

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109 (1991)  
**Heft:** 47

**Artikel:** Rollmaterial für AlpTransit und Bahn 2000: Stellungnahme zum Beitrag von W. Stohler und Mitautoren  
**Autor:** Brändli, Heinrich / Wichser, Jost / Boesch, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-86057>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

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

## Rollmaterial für AlpTransit und Bahn 2000

Stellungnahme zum Beitrag von W. Stohler und Mitautoren,  
«Schweizer Ingenieur und Architekt – SIA» 109, Heft 33-34/91  
vom 19. August 1991, Seiten 783–789

Aufgrund verschiedener Probleme im Zusammenhang mit der Realisierung des Konzeptes Bahn 2000 schlagen die

VON HEINRICH BRÄNDLI,  
JOST WICHSER UND  
DANIEL BOESCH,  
ZÜRICH

Autoren des obgenannten Beitrages vor, sowohl für Bahn 2000 als auch im Hinblick auf das Reiseverkehrsangebot Alptransit Neigezüge einzusetzen.

Die SBB haben bisher der Planung des Angebotskonzeptes Bahn 2000 den Einsatz von konventionellem Rollmaterial für Geschwindigkeiten bis 200 km/h zugrunde gelegt. Aufgrund dieser Randbedingung sind die notwendigen Ausbauten für die systembedingten Fahrzeiten zwischen grossen Knoten von etwas unter 60 Min. bzw. 30 Min. festgelegt worden.

Heute zeigt sich nun, dass die Realisierung der erforderlichen Ausbauten der Anlagen, insbesondere die geplanten Neubaustrecken, nur mühsam vorankommt und zusätzliche nicht vorgesehene Aufwendungen erfordert. Zudem erweisen sich einzelne für optimale Anschlüsse erforderliche Fahrzeiten aus Gründen der notwendigen Fahrplanstabilität als knapp bemessen. Des weiteren ist das Angebotskonzept nicht auf dem ganzen Netz optimal, da die Abstimmungsvorlage von 1987 finanziell begrenzt werden musste. Lücken des Angebotskonzeptes in dem Sinne, dass sich die Züge zur Gewährleistung optimaler Anschlüsse in allen Richtungen zur vollen oder halben Stunde in Knotenbahnhöfen treffen, sind vorwiegend in der Ostschweiz vorhanden.

Da die Beschaffung des notwendigen Wagenmaterials vor allem aus Kostengründen Probleme bereitet und derzeit noch keine Entscheide gefallen sind – die SBB mussten eine Bestellung von Prototypen wegen zu hoher Fahrzeugpreise aussetzen –, schlagen die Verfasser des Beitrages vor, anstelle konventionellen Rollmaterials Neigezüge zu

beschaffen, welche dank ihrer gleisbogenabhängigen Wagenkasten- und Kurven schneller befahren können.

Mit Neigezügen lassen sich einige Mängel des Angebotskonzeptes beheben oder zumindest entschärfen. So können weitere Anschlussknoten optimiert werden, und möglicherweise kann auf den Bau einzelner Neubauabschnitte und Streckenausbauten verzichtet werden. Richtigerweise weisen die Autoren aber darauf hin, dass alle Neubauabschnitte und Ausbauten, die aus Kapazitätsgründen erforderlich sind, auch trotz des Einsatzes von Neigezügen erstellt werden müssen. Auf diesen Tatbestand kann nicht oft genug hingewiesen werden.

Der Denkanstoss – neue Fahrzeugtechnologien in das Projekt Bahn 2000 mit einzubeziehen – erscheint angesichts der bekannten Realisierungsschwierigkeiten durchaus prüfenswert, weil offenbar das Festhalten an alleinigen Verbesserungen der festen Anlagen nicht rechtzeitig zum angestrebten Ziel führt. Zudem ermöglicht wahrscheinlich eine Kombination von Neigezügen und Anlagenausbauten eine wirtschaftlichere Realisierung des Konzeptes Bahn 2000. Entwicklungen auf dem Sektor der Neigezüge seit der Planungs- und Entscheidungsphase des Projektes Bahn 2000 weisen darauf hin, dass die Neigetech- nologie geeignet ist, Realisierungsprobleme des Konzeptes Bahn 2000 zu lösen.

W. Stohler und Mitautoren haben in ihrem Beitrag darzustellen versucht, wie mit Neigezügen das Angebot verbessert werden kann und gleichzeitig Einsparungen an Anlagenausbauten ermöglicht werden. Sie haben auch festgehalten, dass dem Einsatz und den Möglichkeiten bezüglich Fahrzeitgewinn solcher Züge in der Schweiz Grenzen gesetzt sind. Trotzdem erscheint uns, dass einerseits ein recht optimistisches Bild solcher Züge gezeichnet wird, andererseits gewisse Probleme nicht dargelegt werden, die aber bei einer vertieften Prüfung der Einsatzmöglichkeiten im Konzept Bahn 2000 eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

Die im Bild 2 des Beitrages dargestellten Fahrzeitgewinne gegenüber dem SBB-Fahrplan der Bahn 2000 sollten aufzeigen, welche neuen Möglichkeiten der Angebotsgestaltung mit Neigezügen eröffnet werden. Auch wenn die Zeitgewinne bescheiden sind, erscheinen sie doch auf einzelnen Abschnitten eher zu optimistisch. So sind Fahrzeitgewinne zwischen Zürich und Aarau von 4 Min. oder 18% zu hoch, wenn man bedenkt, dass auch konventionelle Züge auf dem grössten Teil der Strecke dereinst mit 140–160 km/h fahren werden. Es ist leider nicht ersichtlich, mit welchen Annahmen gerechnet worden ist. Für die Beurteilung, ob die aus den Fahrzeitberechnungen abgeleiteten Verbesserungen des Konzeptes der SBB realistisch sind, ist die Kenntnis der Berechnungsannahmen notwendig. Resultieren die Fahrzeitgewinne aus der Möglichkeit grösserer Höchstgeschwindigkeiten, dann ist darauf hinzuweisen, dass dies grössere Investitionen in Sicherungs- und Perronanlagen erfordert, womit Einsparungen an Anlagenausbauten wieder kompensiert werden.

Werden auf bestehenden Strecken nach Vornahme von Ausbauten höhere Geschwindigkeiten gefahren, können wohl einige Anschlussknoten verbessert werden. Wegen der Problematik der vergrösserten Fahrzeitunterschiede zwischen Güter- und Regionalzügen einerseits und Schnellzügen andererseits können neue Kapazitätsengpässe entstehen. Neue Angebotskonzepte, wie sie im Beitrag dargestellt wurden, müssen unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des Regional- und Güterverkehrs festgelegt werden, wenn man daraus die Ausbaubedürfnisse abschliessend ableiten will.

Auch wenn die dargestellten Fahrzeitgewinne nicht überall realistisch erscheinen, so resultieren – bezogen auf längere Streckenabschnitte – doch relativ bescheidene Zeitgewinne. Ob diese Zeitgewinne ausreichen, gleichzeitig Verbesserungen der Anschlussverhältnisse in Knoten, Einsparungen von Anlagenausbauten und zusätzliche Fahrzeitreserven zu schaffen, ist eher fraglich. Ebenso ist zu bezweifeln und aus dem Beitrag nicht abzuleiten, ob tatsächlich 11% weniger Fahrzeuge eingesetzt werden müssen, um mit Neigezügen ein mit dem Konzept der SBB vergleichbares Angebot zu schaffen.

Eines der grössten Probleme bei einem netzweiten Einsatz von Neigezügen, besonders bei kompletten Triebzügen mit aktiver Wagenkasten- und Kurvenneigung, dürfte die

Beschaffung einer grossen Zugzahl auf einen bestimmten Zeitpunkt der Angebotsumstellung sein. Obwohl sich die Angebotseinführung in gewissen Grenzen etappieren lässt, ergeben sich grosse Finanzierungsprobleme. Beim Einsatz konventionellen Rollmaterials ist in einer ersten Phase der Einsatz vorhandener Einheitswagen IV problemlos möglich und würde voraussichtlich aus Kostengründen auch praktiziert, sind doch diese Wagen im Jahre 2000 grösstenteils noch nicht 20 Jahre im Dienst. Diese Wagen sind auch für die auf Neubaustrecken vorgesehene Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h vorbereitet. Muss die ganze Flotte von Fahrzeugen für den Intercity- und Schnellzugsverkehr kurzfristig auf Neigezüge umgestellt werden, so entsteht ein Überbestand an EW IV, da diese Wagen nicht sinnvoll im Regionalverkehr eingesetzt werden können. Dadurch würden trotz vertretbarem Mehraufwand für Neigezüge Finanzierungsprobleme entstehen.

Nicht zu unterschätzen sind die mit der komplexen Technik und der geforderten hohen Betriebszuverlässigkeit verbundenen Aufwendungen für die laufende Wartung solcher Neigezüge. So werden

bei aktiven Systemen voraussichtlich Bordmechaniker eingesetzt werden müssen, die auch bei hoher Laufleistung bzw. Produktivität die Betriebskosten nachhaltig beeinflussen.

Trotz der dargelegten Probleme und vieler noch offener Fragen bezüglich des in einem den Bedürfnissen der Kunden noch im Detail festzulegenden Angebotes erscheint der Vorschlag des Einbezuges von Neigezügen in das Angebot Bahn 2000 prüfenswert. Dabei sind aber alle heute verfügbaren Systeme in eine Evaluation einzubeziehen, denn Neigezüge sind nicht ausschliesslich die italienischen Pendolini, die dem obgenannten Beitrag offensichtlich Pate gestanden haben.

Ebenso wichtig ist eine Koordination mit den Nachbarbahnen der Schweiz, da der internationale Reiseverkehr, deren Bedeutung zunehmen wird, in das Angebot Bahn 2000 integriert werden muss. Gerade auch im Hinblick auf das Projekt AlpTransit wird die Zusammenarbeit mit dem Ausland eine grosse Rolle spielen müssen. Dass gerade im Norden und Süden die Hauptzubringerstrecken zu den schweizerischen Nord-Süd-Achsen als Neu- oder Ausbaustrek-

ken für konventionelle Züge geplant oder bereits ausgeführt sind, spricht nicht uneingeschränkt für Neigezüge, selbst wenn sich die Neigetechnik auch für den Einsatz in Hochgeschwindigkeitszügen eignet. Eine Integration des internationalen Reiseverkehrs ist aber aus wirtschaftlichen Gründen und wegen der begrenzt verfügbaren Streckenkapazität notwendig. Der Entscheidungsfreiheit der SBB sind somit Grenzen gesetzt.

Der Beitrag «Rollmaterial für AlpTransit und Bahn 2000» zeichnet ein optimistisches Bild der Einsatzmöglichkeiten von Neigezügen in der Schweiz. Neigezüge werden gewissenmassen als Retter der Bahn 2000 dargestellt oder zumindest von Kreisen, welche Neigezüge als die Zukunft der Bahn schlechthin betrachten, so verstanden. Mit dem Einsatz von Neigezügen können wir tatsächlich einige Probleme, mit denen die Realisierung des Konzeptes Bahn 2000 konfrontiert ist, lösen. Es lassen sich aber nicht alle Probleme gleichzeitig aus der Welt schaffen.

Adresse der Verfasser: Prof. H. Brändli, J. Wichser und D. Boesch, IVT, ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich.

## Replik der Verfasser

Wir danken Prof. Brändli und Mitautoren für ihre Zuschrift. Sie erlaubt uns, einige Ergänzungen und Präzisierungen vorzunehmen, welche im Einvernehmen mit der Redaktion SIA weggelassen wurden und offenbar bei einigen Lesern ein zu optimistisches Bild haben aufkommen lassen. Die Zuschrift bestätigt im wesentlichen den konzeptionellen Ansatz. Wo die heutigen Fahrzeiten um mehr als 12% unterschritten werden, sind sie mit dem ETH-Simulationsprogramm RWS überprüft, so z.B. die erwähnte Fahrzeit Zürich-Aarau, welche eine teilweise Erhöhung der zulässigen Maximalgeschwindigkeit auf 200 km/h erfordert. Dieser Zeitgewinn ist deshalb wichtig, weil damit das bisher vorgesehene, aber betrieblich wohl kaum beherrschbare Einfädeln des IC Luzern-Bern in Rothrist zwischen die zwei sich folgenden IC-Züge Basel-Bern und Zürich-Bern vermieden werden kann. Diese Massnahme trägt entscheidend dazu bei, die Betriebsstabilität im Kernbereich der Bahn 2000 zu verbessern.

Gegenüber heute stark gekürzt ist auch die Fahrzeit Zürich-Arth-Goldau. Dazu sind Streckenausbauten unterstellt, insbesondere ein Doppelspurbereich nördlich von Arth-Goldau, weil es hier zu systematischen Kreuzungen der IC-Züge Zürich-Gotthard und Gotthard-Zürich kommt.

Auf der Gotthardlinie ist die Bündelung der schnellen Reisezüge aus Luzern und Zürich zwingend, erst recht nach der Eröffnung der Basislinie. Nur so lässt sich beim Mischbetrieb von Reise- und Güterzügen ein maximaler Durchfluss durch den Basistunnel erreichen. Schliesslich ist auch der Ausbau der Ostschweizer Spange St. Margrethen-Sargans auf  $v_{\max} = 160$  km/h unterstellt.

Wenn auf einzelnen Abschnitten die Fahrzeitgewinne relativ bescheiden ausfallen, dann deshalb, weil das Angebotskonzept nicht mehr erfordert. Wenn die Fahrzeiten nicht überall realistisch erscheinen, dann sind die notwendigen Ausbauten zu entwerfen und zu beziffern, damit die Anforderungen erfüllbar werden. Wir haben deshalb in Bild 5 die Tendenz steigender Ausbaukosten auf bestehenden Strecken angedeutet. Deren genauer Umfang und die Fahrzeiten-Wirksamkeit können nur nach eingehenden Variantenstudien und zugehörigen Fahrzeitberechnungen im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse errechnet werden.

In einem Bahn-2000-Konzept mit Knotenbahnhöfen ist es unvermeidlich, dass zuerst die schnellen Reisezüge, anschliessend die Güter- und Regionalzüge eingeplant werden. Die Planer der SBB gehen hier nicht anders vor. Die Autoren werden sich bei Gelegenheit

noch zur Kapazitätsfrage im Mischverkehr Güter-/Reisezüge äussern.

Bei den im langfristigen Beschaffungsplan vorgesehenen 1155 neuen, druckdichten IC-Wagen ist eine gestaffelte Inbetriebnahme selbstverständlich. Die Finanzierungsprobleme können also bei Neigezügen nicht anders sein als bei konventionellen Zügen. Neben den heute bekannten Produkten aus Italien und Schweden wäre es durchaus denkbar, die Bahn-2000-Züge mit der neuen Bahn-2000-Lok und angepassten IC-2000-Wagen mit aktiver Wagenkasten-neigung zu fahren. Auch so kommt es zu einer Reduzierung der Anzahl Umläufe um 11%, die sich auf der Basis von Bild 3 und der Netzgrafik (Stand 1990) der SBB mit Leichtigkeit nachrechnen lässt!

Im Grunde genommen geht es aber gar nicht um die Propagierung eines speziellen Rollmaterial-Typus, sondern um das aufgezeigte, in den Randregionen deutlich verbesserte Angebotskonzept mit zusätzlichen Knotenbahnhöfen. Nur so ist eine qualitativ hochstehende und gleichzeitig noch finanzierbare Flächenerschliessung mit Nebenbahnen (z.B. in St. Gallen, Brig, Rotkreuz, Göschenen, Delemont, Liestal) oder Buslinien (Sion, Brig, Laufen usw.) überhaupt möglich. Die Technik ist auch hier immer nur Mittel zum Zweck.

W. Stohler, H.R. Akermann, G. Rey