

# Kommerzielle Überlegungen zum Projekt einer Schnellbahn Bern-Zürich

Autor(en): **Berthouzoz, Jean-Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 27: **Jubiläumsausgabe 100 Jahre "Die Eisenbahn" - "Schweizerische Bauzeitung"**

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72416>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Kommerzielle Überlegungen zum Projekt einer Schnellbahn Bern–Zürich

Von J.-P. Berthouzoz, Zollikofen BE

DK 656.021

## Ziel und Vorgehen

Damit die Eisenbahn auch in der Zukunft konkurrenzfähig bleiben kann, muss sie den technischen Entwicklungen folgen. Nachdem Japan schon vor etlichen Jahren Schnellfahr-linien gebaut hat, folgen nun vereinzelte europäische Staatsbahnen diesem Beispiel. Die SBB können nicht unter den ersten in Europa sein, die Strecken für hohe Geschwindigkeiten bauen. Gleichwohl möchten sie den Anschluss nicht verpassen. Aus diesem Grund befasste sich die Bauabteilung mit der Planung von Schnellfahrstrecken. Verschiedene technische und betriebliche Gründe lassen vermuten, dass die erste schweizerische Schnellbahnstrecke zwischen Bern und Roggwil-Wynau als erstes Teilstück der Linie Bern–Zürich gebaut würde. Der kommerzielle Dienst Personenverkehr wurde in der Folge gebeten, eine Studie über die kommerziellen Gesichtspunkte einer Schnellbahn Bern–Zürich durchzuführen.

Methodisch gliedert sich die Studie in drei Hauptteile:

1. Erhebung des verkehrlichen Ist-Zustandes.
2. Zusammentragen der Erfahrungen ausländischer Bahnen mit Schnellbahnen.
3. Ausgehend vom verkehrlichen Ist-Zustand und den Erfahrungen ausländischer Bahnen muss versucht werden, eine Verkehrsprognose für die Schnellbahn Bern–Zürich zu erstellen (Verkehrsmengen und Einnahmen).

## Erhebung des verkehrlichen Ist-Zustandes der bestehenden Linie Bern–Zürich

Das vorhandene statistische Zahlenmaterial erlaubt es nicht, die Verkehrsmengen bestimmter Linien oder Relationen nach Fahrausweisstruktur und Klassenaufteilung zu verfolgen. Um ein wirklichkeitstreuendes Bild unseres Verkehrs der Linie Bern–Zürich zu erhalten, mussten wir uns entschliessen, eine Erhebung auf den Zügen durchzuführen.

Von Februar bis August 1971 wurde an 28 Tagen stichprobenweise der Verkehr auf den Schnellzügen der Strecke Bern–Zürich erhoben. Sämtliche in die Erhebung einbezogene Züge (vier Fünftel aller Schnellzüge) konnten an jedem Wochentag einmal ausgezählt werden. Die Erhebung diente der Erfassung der Anzahl Reisenden, die mindestens die Strecke Bern–Zürich oder umgekehrt befahren hatten (denn nur diese können später die Schnellbahn benutzen) und der Art der benutzten Fahrausweise. Die Daten wurden für die beiden Wagenklassen gesondert erfasst. Die Frequenzen der Städteschnellzüge konnten bestehenden statistischen Unter-

lagen (Fahrberichten) entnommen werden, nicht aber die Fahrausweisstruktur. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die SBB beförderten also rund 2,7 Mio Reisende zwischen Bern und Zürich, die mindestens diese Strecke ohne Unterbrechung zurückgelegt haben. Der Anteil der Passagiere 1. Klasse beträgt etwa 31%. Die Frequenzen der Städteschnellzüge im Jahresablauf sind in Tabelle 2 und Bild 1 zusammengefasst.

Erstaunlich ist der recht hohe Wert des Oktobers und die tiefe Frequenz vom Dezember. Der Weihnachtsverkehr scheint auf dieser Strecke keinen Einfluss zu haben.

Die Auswertung der Frequenzen nach Wochentagen ergab erwartungsgemäss Verkehrsspitzen an den Wochenendtagen. Die schwächsten Werte weisen Dienstag, Mittwoch und Donnerstag auf (Tabelle 3 und Bild 2).

Die Fahrausweisstruktur ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Auffallend ist der hohe Prozentsatz der Generalabonnemente, Netzabonnemente und Halbtaxabonnemente (einschliesslich Altersabonnemente) in der 1. Klasse. Dementsprechend sind die gewöhnlichen Billette in der 1. Klasse schwächer vertreten als in der 2. Klasse. Tabelle 5 gibt die Zusammenfassung nach Verkehrsarten. Diese Ergebnisse erlauben es, die gewichteten Einnahmen je Reisenden und die Jahreseinnahmen recht genau abzuschätzen (Tabelle 6).

## Die Erfahrungen ausländischer Bahnen mit Schnellfahrstrecken

Für die Beurteilung des zu erwartenden kommerziellen Erfolges der geplanten Schnellbahn war es unerlässlich, die Erfahrungen zusammenzutragen, die ausländische Bahnen mit schnell fahrenden Zügen gesammelt haben:

- Die französischen Staatsbahnen (SNCF) liessen als erste europäische Bahn Züge fahrplanmässig mit 200 km/h fahren. 1967 fuhr der Zug «Le Capitole» auf der Strecke

Tabelle 1. Gesamtverkehrsaufkommen aufgeteilt nach Zugsarten und Klassen

	1000 Personen/Jahr		zusammen
	1. Kl.	2. Kl.	
Städteschnellzüge	544	1205	1749
Bezirksschnellzüge	281	663	944
Alle Schnellzüge	825	1868	2693

Tabelle 2. Die Frequenzen der Städteschnellzüge im Jahresablauf aufgeteilt nach Reiseklassen

	Personen		zusammen
	1. Kl.	2. Kl.	
Januar	51 303	96 681	147 984
Februar	44 853	89 522	134 375
März	50 129	94 354	144 483
April	41 512	93 601	135 113
Mai	42 671	98 810	141 481
Juni	43 877	100 245	144 122
Juli	41 124	111 641	152 765
August	42 411	119 991	162 402
September	45 045	112 540	157 585
Oktober	49 244	110 452	159 696
November	45 753	86 098	131 851
Dezember	46 568	91 060	137 628
Durchschnitt pro Tag	1 492	3 301	4 793

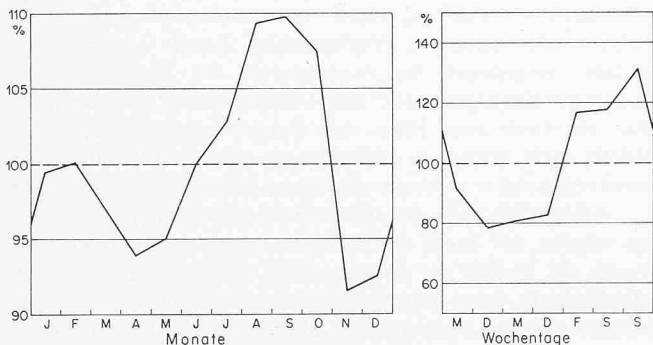


Bild 1, links. Saisonale Schwankungen der monatlichen Tagesdurchschnitte der Frequenzen der Städteschnellzüge; 4793 = 100% = Tagesmittel des Jahres

Bild 2, rechts. Auswertung der Frequenzen nach Wochentagen

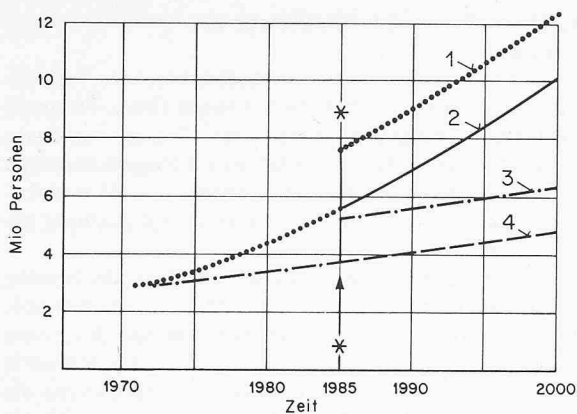


Bild 3. Verkehrsprognosen für die geplante Schnellbahn Bern-Zürich

- 1 Prognostiziertes Verkehrsaufkommen der Linie Bern-Zürich (Trend 2. Grades)
- 2 Prognostiziertes Verkehrsaufkommen ohne Eröffnung der Schnellbahn (Trend 2. Grades)
- \* 1985 Eröffnung der Schnellbahn (+ 40 %)
- 3 Prognostiziertes Verkehrsaufkommen der Linie Bern-Zürich (Trend 1. Grades)
- 4 Prognostiziertes Verkehrsaufkommen ohne Eröffnung der Schnellbahn (Trend 1. Grades)

Vierzon-Orléans erstmals diese Spitzengeschwindigkeit. Die Zunahme der Verkehrsmenge betrug 40 % gegenüber der Epoche, als der «Capitole» noch mit einer Höchstgeschwindigkeit von 140 km/h verkehrte<sup>1)</sup>. Gegenwärtig plant die SNCF den Bau der Schnellfahrstrecke Paris-Lyon. Eingehende Untersuchungen erlauben den Schluss, es könnten bei dieser Schnellbahn jährlich rund 13 % der Investitionskosten durch Gewinne erwirtschaftet werden.

- Bei der Planung des Intercity-Netzes hat die Deutsche Bundesbahn (DB) Wirtschaftlichkeitsrechnungen durchgeführt. Nach deren Ergebnissen sollten bei einer durchschnittlichen Besetzung von 120 Reisenden pro Zug die mittleren Einnahmen pro Personenkilometer 0,1 DM ausmachen, damit der Schnellverkehr wirtschaftlich wird<sup>2)</sup>. Es wurde davon ausgegangen, dass die Kosten für die Herrichtung des Fahrweges (Infrastrukturkosten im weitesten Sinn) von der öffentlichen Hand getragen werden müssen, da die Allgemeinheit ein lebhaftes Interesse an guten Verbindungen der Eisenbahn zur Entlastung der überfüllten Strassen habe.
- Die Elektrifikation der Linien London-Manchester, London-Liverpool und London-Birmingham erlaubte der British Railways (BR), die Fahrzeiten dieser Verbindungen wesentlich zu kürzen. Auf den Zeitpunkt der Elektrifizierung wurden zudem noch eine Reihe kommerzieller Neuerungen eingeführt. Dank dieser Massnahmen verzeichneten die BR auf den genannten Verbindungen Verkehrszunahmen bis zu 55 % und Einnahmenerhöhungen von 40 % innerhalb eines Jahres<sup>3)</sup>.
- Die Tokaidolinie braucht man kaum mehr vorzustellen. Es seien deshalb nur einige Angaben über den kommerziellen Erfolg erwähnt: Während des Geschäftsjahres 1967/68 wurden auf der Tokaidolinie 55,3 Mio. Personen befördert, d.h.

<sup>1)</sup> René Pollier: Après le double succès du Tokaido et du Capitole. «Transport Ferroviaire», No 165/166, 1968.

<sup>2)</sup> «ETR», Heft 1966, S. 222.

<sup>3)</sup> A. E. T. Griffiths: Wirtschaftliche Argumente für hohe Geschwindigkeit. «Monatsschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung», Mai 1968.

151 000 im Tagesdurchschnitt oder 26 % mehr als im Vorjahr. Die Einnahmen betragen 110 Mrd. Yen oder 305 Mio US\$. Zum Vergleich sei erwähnt, dass dies den gesamten Personenverkehrseinnahmen der italienischen Staatsbahnen (FS) im gleichen Jahr entsprach. Dieser kommerzielle Erfolg erlaubte beträchtliche Gewinne zu erarbeiten. Man rechnet damit, dass die ganzen Baukosten von 1,1 Mrd. US\$ in 7 bis 8 Jahren durch Gewinne aufgewogen werden können. Die Erfahrungen, die mit der Tokaidolinie gesammelt worden sind, dürfen aber nicht unbedingt auf europäische Ver-

Tabelle 3. Verkehrsschwankungen des Gesamtverkehrs aufgeteilt nach Wochentagen

	Personen Durchschnitt pro Tag	% Anteile
Montag	6878	13,0
Dienstag	5865	11,2
Mittwoch	6074	11,6
Donnerstag	6171	11,8
Freitag	8785	16,7
Samstag	8892	16,9
Sonntag	9809	18,8

Tabelle 4. Fahrausweisstruktur

	1. Kl.	2. Kl.	1. u. 2. Kl.
	%	%	%
Gewöhnliche Billette	45,2	48,9	47,7
Beamtenbillette und Freifahrtscheine	5,3	2,9	3,6
Halbtaxabonnemement einschl. Zusatzkarten	10,6	3,1	5,5
Altersabonnemement einschl. Zusatzkarten	7,4	7,9	7,8
Generalabonnemement	10,3	3,1	5,4
Netzabonnemement	5,3	1,4	2,6
Streckenabonnemement	2,2	7,0	5,5
Spezialbillette	0,9	1,9	1,6
Familienbillette	0,4	1,5	1,2
Ferienbillette	2,7	3,8	3,4
Kollektivbillette	1,3	8,1	6,0
Internationale Billette	8,4	10,4	9,7
Total	100,0	100,0	100,0

Tabelle 5. Fahrausweisstruktur zusammengestellt nach Verkehrsarten und Reiseklassen

	1. Kl.	2. Kl.	1. u. 2. Kl.
	%	%	%
Einzelreiseverkehr	62,9	69,4	67,3
Streckenabonnemement	2,7	7,0	5,5
Geschäfts- und touristische Abonnemement	33,6	15,5	21,2
Gruppenreiseverkehr	1,3	8,1	6,0
Total	100,0	100,0	100,0

Tabelle 6. Einnahmen

	Durchschnittliche Einnahmen je Reisenden (Fr.)	Jahreseinnahmen (Mio Fr.)
1. Klasse	12,35	10,2
2. Klasse	9,30	17,3
Total	10,25	27,5

hältnisse übertragen werden, da man in Europa nirgends eine solche starke Bevölkerungskonzentration entlang einer bestehenden oder geplanten Bahnlinie vorfindet. Die Industriekonzentration entlang der Tokaidolinie und die grosse Bevölkerungsdichte ergeben ein grosses Kundenpotential.

- Dass in der Sowjetunion nicht betriebswirtschaftliche sondern gesamtwirtschaftliche Rentabilitätsberechnungen als Kriterium für den Bau von Schnellbahnen gewählt werden, hängt mit dem Wirtschaftssystem zusammen. Als erste Linie wird in der UdSSR die Verbindung Moskau-Leningrad vorgesehen.

#### Volkswirtschaftliche Überlegungen

Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus sprechen verschiedene Gründe für den Bau einer Schnellbahn:

- Schnellbahnlinien fördern die wirtschaftliche Entwicklung von Landesgegenden 1,5 bis 2 Mal stärker als Autobahnverbindungen. Entsprechende Untersuchungen, die in Japan bei der Planung der Tokaidolinie angestellt wurden, haben dieses Ergebnis gezeigt<sup>4)</sup>.
- Sobald in einem Land ein gut ausgebautes Schnellbahnnetz vorhanden ist, werden eine Reihe von Reisenden im Städteverkehr vom Auto auf die Eisenbahn wechseln. Es ergibt sich somit eine Entlastung der Strassen.
- Die Reisezeitverkürzung der beruflich Reisenden schlägt sich in einer entsprechenden Erhöhung der effektiven Arbeitszeit nieder, was auch volkswirtschaftlich zu begrüssen ist.
- Die Investitionen und die Betriebskosten einer Schnellbahn sind verglichen mit denjenigen einer Autobahn gleicher Kapazität geringer.
- Durch den Betrieb einer Schnellbahn entstehen weniger hohe Sozialkosten als bei der Verkehrsabwicklung über eine Autobahn.
- Der Gedanke des Umweltschutzes spricht eindeutig für die Unterstützung des Baus von Schnellbahnen.

#### Prognosen der Verkehrsmengen

Die SBB besitzen bis heute keine Angaben, wie sich der Städteverkehr in der Schweiz, insbesondere zwischen Bern und Zürich in der Vergangenheit entwickelt hat. Es mussten deshalb Unterlagen gesucht werden, die über diese Entwicklung Auskunft geben können. Einen Hinweis in dieser Richtung kann der Stufenstatistik für gewöhnliche, ausgedruckte Billette entnommen werden. Diese gibt u.a. Auskunft über die in den Jahren 1950 bis 1970 beförderten Personen, die mehr als 130 km pro einfache Fahrt zurückgelegt haben. Die Regressionsfunktionen 1. und 2. Grades dieser Entwicklung wurden bestimmt. Deren Regressionskoeffizienten sind gut bis sehr gut.

Bei der Erhebung des verkehrlichen Ist-Zustandes der Linie Bern-Zürich haben wir ein Momentbild des Jahres 1971 erhalten. Wir nehmen nun als Arbeitshypothese an, der Verkehr der untersuchten Linie entwickle sich gleichartig wie der Verkehr der Reisenden über 130 km, von dem wir vorangehend die Regressionsfunktion bis ins Jahr 2000 bestimmt haben. Zudem nehmen wir an, dass die Regressionsfunktion 1. Grades die Entwicklung nach unten und diejenige 2. Grades nach oben abgrenzt.

Wie die Erfahrungen der ausländischen Bahnen zeigen, wirkt sich die Einführung einer attraktiven Schnellbahn auf die Frequenzen einer Linie günstig aus. Es wurden Verkehrszunahmen bis zu 60% festgestellt. Dieser Effekt, der auf die Angebotsverbesserung zurückzuführen ist, wurde bei unsern bisherigen Überlegungen nicht berücksichtigt. Wir treffen deshalb noch die folgende Annahme: Der Verkehr der Linie

<sup>4)</sup> «Schienen der Welt», Mai 1970, S. 328: Ein Vergleich zwischen der Schnellbahn und der Schnellfernstrasse aus der Sicht der nationalen Ökonomie.

Bern-Zürich wird mit der Einführung der Schnellbahn um 40% zunehmen.

Bezüglich des Datums der Inbetriebnahme der Schnellbahn gehen wir davon aus, dass die 1. Etappe (Bern-Roggwil) 1985 dem Verkehr übergeben werden kann. Es mag nun etwas vermessen erscheinen, schon für 1985 eine Frequenzzunahme von 40% vorzusehen, was wir aber trotzdem tun, da dannzumal die Heitersberglinie und die Umfahrung von Aarburg gebaut sein werden.

Wie sich demnach der prognostizierte Verkehr der Strecke Bern-Zürich entwickeln wird, ist dem Bild 3 zu entnehmen. Wir nehmen somit an, nach der Inbetriebnahme des ersten Teilstückes Bern-Roggwil zwischen 5,2 und 7,7 Mio. Reisende auf der Schnellbahn befördern zu können, die mindestens die Strecke Bern-Zürich zurücklegen. Dies würde einem Tagesdurchschnitt von 14000 bis 21000 Personen (in beiden Richtungen) entsprechen. Unter der Annahme, es verkehrten stündlich ein Zug in jeder Richtung von 6 bis 23 h, ergäbe dies eine Durchschnittsbesetzung pro Zug von 390 bis 580 Passagieren. Gegenwärtig werden durchschnittlich in allen Zügen 210, in den Städteschnellzügen 370 Personen befördert. Das hohe Verkehrsaufkommen würde es erlauben, alle 30 Minuten einen Zug zu führen. Damit würde die Schnellbahn dank eines dichten Fahrplanes zusätzliche Attraktivität gewinnen.

Selbstverständlich sind die prognostizierten Zahlen mit einem gewissen Fehler behaftet, der aber konkret nicht berechnet werden kann. Er dürfte sich jedoch im üblichen Rahmen bewegen.

Die vorliegenden Verkehrsmengenschätzungen mögen sehr hoch erscheinen. Es ist deshalb noch zu überprüfen, ob sie den Gesamtverkehrsprognosen der SBB nicht widersprechen<sup>5)</sup>. Dieser Bericht kommt zum Schluss, dass die verkehrsrelevanten Faktoren (Bruttosozialprodukt, Bevölkerungsentwicklung, Fremdenverkehr) die Nachfrage nach Verkehrsleistungen begünstigen. Er prognostiziert deshalb eine leicht stärkere Zunahme für den SBB Personenverkehr (1,3% jährlich) als für die Bevölkerungsentwicklung (0,5-0,8%), bleibt jedoch deutlich unter der Zuwachsrate des Bruttosozialproduktes (2,7-3,0%). Für den Städteverkehr wurden überdurchschnittliche Zuwachsraten prognostiziert. Es besteht somit kein Widerspruch zur Gesamtverkehrsprognose SBB.

#### Prognosen der Einnahmen

Wie vorangehend dargelegt, betragen die Jahreseinnahmen, die 1971 auf der Strecke Bern-Zürich von Reisenden erzielt wurden, die später einmal die Schnellbahn benützen können, 27 Mio Fr. Nach der Eröffnung des ersten Teilstückes kann man mit 50 bis 80 Mio Fr. Einnahmen rechnen, die auf der Schnellbahn erzielt würden. Es ergäbe sich eine Verdoppelung bis Verdreifachung des Ertrages. Die Einnahmen von 1971 würden um 25 bis 50 Mio Fr. erhöht. In diese Beträge sind keine allfällige Tarifierhöhungen einbezogen worden, d.h. die Berechnungen wurden auf Grund des Tarifniveaus vom 1.1.1971 durchgeführt.

#### Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Auf allen ausländischen Schnellbahnen wurden grosse Erfolge erzielt. In der Regel verzeichnete man im ersten Jahr nach der Eröffnung der Schnellstrecken Verkehrsgewinne bis zu 60%.

Der Verkehr über 130 km der SBB hat in den letzten Jahren eine höchst erfreuliche Entwicklung erfahren. Die durchschnittliche jährliche Zuwachsrate betrug rund 4% (jeweils gegenüber dem Vorjahr). Die Zunahme 1950 bis 1970 beträgt 120%.

<sup>5)</sup> Personenverkehr, langfristige Prognose 1985/90, SBB/KDP 053.7/12 vom 19. August 1971.

Eine umfangreiche Zählung auf den Zügen erlaubte es, den Verkehr der Strecke Bern–Zürich und umgekehrt (ohne Verkehr der Unterwegbahnhöfe) zu bestimmen. Dieser beträgt gegenwärtig 2,7 Mio. Reisende pro Jahr, was 27 Mio. Fr. Einnahmen entspricht.

Unter der Annahme, dass sich der Verkehr der Linie Bern–Zürich gleichartig weiterentwickle wie der SBB-Verkehr über 130 km, und unter der weitem Annahme, dass sich bei der Inbetriebnahme des ersten Teilstückes der Schnellbahn (Bern–Roggwil) der Verkehr dank der Attraktivitätssteigerung um weitere 40% erhöhe, kann im ersten Jahr nach der Eröffnung des ersten Teilstückes mit einem jährlichen Verkehr von

5,2 bis 7,7 Mio. Personen gerechnet werden. Arbeitshypothese: Eröffnung Bern–Roggwil 1985.

Der geschätzte Verkehr der Schnellbahn würde den SBB Jahreseinnahmen in der Grössenordnung von 50 bis 80 Mio Fr. zum Tarifniveau 1.1.1971 einbringen.

Die durchgeführte Untersuchung erlaubt den Schluss, dass die Schnellbahn Bern–Zürich gebaut werden sollte. Verschiedene Gründe sprechen zudem für einen möglichst baldigen Beginn des Baues.

Adresse des Verfassers: Jean-Pierre Berthouzo, lic. rer. pol., Verkehrskontrolle, GD SBB, Mittelstrasse 43, 3000 Bern.

## Nahverkehrsmittel für Personen und Stückgut im Flughafen Dallas/Fort Worth

DK 625.4

Dieses Nahverkehrssystem für den Personen- und Güterverkehr verwendete man erstmalig beim Bau des neuen Flughafens Dallas/Fort Worth in Texas/USA, des mit 72 km<sup>2</sup> Fläche grössten Flughafens der Welt. Hier hätten der Flughafen Los Angeles International, der Chicagoer Flughafen O'Hara und der John F. Kennedy Airport zusammen Platz. Damit für die Fluggäste nur die früher üblichen kurzen Wege entstehen, hat man diesen Flughafen in mehrere Einzelflughäfen (Terminals) aufgeteilt (Bild 1) wie übrigens auch den im Bau befindlichen grössten europäischen Flughafen Roissy en France, nördlich von Paris. Ende September 1973 wurde nach achtjähriger Bauzeit die erste Ausbaustufe (1,7 Mrd DM Baukosten) mit vier Terminals in Betrieb genommen (Bild 2: Terminals 2W, 2E, 3E und 4E). Der Endausbau im Jahr 2000 sieht insgesamt 6 halbkreisförmige Terminals mit 1,2 km Abstand vor, davon einen für Luftfracht (1975 0,1 und 1985 0,41 Mio t/Jahr). Bis 1985 rechnet man mit 13 und bis 2000 mit 50 Mio Fluggästen jährlich, sowie im ersten Betriebsjahr mit 8 Mio Fluggästen.

Die Dezentralisierung des Flughafens ergibt einen starken, flughafeninternen Verkehr. Während die Kraftfahrzeuge auf einer 13 km langen, mehrspurigen Schnellstrasse von Norden als auch von Süden her leicht zu den verschiedenen Terminalbereichen gelangen und für ankommende und abfliegende Fluggäste zwei getrennte Verkehrsebenen mit Übergang zu Bussen und Personenwagen gebaut wurden, besteht

für die Beförderung innerhalb des gesamten Flughafenbereichs das von der Ground Transportation Division (LTV Aerospace) entwickelte Nahverkehrssystem *Airtrans* zur Beförderung von Fluggästen und Angestellten des Flughafens und der Fluggesellschaften, Gepäck und Luftpost sowie ausserhalb der Verkehrsspitzen von Versorgungsgütern und Abfällen. Die Forderung raschen Umsteigens von einem zum anderen Terminal – über 40% der Fluggäste sind Umsteiger – werden erfüllt, ebenso die Verbindung der Terminals untereinander, mit dem Flughafenhotel, Flugsicherungs- und Verwaltungszentrum, den Parkplätzen im Norden und Süden (Bild 2: 1W und 5E), sowie der Luftpostumschlagstelle und den Versorgungs- und Wartungsanlagen im Süden. Die stündliche Beförderungsleistung bei Flughafeneröffnung beträgt 9000 Personen, 6000 Gepäckstücke, 26 t Luftpost und 8 t Versorgungsgüter.

Der Fahrgast fordert ein Fahrzeug seiner Zielrichtung an, gibt innerhalb des Fahrzeugs sein Fahrziel ein, alles mit Tastendruck. Da die zu fahrende Linie im Fahrzeug programmiert ist, steuert es dann selbsttätig seinen Weg, wozu auch das Umstellen der Weichen innerhalb des trogförmigen Fahrwegs gehört. Die angelaufenen Haltestellen werden dem Fahrgast innerhalb des Fahrzeugs angezeigt, ebenso innerhalb der Haltestelle die Linie bzw. das Fahrziel des auf den Haltepunkt zulaufenden oder dort haltenden Fahrzeugs. Diese Betriebsweise lässt es auch zu, dass an einer Haltestelle

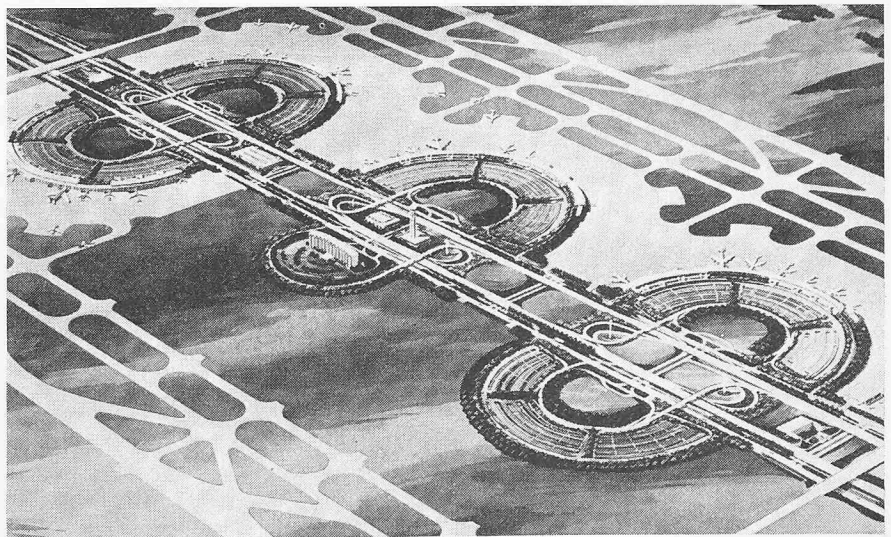


Bild 1. Grossflughafen Dallas/Fort Worth in Texas, USA, bei der Eröffnung am 28. Sept. 1973 mit vier Terminals für sieben Fluggesellschaften (Delta, Continental, American, Eastern Frontier, Ozark und Braniff) und dem *Airtrans*-Verkehrssystem mit 21 km Streckennetz