Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 104 (1986)

Heft: 3

Artikel: Die Fahrzeuge der Zürcher S-Bahn: Grundsatzentscheid über die Rollmaterialbeschaffung

Autor: Peyer, B.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76060

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Fahrzeuge der Zürcher S-Bahn

Grundsatzentscheid über die Rollmaterialbeschaffung

Der Grundsatzentscheid über die Rollmaterialbeschaffung für die Zürcher S-Bahn vom letzten Dezember brachte einen wesentlichen Schritt in der Verwirklichung dieses weittragenden Projektes.
Die intensive Überprüfung aller Fragen um das Rollmaterial hat sich gelohnt: Gegenüber dem Mitte 1984 vorgestellten Modell des Doppelstockwagens sind beträchtliche Verbesserungen möglich geworden, ebenso eine Reduktion der erforderlichen Investitionen.

Vorgeschichte

Nachdem Wirtschaftlichkeitsrechnungen schon im Frühjahr 1980 begonnen hatten, konnten die eigentlichen Vorarbeiten nach dem positiven Ausgang der Volksabstimmung im Kanton Zürich vom 29.11.1981 aufgenommen werden.

Die SBB beschaffen das Rollmaterial auf eigene Rechnung, wobei das Mitspracherecht des Kantons Zürich bei der Typenwahl im Zusammenarbeitsvertrag festgehalten ist. Wie die SBB ist ja auch der Kanton Zürich an attraktiven und möglichst wirtschaftlichen Fahrzeugen besonders interessiert, wird er doch das Betriebsdefizit des Regionalverkehrs – nach Massgabe der zu erwartenden Bundesgesetzgebung – mittragen müssen, besonders wenn sich mit der S-Bahn eine Verschlechterung des Betriebsresultates ergeben sollte.

Eine Arbeitsgruppe unter Leitung von Herrn *Danuser* nahm unverzüglich die Abklärungen zur Fahrzeugwahl auf. Sie bestimmte die allgemeinen Anforderungen, wählte eine grössere Zahl von Varianten zur Untersuchung und umschrieb die zu beachtenden Randbedingungen. Das Festhalten an den vorhandenen Perronhöhen schien dabei zweckentsprechend und kostengünstig. Gerade dieser scheinbar nebensächliche Punkt zeigte jedoch in der Folge unerwartet grosse Tragweite und Kosteneinflüsse. Alle Varianten wurden nach den Gesichtspunkten Marktbezogenheit, betriebliche Eignung, technische Kriterien und Kosten beurteilt.

Sieger in der Rangliste war in fast jeder Beziehung eine 100 m lange, lokomotivgezogene Doppelstock-Pendelzugseinheit. Drei solcher Einheiten finden zusammengehängt auf den heutigen Stationen ohne Verlängerung der Peronanlagen gerade noch Platz. Abgesehen von den übermässigen Kosten wäre eine weitere Perronverlängerung bei vielen wesentlichen Stationen schon wegen der räumlichen Einengungen praktisch nicht durchführbar.

Im Spätherbst 1982 genehmigten der Regierungsrat des Kantons Zürich und die Generaldirektion der SBB diese Schlussfolgerungen und beauftragten die Arbeitsgruppe unter Leitung von Herrn *Weiss*, die Einzelheiten der Doppelstock-Pendelzüge auszuarbeiten. Im Zuge dieser Arbeit entstand auch das fahrbare Modell im Massstab 1:1 (vgl. Schweizer Ingenieur und Architekt 102 [1984] H. 23, S. 473) der Variante 35 mit Tiefeinstieg. Dieses Modell diente auch für die Messungen von Fahrgastwechselzeiten. Die Arbeit schloss im Sommer 1984 mit einem detaillierten Pflichtenheft ab.

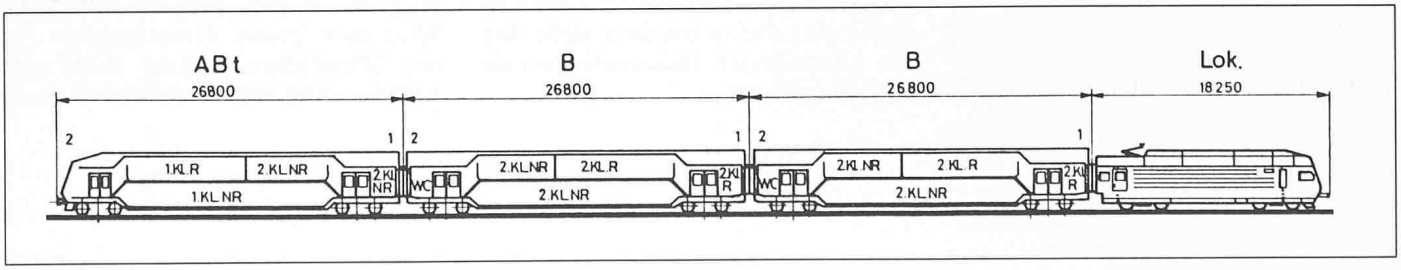
Überprüfung

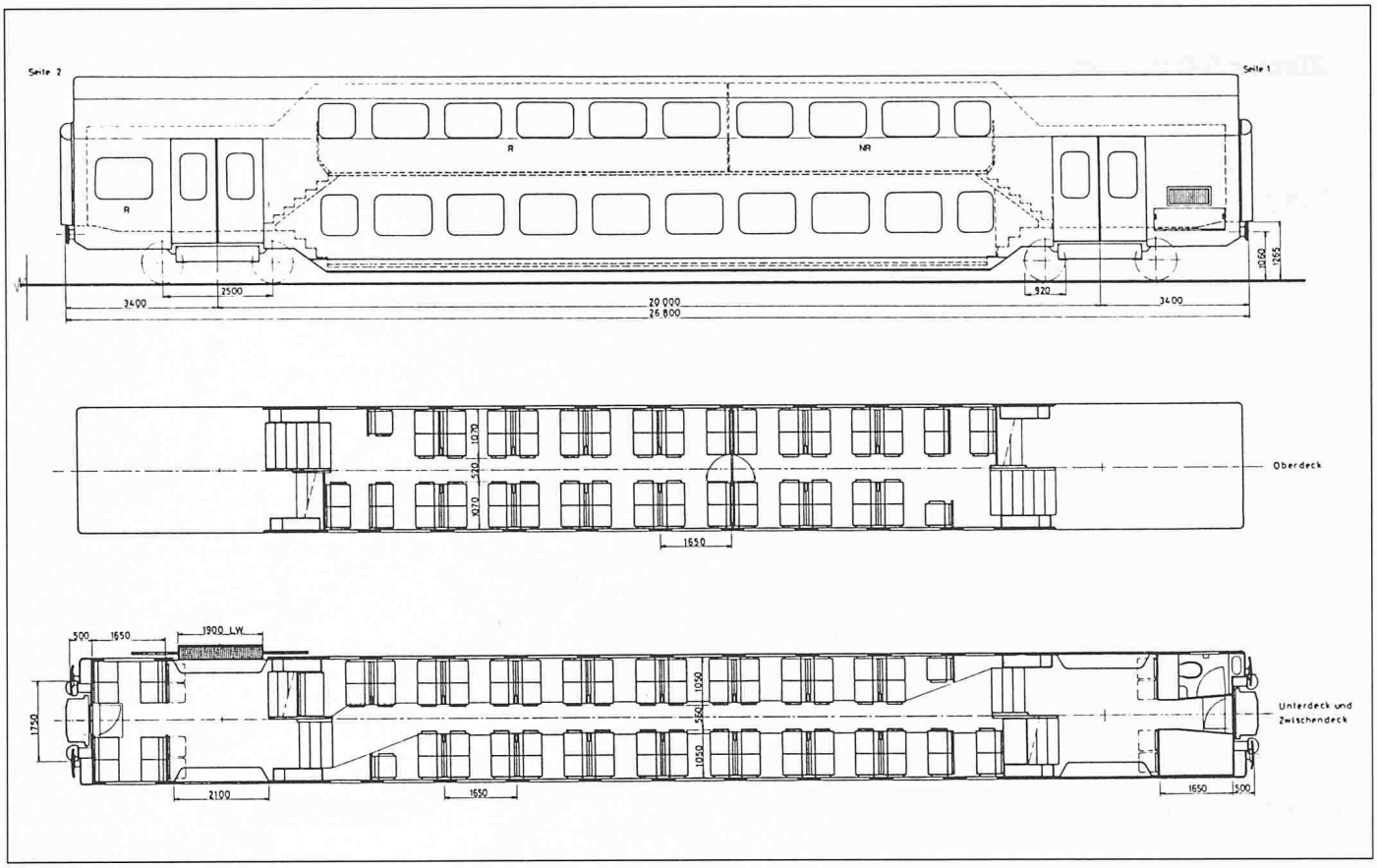
Von verschiedenen Seiten wurde daraufhin Kritik laut, die sich auf die Grundfragen des Tiefeinstiegs bezog, der zwar scheinbar guten Komfort, aber wenig Sitzplatzgewinn gegenüber einstöckigen Wagen bietet. Auch das Konstruktionsrisiko und die Kosten boten Anlass zur Kritik. Ferner bemängelte im Rahmen einer in Auftrag gegebenen Expertise die Firma Hayek eine zu statische Betrachtungsweise ohne Berücksichtigung von Vorhandenem.

Damit war es gegeben, vor dem «point of no return» alle Gegebenheiten nochmals zu überprüfen. In der Marschtabelle bis zur Betriebsaufnahme am 1.5.1990 schien der Zeitaufwand für eine gründliche Neuüberprüfung verantwortbar – ein Glücksfall, den sich manches Industrieunternehmen in seinen eigenen Entwicklungsprojekten wünscht: Zeit zu haben, den ersten Entwurf oder Prototyp nicht schön zu finden und nochmals neu aufgreifen zu können.

Die erneuten Abklärungen wurden von einer wiederum gemischten Projektgruppe unter Leitung von Prof. *Rivière* (SBB und EPFL) durchgeführt. Die gemeinsame Oberleitung lag bei Regierungspräsident *H. Künzi* und SBB-Generaldirektor *H. Eisenring;* dieses Vorgehen entspricht dem Zusammenarbeitsvertrag zwischen dem Kanton Zürich und den SBB vom Dezember 1981, der dem Kanton bei der Fahrzeugwahl eine Mitbestimmung und bei der Realisierung eine Mitsprache einräumt. Die kritisch gehandhabte Mitwirkung kompetenter Vertreter des Kantons hat sich bewährt und hat viel zum guten Einvernehmen beigetragen.

Auslegung der lokomotivgezogenen Pendelzugeinheit mit Doppelstockwagen und Doppelstock-Steuerwagen





Anordnung der Einstiege und Sitzplatzabteile im Doppelstockwagen B

Die Frage der Perronhöhen erwies sich als Ansatzpunkt, den berechtigten Kritikpunkten mit wesentlichen Verbesserungen des Projektes Rechnung zu tragen.

Perronkonzept der SBB

Da im Bereich der Zürcher S-Bahn ebenso wie im gesamtschweizerischen Netz so ziemlich alle Perronhöhen zwischen Null und 48 cm über Schienenoberkante anzutreffen sind, hätte die Variante 35 des Doppelstockwagens mit Tiefeinstieg den Komfort des ebenerdigen Einstiegs bei einer Höhe der Einstiegsplattform von 52 cm über der Schienenoberkante nur sehr bedingt verwirklicht.

Nur auf speziell eingerichteten Stationen käme diese Annehmlichkeit wirklich zum Tragen; die Bau- und Anpassungskosten für eine durchgehend vereinheitlichte Anhebung der heutigen Perronkantenhöhen müssten für das Gebiet der S-Bahn allein auf über 500 Mio Fr. veranschlagt werden. Die auf den ersten Blick unscheinbare historische Hypothek hat also ein Gewicht, das eine gesamtschweizerische Überprüfung nahelegte.

Daher setzten die SBB eine Projektgruppe ein, die in ausserordentlich kurzer Zeit eine optimale Perronhöhe festsetzte (vgl. Schweizer Ingenieur und Architekt 103 [1985] H. 36, S. 857). Nach Dringlichkeit gestaffelt ist auf allen Stationen eine Erhöhung auf 55 cm über der Schienenoberkante anzustreben.

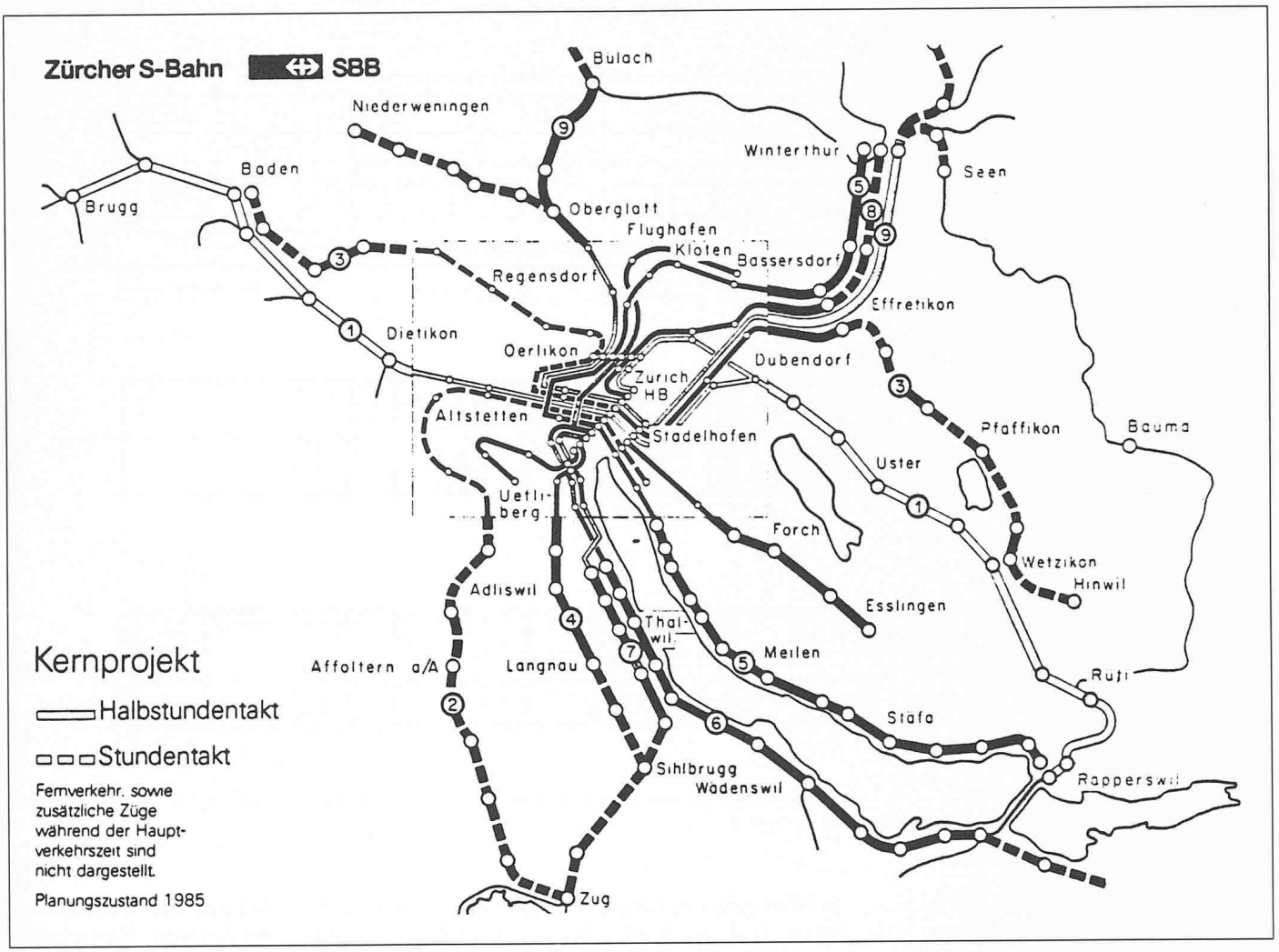
Dabei galt es, nicht nur die Kompatibilität mit den heutigen Wagentypen sicherzustellen, die noch Jahrzehnte im Verkehr bleiben, sondern auch die Vereinheitlichungsbestrebungen in ganz Europa zu berücksichtigen. Europaweite Vereinheitlichungen schreiten – soweit sie mit Kostenfolgen verbunden sind – recht zähflüssig und langsam voran (als Beispiel steht die Europa-Kupplung im Verkehrshaus in Luzern; solche Rationalisierung war den einzelnen Staatsbahnen offensichtlich zu teuer). Mit der Vorgabe einer längerfristigen Erhöhung auf ein einheitliches Mass hält die Schweiz den Weg zu einer allfälligen europäischen Vereinheitlichung wenigstens unverbaut.

Im Gebiet der S-Bahn werden vorerst die Perronhöhen der Bahnhöfe Winterthur und Meilen sowie der Stationen auf der Neubaustrecke angepasst. Ob auch der Hauptbahnhof Zürich bis 1990 in den Genuss dieser Neuerung kommen kann, steht zurzeit noch in Prüfung.

In erster Dringlichkeit können aus finanziellen Erwägungen praktisch nur Perronanlagen mit Höhen unter 30 cm berücksichtigt werden. Dies könnte bei den S-Bahn-Benützern mancherorts zu einem förderlichen «Stein des Anstosses» werden, der im Alltag an die Dringlichkeit zusätzlicher Finanzierungsbeschlüsse erinnert.

Wichtigste Abmessungen des neuen Doppelstockwagens, verglichen mit denen des Doppelstockwagens der NS und der früheren Variante 35

Daten		*Neuer Doppelstockwagen SBB*			*NS*	*Var. 35*
		A	*B*	*ABt*		
Länge über Puffer	[m]	26,8	26,8	26,8	26,4	27,5
Breite	[m]	2,78	2,78	2,78	2,78	2,70
Höhe	[m]	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
Dienstmasse	[t]	45	45	46,5	44,5	40,3
Lichte Weite des Einstiegs	[cm]	190	190	190/140	190	190
Anzahl Sitzplätze		100	142	52/55	156	123



Anfangsphase des S-Bahn-Betriebes (Planungsstand 1985)

Neuer Doppelstockwagen

Die Überprüfung der Randbedingungen und bisherigen Abklärungsarbeiten haben zur Bestätigung geführt, dass der 100 m lange, lokomotivgezogene Doppelstock-Pendelzug die in allen Belangen günstigste Lösung bleibt.

Mit dem Beschluss der SBB über die künftige Perronhöhe war der Weg geebnet, im Doppelstockwagen den Einstieg über dem Drehgestell anzuordnen. Gegenüber der zuvor betrachteten Variante 35 mit Tiefeinstiegen zwischen den Drehgestellen lassen sich nun wesentlich mehr Sitzplätze innerhalb der gleichen Wagenlänge unterbringen, und die Gesamtkosten können bei vermindertem Konstruktionsrisiko verringert werden.

Der neue Doppelstockwagen für die Zürcher S-Bahn ist dem Doppelstockwagen-Konzept der Niederländischen Staatsbahnen NS sehr ähnlich. Die leichte Stahlbauweise wurde aus Kostenüberlegungen der teureren Aluminiumbauweise vorgezogen. Die Möglichkeit einer Aluminiumkonstruktion steht hingegen mit den interessierten Betrieben für den Ersatz der Einheitswagen I und II der SBB in Diskussion.

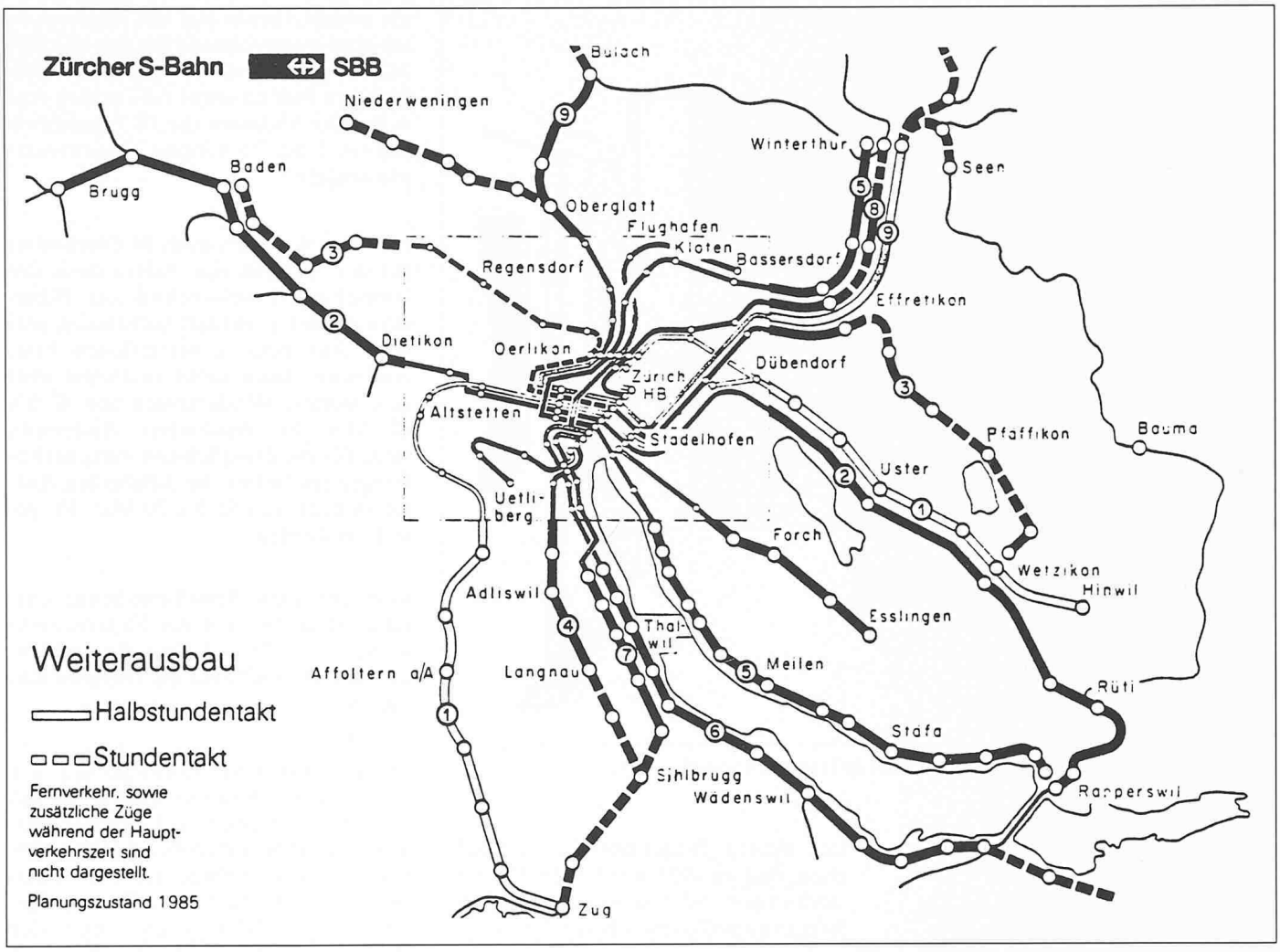
Bei den Doppelstockwagen (vgl. Tabelle) erhält die Ausführung B (2. Klasse) mit 142 Sitzplätzen gegenüber der vorherigen Variante 35 eine 18% grössere Sitzplatzkapazität, bezogen auf die Wagenlänge. Die Drehschwenk-Schiebetüren weisen eine lichte Weite von 190 cm auf und sind über den Drehgestellen angeordnet. Der Einstieg erfolgt über ein ausklappbares Trittbrett und zwei Stufen im Wageninnern. Von der Einstiegsplattform (106 cm über der Schienenoberkante) führt je eine Treppe in die oberen und unteren Sitzabteile.

Im Steuerwagen ABt stehen etwa 52 Sitzplätze 1. Klasse und 55 Sitzplätze 2. Klasse zur Verfügung. Die Drehschwenktüre beim Führerstand weist eine lichte Weite von 140 cm auf. Bei den Zusatzwagen sind ferner Wagen des Typs A (1. Klasse) vorgesehen, die aus gleichen Elementen wie die Typen B und ABt aufgebaut sind. Die neuen Doppelstockwagen sind mit dem bestehenden Rollmaterial der SBB kompatibel.

Im Unterdeck sowie im Zwischendeck am einen Wagenende sind Längsgepäckträger vorgesehen, im Oberdeck wegen des Platzbedarfs für die Lüftung einfachere Ablagemöglichkeiten. Mit der Lüftung ist eine Warmluftheizung kombiniert. Trotz maximaler Ausnützung des zulässigen Wagenprofils bleibt die Wirksamkeit der Lüftung unter extremen Bedingungen wegen der beengten Raumverhältnisse beschränkt; daher müssen die Fenster geöffnet werden können.

Die Drehgestelle sind mit einer Luftfederung versehen, die auch den automatischen Niveauausgleich in Funktion der Belastung übernimmt. Die Konstruktion basiert auf dem Drehgestell der Einheitswagen IV der SBB und dem für die Doppelstockwagen der Niederländischen Staatsbahnen gelieferten Drehgestell.

Das Restrisiko dieser eigenständigen Wagenkonstruktion ist soweit überblickbar, dass auf den Bau eigentlicher Prototypen verzichtet werden kann; lediglich der Bau von Serie-Vorläufer-Wagen ist vorgesehen. Die interessierten Hersteller, die Schindler Waggon,



Weiterausbau des S-Bahn-Betriebes (Planungstand 1985)

Pratteln, die FFA Flug- und Fahrzeugwerke Altenrhein und die Schweizerische Industrie-Gesellschaft SIG, Neuhausen, haben eine Arbeitsgemeinschaft gebildet, die keine Anstrengung gescheut hat, den Auftrag gegen Konkurrenzofferten zu sichern. Dank einer Basislizenz der Firma Talbot, Frankreich, welche den Doppelstockwagen der NS entwickelt hat, würde eine Direktbeschaffung der Doppelstockwagen im Ausland nicht wesentlich billiger, und für die schweizerische Industrie können sich in Zukunft entsprechende Exportmöglichkeiten bieten. Die Firma Schindler Waggons, Pratteln, hat in dieses Projekt bereits 14 Mio. Fr. investiert.

Neue Lokomotive Re 4/4V für die S-Bahn

Die vorgesehene Lokomotive Re 4/4 V gleicht in der Gestaltung des elektrischen Teils und des Laufwerkes den neuen Lokomotiven der Bodensee-Toggenburg-Bahn BT und dem Modell KTU der Sihltalbahn bzw. der Üetlibergbahn. Im Unterschied zu diesen Lokomotivmodellen enthält die S-Bahn-Lokomotive nur einen Führerstand, jedoch ein Gepäckabteil mit öffentlichem Zugang. Der andere Führerstand befindet sich im Doppelstock-Steuerwagen ABt am andern Ende der Pendelzugseinheit.

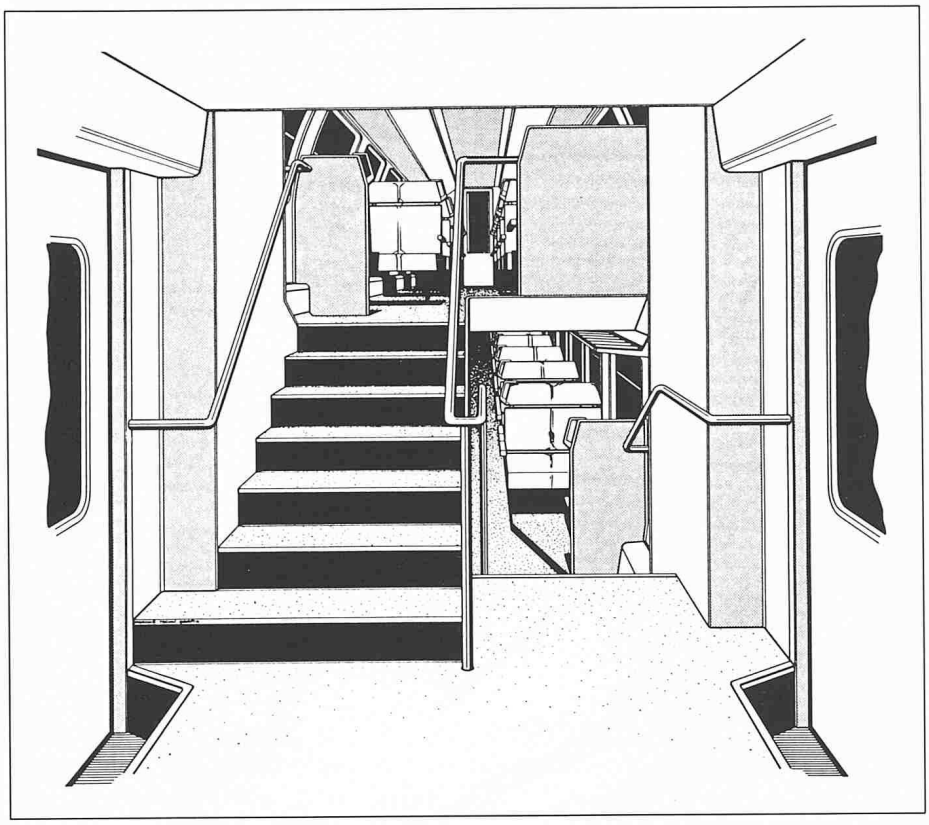
Das Laufwerk ist gekennzeichnet durch den Schiebelagerantrieb, bei dem sich die Radsätze unabhängig von der momentanen Zug- und Bremskraft der Antriebe im Gleisbogen radial einstellen können. Die Achsen werden von Asynchronmotoren angetrieben, die ab Fahrdraht über statische Umrichter gespeist werden. Diese Antriebstechnik hat heute einen Entwicklungsstand erreicht, der mit aller Wahrscheinlichkeit im nächsten Jahrzehnt keine grundlegende Änderung erfordern wird. Mit einer maximalen Leistung am Rad von 3200 kW und einer Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h ist die Re 4/4 V für den S-Bahn-Einsatz geeignet ausgelegt.

Die Auftragserteilung an die Firmen BBC Brown Boveri AG (Baden und Oerlikon) und die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik AG, Winterthur, ist in Vorbereitung. Die neue S-Bahn-Lokomotive Re 4/4 V wird auch als Entwicklungsbasis für die im Rahmen des Konzeptes Bahn 2000 vorgesehene Universallokomotive höherer Leistung dienen.

Beschaffung

Die grundsätzlich beschlossene Bestellung umfasst 70 Pendelzugseinheiten in drei Tranchen. Im Zeitraum von 1988 bis 1990 ist die Lieferung von 24 Zügen und von 25 Zusatzwagen vorgesehen; von 1989 bis 1991 folgen weitere 26 Züge, und zwischen 1990 und 1992 mindestens 20 Züge. Der Umfang der dritten Tranche kann erhöht werden, wenn sich der Bedarf im Netz der S-Bahn günstig entwickelt.

Die vorgesehenen Lieferungen werden von der Betriebsaufnahme der S-Bahn an den Einsatz von Doppelstockwagen auf den vier Linien erlauben, auf denen bereits heute beträchtlicher Nachfra-



Bessere Übersichtlichkeit im Wageninnern. Blick von der Einstiegsplattform her

geüberhang besteht, nämlich im Grundtakt auf den Linien

- Rapperswil-Uster-Zürich-Baden (Linie 1),
- Winterthur-Zürich-Meilen-Rapperswil (Linie 5); auf dieser Linie werden Doppelstockwagen auch in den Zusatzzügen verkehren,
- linkes Seeufer, Zürich-Thalwil-Wädenswil,
- Thalwil-Sihlbrugg.

Ab 1990 wird die Verfügbarkeit der neuen Fahrzeuge den sukzessiven Ersatz älteren Wagenmaterials ermöglichen, und ab 1993 werden die Doppelstockwagen auf fast allen Linien der S-Bahn zum täglichen Bild gehören.

Kosten

Bei Gesamtkosten von 710 Mio. Fr. (Preisbasis 1984) für diese Bestellung ergeben sich im Vergleich zur Variante 35 Minderkosten von rund 90 Mio. Fr., bei einem Ausbau auf 100 Zugseinheiten eine entsprechende Einsparung von 142 Mio. Fr. Trotz der gegenüber den früheren Plänen etwas reduzierten Anzahl Züge umfassen die 70 Zugseinheiten ein 1 bis 3% höheres Gesamt-Sitzplatzangebot.

Ins Gewicht fallen auch Minderkosten auf der Anlagenseite, indem dank der Umrichter-Antriebstechnik der Blindstrombedarf praktisch vollständig entfällt. Auf neue Unterstationen bzw. Ausbauten kann somit verzichtet werden, woraus Minderkosten von 40 bis 45 Mio. Fr. resultieren. Anderseits muss für die dringlichsten Perronerhöhungen im Gebiet der S-Bahn mit Aufwendungen von 55 bis 70 Mio. Fr. gerechnet werden.

Vom gesamten Bestellungsbetrag entfallen etwa 33% auf die Elektroausrüstung, rund 17% auf die Lokomotivkasten und etwa 42% auf die Doppelstockwagen.

Die gemeinsamen Anstrengungen der SBB und des Kantons Zürich ebenso wie der interessierten Industrieunternehmen zur Neuüberprüfung der Fahrzeugbeschaffung hat sich also in finanzieller wie in qualitativer Hinsicht gelohnt. Der Bahnbenützer und der Steuerzahler dürfen heute überzeugt sein, dass mit den Beschaffungsbeschlüssen ein Optimum an Kosten-/Nutzen-Verhältnis gefunden ist.

Adresse des Verfassers: *B. Peyer,* Redaktion Schweizer Ingenieur und Architekt, Postfach 630, 8021 Zürich.

Neue Bücher

Die schmalspurige Brünigbahn

Von *Claude Jeanmaire.* Siebenter Teil der Reihe «Die elektrischen und Diesel-Triebfahrzeuge schweizerischer Eisenbahnen. Verlag Eisenbahn (Archiv Nr. 39), gebunden, Format 20,5 × 27,5 cm, 290 S., 400 Fotos, 200 Pläne, Fr. 79.–. ISBN 3-85649-039.6.

Nicht nur allgemein gehaltene Texte, sondern auch die Originalberichte von einst sind hier zu einer einmaligen Sammlung geworden, die jede Eisenbahnbibliothek bereichert. Auszüge aus zeitgenössischen Berichten und Zeitungen vermitteln ein sehr genaues Bild von Bau und Betrieb während der letzten 100 Jahre. Der Text bringt die technischen wie auch die menschlichen Probleme, die die Menschen von einst bewegten, näher; direkt und unverfälscht wird die Geschichte dieser Eisenbahn vermittelt.

Das ganze Rollmaterial wird systematisch durch Zeichnungen und Pläne der Lokomotiven und Wagen vorgestellt, dies unterstützt durch Rollmateriallisten aus allen Zeitabschnitten, welche ihrerseits ein genaues Bild vom Wandel der Fahrzeuge vermitteln.

Dazu kommt eine Streckenreise mit Plänen und Bildern; kurz: das bunte Bild einer «modernen» Schmalspurbahn der Schweizerischen Bundesbahnen.