

| | |
|---------------------|--|
| Zeitschrift: | Schweizer Ingenieur und Architekt |
| Herausgeber: | Verlags-AG der akademischen technischen Vereine |
| Band: | 111 (1993) |
| Heft: | 13 |
| Artikel: | Umsteigefreie Bahnverbindungen zwischen Normal- und Schmalspur?: Analyse der Machbarkeit und des Nutzens im schweizerischen Bahnnetz |
| Autor: | Wichser, Jost / Rangosch, Severin |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-78155 |

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: 15.01.2026

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

Umsteigefreie Bahnverbindungen zwischen Normal- und Schmalspur?

Analyse der Machbarkeit und des Nutzens im schweizerischen Bahnnetz

Die grosse Zahl von Schmalspurlinien (vorwiegend Meterspur) mit insgesamt 1384 km Streckenlänge (Normalspur: 3690 km) spielen für die Erschliessung der Schweiz mit Bahnen eine bedeutende Rolle. Insbesondere in den Alpen und Voralpen, aber auch im Jura bilden leistungsfähige Meterspurbahnen das Rückgrat des öffentlichen Verkehrs. Dies hat aber zur Folge, dass an nicht weniger als 44 Orten zwischen Normalspur und Schmalspur umgestiegen werden muss. Da das Umsteigen einen gewichtigen Nachteil des öffentlichen Verkehrs darstellt, wird immer wieder nach Lösungen gesucht, die das Umsteigen zwischen Normalspur- und Schmalspurbahnen eliminieren und damit die Attraktivität der Schmalspurbahnen erhöhen. Dabei stehen technische Lösungen im Vordergrund, welche bereits andernorts umsteigefreie Verbindungen zwischen Netzen unterschiedlicher Spurweite (Spanien, GUS) ermöglichen oder beim Güterverkehr zwischen Normalspur- und Meterspurbahnen in der Schweiz mit Erfolg eingesetzt werden (Rollschemel, Rollbock, Dreischienengleis).

Ausgangslage in der Schweiz

In Kreisen des Tourismus und der Bahnunternehmungen – die meisten touristischen Zentren der Alpen sind mittels

VON JOST WICHSER UND
SEVERIN RANGOSCH,
ZÜRICH

Schmalspurbahnen an das Eisenbahnnetz angeschlossen – wird die Frage der Machbarkeit umsteigefreier Verbindungen diskutiert. Dabei stehen technische Lösungen wie Dreischienengleise – für Zweisimmen-Interlaken geplant – oder umspurbare Züge – im Verkehr mit Spanien eingesetzt – im Vordergrund.

Dies hat das Bundesamt für Verkehr (BAV) dazu bewogen, das Institut für

Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT) der ETH Zürich zu beauftragen, eine umfassende Analyse des Problemkreises unter den Aspekten Nachfrage, Angebot, Technik und Wirtschaftlichkeit zu erstellen [1].

Das Umsteigen als Angebotsmerkmal des öffentlichen Verkehrs

Für die Wahl des Verkehrsmittels zur Durchführung einer Reise spielen, neben emotionalen Erwägungen, eine ganze Reihe verschiedenartiger Angebotsmerkmale des öV eine jeweils unterschiedlich grosse Rolle. Der sowohl im öffentlichen Nahverkehr als auch bei der Eisenbahn vielerorts vorhandene Zwang zum Umsteigen ist ein solches

Angebotsmerkmal. Die wichtigsten Merkmale sind:

- Reisegeschwindigkeit
- *Umsteigen*
- Zuverlässigkeit
- Fahrkomfort
- Sicherheit
- Wirtschaftlichkeit

Diese Angebotsmerkmale kann man auch als Widerstände, die gegen eine Benützung des Verkehrsmittels wirken, betrachten. Die Summe der Widerstände stellt ein Mass für die Angebotsqualität eines Verkehrsmittels dar. Die Qualität ist demnach um so grösser, je kleiner diese Summe ist. Durch Vermeiden des Umsteigens kann also die Angebotsqualität verbessert werden.

Der Qualitätsgewinn infolge umsteigefreier Verbindungen hängt von der Bedeutung des Angebotsmerkmals Umsteigen ab. Diese ist je nach Reisezweck und Reiseweite verschieden. In der folgenden Darstellung (Bild 2) nehmen die Fahrgastprioritäten bezüglich der Angebotselemente des öV von oben nach unten ab.

Daraus lässt sich ableiten, dass umsteigefreie Verbindungen im Fernverkehr erfolgsversprechender sind als im Nahverkehr. Dabei steht aus naheliegenden Gründen der Ferienverkehr – hierbei müssen die Fahrgäste Gepäck mitführen und sind in vielen Fällen auf Umsteigebahnhöfen ortsunkundig – im Vordergrund.

Dem Bedürfnis nach umsteigefreien Verbindungen liegt der Wunsch nach Komfort zugrunde, der durch das Umsteigen während der Reise beeinträchtigt wird. Der erzwungene Umsteigevorgang beeinflusst aber ebenso die Gesamtreisezeit, die dadurch eine Verlängerung erfährt. Für umsteigefreie Verbindungen darf deshalb gegenüber einer Verbindung mit Umsteigen keine Reisezeitverlängerung infolge (umspur-)technischer Gründe stattfinden, da sonst ein Teil des erstrebten Qualitätsgewinnes wieder verlorengeht.

Das Umsteigen ist aber nicht nur eine Folge unterschiedlicher Spurweiten, sondern ebenso eine direkte Konsequenz des Linienbetriebes, bedingt durch dessen prinzipiellen Eigenschaften wie Netzverknüpfung, Transportkette und Funktionszuweisung der einzelnen Verkehrsmittel. Somit sind bei Beurteilung der Möglichkeiten zur Schaffung umsteigefreier Verbindungen neben den technischen Aspekten auch die bestehenden und zukünftigen

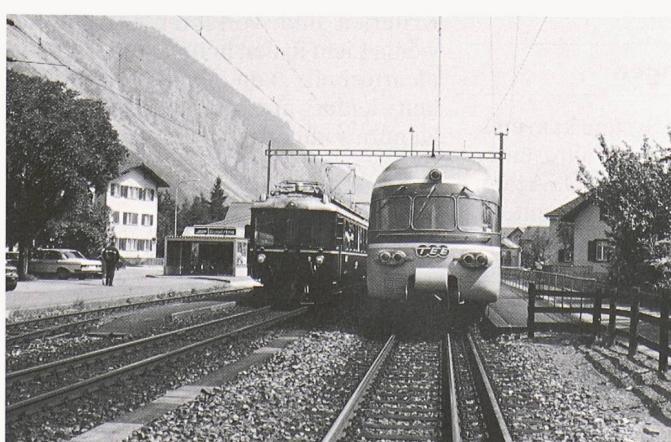


Bild 1. Begegnung von Normal-(rechts) und Meterspurfahrzeugen (links) [RhB]

Angebotsstrukturen zu berücksichtigen. Umsteigefreie Verbindungen zwischen unterschiedlichen Spurweiten sind deshalb aus Gründen der Angebotsstruktur nicht überall realisierbar und auch sinnvoll. Sie wären lediglich an solchen Stellen angebracht, an denen der Umsteigezwang eines grossen Anteils Reisender ausschliesslich auf die unterschiedlichen Spurweiten zurückgeführt werden kann und nicht auf Gründe, die sich aus dem Linienbetrieb ergeben, oder weil der Umsteigepunkt selbst Reiseziel eines bedeutenden Anteils Fahrgäste darstellt. Aufgrund dieses Zusammenhangs kann mit der Schaffung umsteigefreier Verbindungen in der Schweiz, trotz der grossen Zahl vorhandener Umsteigepunkte, nur in wenigen Fällen ein Fahrgastnutzen erzielt werden.

Die technischen Lösungsmöglichkeiten

Unter Berücksichtigung aller Angebotsmerkmale der Bahn, insbesondere der Reisegeschwindigkeit, ergeben sich zwei näher zu untersuchende Möglichkeiten zur Schaffung umsteigefreier Verbindungen. Es sind dies *Dreischienengleise* und damit gleichwertig Umspuren ganzer Linien sowie umspurbare Reisezugwagen, in der Folge *Spurwechselfahrzeuge* genannt.

Weitere denkbare Lösungen, wie die heute im Güterverkehr praktizierte Verladung von Normalspurwagen auf Rollschmel oder Rollböcke der Schmalspur oder der Umschlag ganzer Fahrgastzellen auf Fahrgestelle der jeweiligen Bahn, werden vor allem aus Gründen des zu grossen Zeitverlustes, aber auch wegen technischer Probleme, die mit diesen Methoden verbunden sind, nicht weiterverfolgt.

Dreischienengleis

Dreischienengleise (Bild 3) sind bei Meterspurbahnen für den Güterverkehr bereits verbreitet. So gibt es im Raum Bern (Regionalverkehr Bern – Solothurn) und im Churer Rheintal (Rhätische Bahn) grössere zusammenhängende Gleisanlagen, die dazu dienen, normalspurige Güterwagen zu Kunden im Bereich der Schmalspurbahn zu transportieren. Die Beförderung der Normalspurwagen auf der Meterspurstrecke mittels einer dritten Schiene erfolgt jedoch nur über kurze Distanzen zwischen 1 und 8 Kilometer. Die hohen Kosten rechtfertigen nur den Anschluss von Betrieben mit einem hohen Güterverkehrsaufkommen.

Der Einbau einer dritten Schiene im Meterspurgleis ist mit einer ganzen

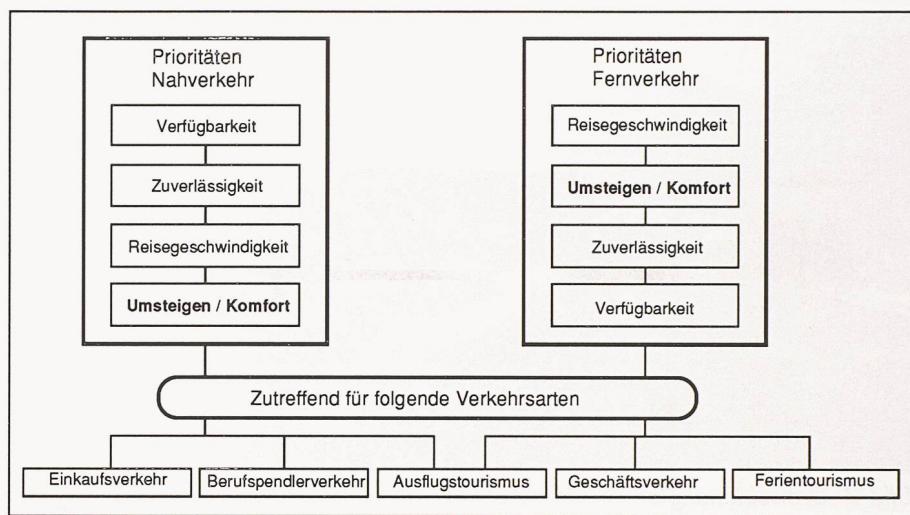


Bild 2. Fahrgastprioritäten im öffentlichen Nah- und Fernverkehr [1]

Reihe von technischen Problemen verbunden. So behindert die vorhandene Trassierung der Meterspurbahnen, mit Kurvenradien weit unter den Minimalradien von Normalspurbahnen, den Einbau einer dritten Schiene. Während bei Normalspurbahnen der für einen uneingeschränkten Zugsverkehr erforderliche Minimalradius bei $R_{min} = 150$ m liegt, betragen die Minimalradien von Meterspurbahnen $R_{min} = 50$ m; in Einzelfällen sogar $R_{min} = 30$ m. Bei reinem normalspurigen Güterwagenverkehr sind aufgrund der niedrigeren Geschwindigkeit und der abweichenden Wagenlaufeigenschaften die kleineren Radien der Meterspur weniger problematisch. Hingegen erschwert das grössere Lichtraumprofil der Normalspurfahrzeuge, das mit den festen Anlagen der Meterspurstrecke kollidiert, zusätzlich den Einbau von dritten Schienen. Weitere Probleme stellen die unterschiedliche Spurführungsgeometrie – auf die weiter unten eingegangen wird – und die unterschiedlichen Fahrstromversorgungen beider Spurweiten dar.

Werden Dreischienengleise durch Einbau einer dritten Schiene im Normalspurgleis erstellt, fallen die Probleme mit Trassierungsparameter und Lichtraumprofil weg. Die Probleme mit der Spurführungsgeometrie und der Fahrstromversorgung bleiben aber bestehen.

Umspuren

Mit Umspuren ganzer Strecken können einige der bei Errichtung von Dreischienengleisen auftauchenden Probleme, wie die komplizierte Gleisgeometrie, unterschiedliche Spurführungsgeometrie und Fahrstromversorgung, vermieden werden. Es bleiben aber die engen Kurvenradien und das kleinere Lichtraumprofil der Meterspurstrecken, welche umfangreiche

Neu- und Umbauten am Bahntrasse und an Kunstdämmen zur Folge hätten. Eine Umspurung längerer Strecken dürfte in der Praxis an den zu hohen Kosten scheitern. Zudem sind die in der Schweiz komplizierten Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse (SBB, Privatbahnen) ein weiteres Hindernis auf dem Wege zu einer Überführung von Schmalspurstrecken in eine Normalspurbahnunternehmung.

Spurwechselfahrzeuge

Bei Spurwechselfahrzeugen erfolgt an der Schnittstelle zwischen den beiden Spurweiten ein kontinuierlicher Spurwechsel mit auf Achsen verschiebbaren Rädern. Für die Fahrt auf einer der beiden Spurweiten werden die Radkörper auf den Achsen verriegelt. Nur in der Umspuranlage werden die Räder entriegelt und durch die Fahrt durch einen Spurkanal mit kontinuierlich wechselnder Spurweite in die Position für die neue Spurweite verschoben.

Das bisher einzige Spurwechsel-Fahrzeug für Reisezugwagen, das erfolgreich im Alltag funktioniert, ist das Fahrgestell der spanischen Talgozüge (Bild 4), die zwischen Spanien und Paris, Mailand, Genf und Zürich eingesetzt werden. Hierbei ist aber zu beachten, dass die notwendige Verschiebung von der spanischen Breitspur (1676 mm) auf die Normalspur (1435 mm) 241 mm beträgt. Zwischen Normal- und Meterspur beträgt die Verschiebung 435 mm. Diese Differenz kommt besonders wegen den begrenzten Platzverhältnissen in den Laufwerken bei der Meterspur erschwerend hinzu, ist aber nicht das Haupthindernis bei der Realisierung von Spurwechselfahrzeugen. Während sich die technischen Unterschiede zwischen dem iberischen und dem übrigen europäischen Bahnnetz weitgehend auf die Spurweite begrenzen – die unterschiedlichen Fahrstrom-



Bild 3. Dreischienengleis für den Güterverkehr mit Normalspurwagen auf Meterspurstrecken [RhB]

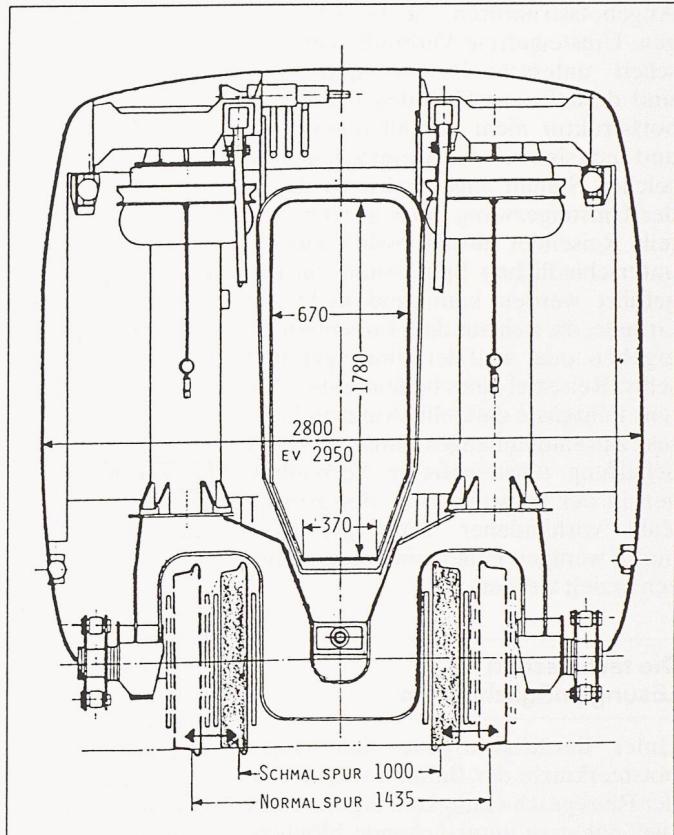


Bild 4. Skizze eines umspurbaren Fahrgestelles System Talzug [2]

versorgungen und Sicherungssysteme betreffen vorwiegend die Triebfahrzeuge – liegen die Verhältnisse bei den schweizerischen Meterspurbahnen wesentlich komplizierter. Eine ganze Reihe technischer Unterschiede wie Spurführungsgeometrie, Lichtraumprofil, Energieversorgung, Brems- und Kupplungssystem erschweren die Konstruktion und den Betrieb von Spurwechselfahrzeugen.

Die *Spurführungsgeometrie* von Normal- und Schmalspurbahnen ist unterschiedlich. Während bei den Normalspurbahnen gesamteuropäisch geltende Bauregeln angewendet werden, haben die Schmalspurbahnen eigene Regeln, die sich zudem teilweise noch von Bahn zu Bahn unterscheiden. So bestehen Unterschiede beim Spurspiel (N-Spur = 10 mm, M-Spur = 2 mm), in der Anwendung von Spurerweiterungen in Kurven, in der Grösse des Spurkanals bei Weichen, bei der Formgebung der Radlaufflächen und bei der Neigung der Schienenoberfläche.

Bei den Normalspurbahnen wird die Spurführungsgeometrie einerseits auf die Bedürfnisse hoher Geschwindigkeiten und andererseits auf Kurvenradien bis hinab zu $R = 250\text{--}300$ m hin optimiert. Bei den Schmalspurbahnen ist die Spurführungsgeometrie in erster Priorität auf das Befahren enger Radien ausgerichtet. Die Konstruktion eines Fahrzeuglaufwerkes, mit dem zum einen mit Geschwindigkeiten von $V = 140\text{--}160$ km/h und zum anderen in Ra-

dien von $R = 100$ m mit einem akzeptablen Laufverhalten bezüglich Fahrkomfort und Verschleiss gefahren werden kann, stellt eine kaum lösbare Aufgabe dar.

Die *Lichtraumprofile* von Normal- und Schmalspurbahnen unterscheiden sich sowohl in der Breite und Höhe als auch in der Definition zahlreicher Einzelmasse. Ein Spurwechselfahrzeug muss daher auf das kleinere Profil der Schmalspurbahn ausgerichtet werden. Die Folge davon sind Probleme bei der Gestaltung der Einstiege. So beträgt der Abstand der Perronkante von der Gleisachse bei Normalspurbahnen 1650 bis 1750 mm bei einer Höhe über SOK von meist 300 bis 550 mm und bei Meterspurbahnen 1450 bis 1500 mm bei einer Höhe über SOK von meist 0 bis 180 mm.

Wie die Fahrstromversorgung unterscheidet sich auch die Energieversorgung (z.B. Heizstrom) der Schmalspurbahnen von denjenigen der Normalspurbahnen. Sogar unter den Schmalspurbahnen gibt es diesbezüglich eine grosse Vielfalt. Diese Probleme wären zwar lösbar, aber entsprechend kostenintensiv.

Normalspurbahnen und Schmalspurbahnen verwenden teilweise auch unterschiedliche *Bremssysteme*. Während bei Normalspur und auch bei einer Reihe von Schmalspurbahnen die Druckluftbremse Verwendung findet, verfügen zahlreiche Schmalspurbahnen, wie beispielsweise die RhB, FO, BVZ und MOB über eine Vakuum-

bremse. Dies hätte für Spurwechselfahrzeuge entweder betriebliche Einschränkungen (Notwendigkeit spezieller Züge auf der Schmalspur mit entsprechend ausgerüsteten Lokomotiven) oder sehr komplizierte, unterhaltsintensive Bremssysteme zur Folge.

Die *Kupplungssysteme* von Normal- und Schmalspurbahnen sind ebenfalls unterschiedlich. Während die europäischen Normalspurfahrzeuge mit zwei seitlichen Puffern ausgerüstet sind, verwenden die Schmalspurbahnen verschiedene Systeme von Mittelpufferkupplungen. Normal- und Schmalspurfahrzeuge lassen sich somit nur mit speziellen Übergangswagen verbinden, wodurch wiederum betriebliche Einschränkungen entstehen.

All diese konstruktiven Unterschiede führen dazu, dass solche Spurwechselfahrzeuge praktisch nur in Form von *festen Wagengruppen* realisierbar sind. Diese Wagengruppen müssen auf einer Spurweite als separate Züge geführt werden. Dies dürfte wegen der kleineren erforderlichen Sitzplatzkapazität und der kleineren zulässigen Anhängelast eines Zuges auf der Schmalspurstrecke der Fall sein. Auf der Normalspur würden solche Spurwechselwagen als Zugteile zusammen mit konventionellem Rollmaterial verkehren. Nur so liessen sich einerseits die technischen Probleme in Grenzen halten und andererseits eine genügende betriebliche Flexibilität gewährleisten. Durchgehend separat geführte Spurwechselzü-

ge, beispielsweise von Zürich nach St. Moritz, können in einem Taktangebot, wie es heute und im Konzept Bahn 2000 in der Schweiz die Regel ist, aus Kapazitätsgründen kaum realisiert werden.

Zur Beschleunigung des Umspurvorganges wäre die Verwendung von *umspurbaren Triebfahrzeugen* vorteilhaft; dadurch würde die Bildung unabängiger Triebzüge ermöglicht werden. Die obengenannten technischen Unterschiede zwischen Normal- und Schmalspur sowie die bei Triebfahrzeugen sehr beengten Platzverhältnisse innerhalb der Laufwerke lassen erkennen, dass dem Bau von umspurbaren Triebfahrzeugen kaum überwindbare Hindernisse entgegenstehen.

Problematik der Zahnradbahnen

Da verschiedene Meterspurlinien, auf denen aus touristischen Gründen Direktverbindungen wünschbar sind, zusätzlich noch mit *Zahnstangen* ausgerüstet sind, stellt sich die Frage nach der Realisierbarkeit von Spurwechselzügen für Zahnradstrecken. Da Dreischienengleise mit Zahnstangenabschnitten schon wegen der unterschiedlichen Lage der Fahrzeugmittelachsen nicht möglich sind, bleiben dafür lediglich Spurwechselfahrzeuge denkbar.

Obwohl die erforderlichen Bremszahnräder bei Umspurfahrzeugen eingebaut werden könnten, gibt es Gründe, die den Bau und Betrieb von zahnstangenähnlichen Spurwechselfahrzeugen praktisch ausschliessen: Die Bremszahnräder reichen bei den meisten in Frage kommenden Zahnradbahnen bis annähernd auf die Höhe der Schienenoberkante. Bei Normalspurgleisen sind zwischen den Schienen bis auf eine Höhe von 50 mm über SOK Einbauten vorhanden. Daher könnten Fahrzeuge mit Bremszahnräder auf Normalspurstrecken nicht verkehren. Aus Rücksicht auf die Zahnstangenstrecken müsste das Gewicht umspurbarer Wagengruppen so niedrig sein, dass dadurch grosse Probleme mit dem Fahrzeugauf bei höheren Geschwindigkeiten entstehen würden. Auch würden die erforderlichen zusätzlichen Bremsausstützungen die Fahrzeugkonstruktion weiter komplizieren.

Aus diesen Gründen sind Spurwechselfahrzeuge für Zahnradbahnen nicht realisierbar.

Wirtschaftlichkeit der technischen Lösungen

Im Rahmen unserer Untersuchungen [1] wurde anhand konkreter Beispiele die Wirtschaftlichkeit umsteigefreier

Verbindungen näher geprüft. Dabei zeigte sich, dass sowohl bei Dreischienengleisen als auch bei Spurwechselfahrzeugen kaum so grosse Zusatzerträge erwartet werden können, dass damit die zusätzlichen Kosten gedeckt werden könnten.

Bei *Dreischienengleisen und Umspurlungen* fallen vorwiegend Investitionskosten an. Die zusätzlichen Betriebskosten können in engen Grenzen gehalten werden, weil Schmalspurzüge durch Normalspurzüge ersetzt werden. Durch bessere Fahrzeug- und Personaleinsätze lassen sich in Einzelfällen sogar Einsparungen bei den Betriebskosten erzielen. Bei Kosten von 1 bis 2 Mio Fr./km Strecke für den Einbau einer dritten Schiene (inkl. Aufwendungen in Bahnhöfen, für Anpassungen am Trassee und an Sicherungsanlagen), entstehen aus den Investitionen Jahreskosten von 100 000 bis 200 000 Fr. pro Kilometer. Bei einem heute üblichen Durchschnittsertrag von 0,15 bis 0,20 Fr. pro Personen-Kilometer lässt sich leicht erkennen, dass sehr grosse zusätzliche Kundenpotentiale erschlossen werden müssten, um selbst bei reduzierten Betriebskosten die zusätzlichen Aufwendungen zu decken.

Bei *Spurwechselfahrzeugen* fallen vorwiegend Betriebskosten an. Zwar sind für teure Spezialfahrzeuge und für die Erstellung von Umspuranlagen mit den notwendigen Gleisverbindungen ebenfalls grössere Investitionen erforderlich, besonders ins Gewicht fällt jedoch die separate Führung von Spurwechselzügen zusätzlich zum kaum reduzierbaren übrigen Angebot auf gewissen Teilstrecken. Der Fahrgastzuwachs, der mit solchen Fahrzeugen gewonnen werden kann, vermag beispielsweise bei einer Verbindung ins Engadin oder nach Davos kaum die anfallenden Kosten zu decken, auch wenn Fahrpreiszuschläge in die Kalkulation miteinbezogen werden.

Schlussfolgerungen aus der Untersuchung des IVT

Die Vielzahl der Probleme, die sich aufgrund der bei näherer Betrachtung der Bahnsysteme ersichtlichen technischen Unterschiede zwischen Normal- und Schmalspurbahnen ergeben, erschweren die Schaffung umsteigefreier Verbindungen. Aus den technischen Unterschieden resultieren sowohl hohe Investitionskosten als auch erschwerende Randbedingungen für die Betriebsführung. Da zudem der Zwang zum Umsteigen nicht nur die Folge unterschiedlicher Spurweiten, sondern ebenso eine direkte Folge des Linienbetriebes und unterschiedlicher Anforderun-

Literatur

- [1] *Wichser J. und Rangosch S.*: «Untersuchung zu umsteigefreien Bahnverbindungen zwischen Normal- und Schmalspurbahnen in der Schweiz.» ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau-IVT, 1991.
- [2] *Skvor F.*: «Zweispurfahrzeuge für die RhB?» Schweizer Ingenieur und Architekt – SIA, Nr. 40, Oktober 1989.

gen an die Zugzusammensetzung ist, gibt es wenige sinnvolle Anwendungsfälle. Da zudem eine ausreichende Wirtschaftlichkeit für grosse Investitionen oder hohe Betriebskosten kaum gegeben ist, kommen die Verfasser des Artikels zu dem Schluss, dass die Schaffung umsteigefreier Verbindungen zwischen Normal- und Meterspurstrecken nur in Ausnahmefällen zweckmäßig ist. Um trotzdem die Attraktivität von Bahnverbindungen, welche über Normal- und Meterspurstrecken verlaufen, zu verbessern, ist es erforderlich, den Umsteigewiderstand bei den Spurwechselbahnhöfen zu reduzieren. Es lässt sich dadurch ein Nutzengewinn für alle Benutzer der Umsteigebahnhöfe, also auch für diejenigen, die von umsteigefreien, direkten Zugsverbindungen nicht profitieren könnten, erzielen. Mit der Schaffung gemeinsamer Umsteige für Normal- und Meterspurzüge und, wo dies nicht möglich ist, mit grosszügig dimensionierten Unterführungen und Rampenaufgängen sowie mit optimierten Einstiegsverhältnissen lassen sich die *Umsteigewege verkürzen* und dadurch die *Umsteigezeit reduzieren*. Mittels ansprechender *Gestaltung der Fussgängeranlagen und optimaler Fahrgästinformation* wird der Umsteigevorgang komfortabler. Eine entsprechende Gestaltung des Fahrplanes zur Erreichung kurzer Umsteigezeiten auf den Spurwechselbahnhöfen, wie dies im Konzept Bahn 2000 vorgesehen ist, ermöglicht eine *Reduktion der Reisezeitverluste*.

Durch diese Verbesserungen an den Umsteigebahnhöfen lässt sich die Angebotsqualität für *alle Fahrgäste* erhöhen. Damit können heute und in Zukunft die ohnehin knapp vorhandenen finanziellen Mittel wirkungsvoller eingesetzt werden als mit der Schaffung einzelner umsteigefreier Verbindungen.

Adresse der Verfasser: *Jost Wichser, dipl. Ing. ETH/SIA, und Severin Rangosch, dipl. Ing. TU/VDEI*, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT), ETH Hönggerberg-HIL, 8093 Zürich.