalige Verzicht auf Tiefeinstiege nun korrigiert. Neue Technik ermöglichte einen individuell steuerbaren Schiebetritt (zur Überwindung des Spalts zwischen Wagenkasten und Perronkante), der später mit der Serie RABe 511 von Stadler noch perfektioniert wurde.



Oben: Doppelstock-Pendelzug mit Lokomotive Re 450 im ursprünglichen Design mit gelben Türen auf der S7 bei Uerikon (Foto: E. Suter, 29. März 1993).

Unten: In der Anfangszeit führen auch lokomotivbespannte Verstärkungszüge mit Doppelstockwagen, wie hier mit der Ae 6/6 11442 in Rafz (Foto: F. Suter, 25. Juli 1991).



Der Schritt zum sechsteiligen Doppelstockzug Regio-Dosto

Nur fünf Jahre nach der Bestellung der ersten DTZ folgte der Schritt zu einer dritten Fahrzeuggeneration. Die SBB beauftragten Stadler Rail in Altenrhein 2008 mit der Lieferung von 50 sechsteiligen Doppelstock-Triebzügen, davon 30 Kompositionen für die Zürcher S-Bahn. Die Zunahme der Nachfrage auch tagsüber führte bei einigen Linien dazu, dass einteilige DPZ oder DTZ zu wenig Platzkapazität anbieten. Der neue Zug der Serie RABe 511 ist daher 150 Meter lang und bietet 535 Sitzplätze. Er besteht aus zwei Endtriebwagen und vier Zwischenwagen. Er ist für eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h ausgelegt und wesentlich stärker motorisiert als seine Vorgänger (siehe Tabelle unten links). Die Züge der jüngsten Generation stehen seit 2012 im Einsatz. Im Jahr 2014 bestellten die SBB für den Betrieb der dritten Etappe der Vierten Teilergänzungen (ab Dezember 2018) weitere 19 Regio-Dosto mit Ablieferungen in den Jahren 2016 bis 2018.

Der Rollmaterialeinsatz über die 25jährige Geschichte der Zürcher S-Bahn ist für die SBB-Linien, die Zürich bedienen, in einer separaten Tabelle dargestellt.

Ticketpreise, Tarifentwicklung und Vertrieb

Mit dem Start der S-Bahn und der Gründung des ZVV wurde auch der integrale Tarifverbund auf Basis eines Zonentarifs eingeführt. Im Gegensatz zu den meisten Nachbarländern gelten die Verbundtickets auch für den nationalen und gar internationalen Fernverkehr innerhalb des Verbundgebietes. Trams und Busse, Bergbahnen und Ausflugschiffe gehörten ebenfalls von Anfang an zum Verbundgebiet. Diese integrale Gültigkeit wurde ab dem Jahr 2001 mit dem Slogan „ein Ticket für alles“ treffend beworben. Das Fahrausweissortiment besteht im wesentlichen aus Einzeltickets, Tageskarten, Mehrfahrtenkarten, Monats- und Jahresabonnements. Der Übergang von Strecken- zu Zonentarifen führte zu den bekannten Effekten von Gewinnern und Verlierern, wobei sich vor allem letztere anfänglich zu Wort meldeten. Im Laufe der vergangenen 25 Jahre wurde das Tarifsortiment um zwei Produkte erweitert: 1991

Kennzahlen der drei Fahrzeuggenerationen der Zürcher S-Bahn [5, 6, 7]

Typ		DPZ	DTZ	Regio-Dosto
Serie		Re 450	RABe 514	RABe 511
Einstiegshöhe	cm	106/55	55	55
Höchstgeschwindigkeit	km/h	130	140	160
Sitzplätze (100-m-Zug)		387	378	356
davon erste Klasse		81	74	80
Stehplätze (3 P/m ² ; 100-m-Zug)		144	203	225
Plätze total (100-m-Zug)		489	581	581
Anzahl Türen je Seite (100-m-Zug)		6	8	8
Türbreite kumuliert (100-m-Zug)	m	8,2	11,2	11,2
Gewicht leer (100-m-Zug)	t	230	222	200
Leistung (100-m-Zug)	kW	3200	3200	4000
Spezifische Leistung (100-m-Zug)	kW/t	13,9	14,4	20,0
Beschleunigung (100-m-Zug)	m/s ²	0,9	1,0	1,1

Bei der Serie RABe 511 (Zuglänge 150 Meter) wurden zum Vergleich die Daten auf 100 Meter Zuglänge umgerechnet.

wurde mit der Bonuskarte (heute Bonus-Pass) ein auf Firmenkunden zugeschnittenes Produkt und 1997 der 9-Uhr-Pass eingeführt mit dem Ziel, die Nachfrage von der kapazitätskritischen Morgenhauptverkehrszeit wegzulagern. Seit dem Jahr 2004 erlaubt der Z-Pass Zonenkombinationen zwischen dem ZVV-Gebiet und den Nachbarararifverbänden.

Mit dem Start der S-Bahn wurden auch moderne Billettautomaten eingeführt, bei denen das Reiseziel über die Postleitzahl eingegeben werden musste. Sie hielten bis Ende 2011 Stand und wurden erst nach über 20 Jahren durch neue Touch-Screen-Geräte abgelöst.

Die Preise wurden „mässig, aber regelmässig“ erhöht. Zum einen wird dies mit der Teuerung, zum andern aber auch mit dem stetigen Netzausbau begründet. So kostete 1990 ein halbes Billett für zwei Zonen 2 Franken. Im Jahr 2015 sind dafür 3 Franken zu bezahlen. Damit erhöhte sich der Preis in 25 Jahren für den am häufigsten verkauften Fahrausweis um 50 %. Die Teuerung (Landesindex der Konsumentenpreise) betrug in diesem Zeitraum bis Dezember 2014 32 %. Zu beachten ist bei diesem Vergleich, dass das S-Bahn-Angebot (Fahrzeugkilometer) sich fast verdoppelt hat (siehe Tabelle „Kennzahlen“), das Netz also entsprechend attraktiver geworden ist.

Die Autoren danken an dieser Stelle weiteren, zum Teil ehemaligen Mitarbeitern in ihren Unternehmungen, die zum Gelingen des Textes beigetragen haben. Es sind dies in alphabetischer Reihenfolge die Herren Urs Arpagaus, Ruedi Beutler, Joachim Birrewitz, Felix Feuerer, Michael Frei, Werner Stohler, Christian Vogt und Daniel Wipf.

Literatur

- [1] Danuser, Reto: Fahrzeugwahl für die Zürcher S-Bahn. SER 5/1982, S. 164.
- [2] S-Bahn wartet auf Entscheide. SER 5/1984, S. 158.
- [3] Entscheid über S-Bahn-Rollmaterial. SER 6/1985, S. 214.
- [4] Studer, Bruno: Der Einsatz des Rollmaterials für die Zürcher S-Bahn. SER 8/1990, S. 221.
- [5] Gerber, Martin; Müller, Roland: Die neuen Fahrzeuge für die Zürcher S-Bahn. SER 5-6/1989, S. 75.
- [6] Hillmann, Detlev, Schaller, Peter; Winzer, Gerald: Die neuen Doppelstocktriebzüge für die S-Bahn Zürich – Stand des Projektes. SER/ERI/EÖ 10/2005, S. 468
- [7] Klein, Sven; Welte, Herbert: Die Doppelstock-Triebzüge der Stadler Rail AG. SER/ERI/EÖ 7/2020, S. 341.
- [8] Die Wünsche der Kantone für den Ausbauschritt 2030. SER 4/2015, S. 198 – 201.

Oben: Doppelstock-Triebzug der zweiten S-Bahn-Fahrzeuggeneration: RABe 514 021 am 9. Oktober 2014 bei Horgen Oberdorf (Foto: E. Suter).

Mitte: Dritte S-Bahn-Fahrzeuggeneration: Zwei Doppelstock-Triebzüge RABe 511 als S12 19225 Brugg AG – Winterthur Seen am 14. Juni 2012 bei Winterthur (Foto: J. Moret).

Unten: Zusatzzug für die Hauptverkehrszeit mit zwei Lokomotiven Re 420 und sechs Doppelstockwagen der ersten Generation als Zug 19167 Zürich Hardbrücke – Schaffhausen zwischen Marthalen und Dachsen (Foto: F. Scheeder).



Sonderdruck aus: SCHWEIZER EISENBAHN-REVUE, EISENBAHN-REVUE INTERNATIONAL *Deutschland-Ausgabe* und EISENBAHN ÖSTERREICH 6/2015

Minirex AG, Maihofstrasse 63, CH-6002 Luzern
 Telefon +41 / 41 / 429 70 70
 E-Mail: verkauf@minirex.ch
 Internet: www.minirex.ch

○ Aus Vernunft: 125 km/h innerorts.



STEIG EIN. KOMM WEITER.



SMA –
Beratung und Software
für die Eisenbahn



www.sma-partner.ch

sma 
optimising railways