Universität St.Gallen

Institut für Systemisches Management
und Public Governance

SVWG
Schweizerische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft
ASST
Association Suisse des Sciences des Transports

Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2024

Herausgeber:
Prof. Dr. Christian Laesser
Prof. Dr. Thomas Bieger
Prof. Dr. Kay W. Axhausen

Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2024

Herausgeber:
Prof. Dr. Christian Laesser
Prof. Dr. Thomas Bieger
Prof. Dr. Kay W. Axhausen

ISBN-Nummer
3906532-36-4
ISSN 1423-4459

Alle Rechte vorbehalten
Copyright © 2024
Institut für Systemisches Management
und Public Governance
der Universität St.Gallen

SVWG Schweizerische Verkehrs-
wissenschaftliche Gesellschaft
IMP-HSG Institut für Systemisches
Management und Public Governance
der Universität St.Gallen

Inhaltsverzeichnis

Thomas Hurter
Das Nationalstrassennetz – Stütze unserer Mobilität 7

Kurt Metz
Klimawandel und Naturgewalten in den Alpen:
Schutz und Krisenmanagement der Schweizer Bahnen 13

Kurt Metz
ÖV-Wachstumsmarkt Freizeitverkehr 31

Marc Funk, Martin Wagenbach und René Neuenschwander
Evaluation der Anreizelemente des neuen Trassenpreissystems 2017 45

Hannes Wallimann, Kevin Blättler und Widar von Arx
Die Wirkung von Preissenkungen auf die Nutzung des Öffentlichen
Verkehrs – das Beispiel von Genf 61

Autorenverzeichnis 71

Das Nationalstrassennetz – Stütze unserer Mobilität

Thomas Hurter

Abstract

Die Nationalstrassen haben eine zentrale Bedeutung für das gesamte Verkehrsnetz der Schweiz. Sie sind die Stütze unserer Mobilität im Generellen und des Strassenverkehrs im Speziellen. Die Nationalstrassen umfassen weniger als drei Prozent des gesamten Strassennetzes, über sie werden aber mehr als 40 Prozent des gesamten Personenverkehrs und über 70 Prozent des Güterverkehrs abgewickelt. Seinen Ursprung fand das Nationalstrassennetz im Juli 1960 mit dem wuchtigen Ja der Schweizer Stimmbevölkerung zur Verankerung des landesweiten Strassenbaus in der Verfassung. Seit Anbeginn werden die Autobahnen vor allem für Fahrten in der Region genutzt. Sie tragen damit stark zur Entlastung der Städte und Agglomerationen bei.

Keywords

1 Nationalstrassen – wie alles begann

Bis in die späten 1950er-Jahre fiel der Strassenbau ausschliesslich in die Zuständigkeit der Kantone, die diesen sowie den Strassenunterhalt nach ihren finanziellen Möglichkeiten ausrichteten. Mit der zunehmenden Motorisierung und der wachsenden Bevölkerungszahl wurde in den 1950er Jahren auch in der Schweiz der Ruf nach einem modernen Netz von Fernverbindungsstrassen lauter. Bemühungen, den Strassenbau landesweit zu koordinieren fruchteten in der Abstimmung vom 6. Juli 1958 mit einer überwältigenden Zustimmung von 85 ihn auf Verfassungsstufe zu verankern. Damit wurde der Weg frei zur Ausarbeitung eines Nationalstrassengesetzes. 1958 schätzte die eidgenössische Planungskommission die Kosten für das Nationalstrassennetz auf CHF 3.8 Milliarden. Im Herbst desselben Jahres beschlossen die eidgenössischen Räte nicht nur CHF 268 Mio. zum Bau einer Autobahnverbindung zwischen Genf und Lausanne (im Hinblick auf die Landesausstellung von 1964), sondern genehmigten ebenfalls den Staatsvertrag mit Italien, der den Bau des Strassentunnels am Grossen St. Bernhard ab 1959 ermöglichte.

Im Juni 1960 verabschiedete das Parlament ein Gesetz, das dem Bund die Kompetenzen im landesweiten Strassenbau übertrug und den Bundesrat mit der Umsetzung des National-strassennetzes beauftragte. Obschon das Autobahnnetz gegenüber dem Vorschlag von Bundesrat und Kommission nur unwesentlich (auf 1'800 Kilometer) erweitert wurde, wurden die Kosten 1960 bereits auf CHF 5.7

Milliarden geschätzt. Die Bauvollendung wurde auf 1980 festgelegt. Als Bezugsbestand wurden 800'000 Fahrzeuge und 200'000 Motorräder angenommen. Zwei Zahlen, die bereits 1963 überschritten wurden und bis 1970 auf fast 1.4 Millionen und 202'000 anwuchsen.

Die ersten Autobahnen wurden 1962, resp. 1963 eröffnet. Einerseits die Grauholzautobahn zwischen dem Berner Wankdorffeld und Schönbühl, das erste Teilstück der heutigen A1 (damals N1), die quer durch die Schweiz von St. Gallen nach Genf führt. Und andererseits die speziell für die Landesausstellung 1964 geplante Autobahn zwischen Genf und Lausanne.

Abbildung 1: Lausanne-Maladière 1964

Quelle: Archiv ACS Schweiz

2 Weiterentwicklung des Nationalstrassennetzes

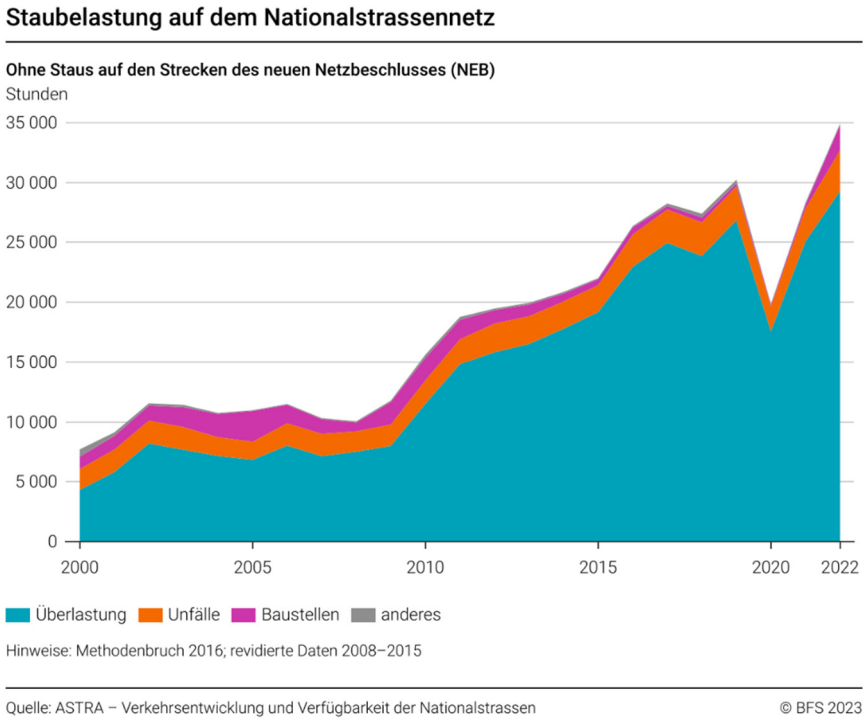
Seit 1960 erfuhr das Nationalstrassennetz lediglich fünf Ergänzungen, was aufgrund der enormen Zunahme des Verkehrsaufkommens, bemerkenswert ist. 1964 wurde vom Parlament der Gotthardstrassentunnel ins Strassenbauprogramm aufgenommen, über den es bereits 1960 diskutiert hatte. 1970 folgten die Nord- und Westumfahrung von Zürich und 1984 die Transjurane. Im Rahmen des Volkentscheids 2017 zu Gunsten des Fonds für die Nationalstrassen und den Agglomerationsverkehr (NAF), gingen im Jahr 2020 zusätzlich 400 km kantonale Strassen in die Kompetenz des Bundes über und wurden damit ins Nationalstrassennetz aufgenommen.

Heute erstreckt sich das Nationalstrassennetz auf einer Länge von 2'254 Kilometern. Das sind gegenüber der 1960 ursprünglich geplanten 1'800 Kilometer lediglich eine Erweiterung von 25 Prozent – die zur Hauptsache auf die vorgehend erwähnte Integrierung von 400 Kilometern Kantonsstrassen zurückzuführen sind - und dies bei einem Wachstum des Verkehrsaufkommens von mehr als 500 Prozent sowie einem Bevölkerungswachstum von 5,4 auf über 8 Millionen im selben Zeitraum.

3 Zunahme von Staus mit wirtschaftlichen Folgen

Wie erwähnt hat sich das Verkehrsaufkommen auf dem Nationalstrassennetz seit 1960 mehr als verfünffacht. Allein zwischen 1990 und 2019 hat es um über 130 Prozent zugenommen. Dieses enorme Wachstum wirkt sich spürbar auf den Verkehrsfluss aus. Heute ist das Nationalstrassennetz vor allem rund um die Städte und Agglomerationen sehr stark ausgelastet. Trotz umfangreicher Investitionen in den öffentlichen Verkehr und in Massnahmen zur besseren Ausnutzung der vorhandenen **Nationalstrassenkapazitäten** im Rahmen des Verkehrsmanagements, sind aufgrund dieser Entwicklung besonders stark befahrene Nationalstrassenabschnitte regelmässig überlastet. Die Folge davon sind rund 48 800 Staustunden pro Jahr (Stand 2023) mit weiterhin zunehmender Tendenz. Die stetig steigenden Staustunden führen auch zu volkswirtschaftlichen Verlusten. Diese betrugen im Jahr 2023 mehr als drei Milliarden Franken. Besonders von Staus betroffen sind die Agglomerationen Genf, Lausanne, Bern, Luzern, Basel, Zürich, Winterthur, St. Gallen und Lugano. Denn die Engpässe auf dem Nationalstrassennetz führen zu Ausweich- und Durchgangsverkehr auf den Kantons- und Gemeindestrassen. Dies mit negativen Auswirkungen für die Bevölkerung und die Verkehrssicherheit in den betroffenen Städten, Agglomerationen und Gemeinden.

Abbildung 2: Staubelastung auf dem Nationalstrassennetz



4 Ein unverzichtbarer Player im Gesamtverkehrssystem

Die Nationalstrassen sind für unser gesamtes Verkehrsnetz von zentraler Bedeutung. Dies zeigt sich vor allem, wenn man sich vor Augen führt, dass auf einer Länge von weniger als drei Prozent des gesamten Strassennetzes über 40 Prozent des gesamten Schweizer Personenverkehrs und mehr als 70 Prozent des Güterverkehrs abgewickelt werden. Für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes investiert das Bundesamt für Verkehr (ASTRA) jährlich rund eine Milliarde Franken.

Aufgrund der stetigen Verkehrszunahme der letzten Jahre und der dadurch zunehmenden Staus auf den Autobahnen, verlieren diese zunehmend ihre hauptsächliche Funktion als Hauptverkehrsachsen, welche die Kantons- und Gemeindestrassen entlasten sollen. Durch eine Weiterentwicklung des Nationalstrassennetzes können die Engpässe mit gezielten Kapazitätserweiterungen auf besonders stark betroffenen Abschnitten beseitigt und der Verkehr verflüssigt werden. Im Strategischen Entwicklungsprogramm (STEP

Nationalstrassen) werden die notwendigen Ausbauschritte vom Bundesrat definiert. Das Parlament entscheidet alle vier Jahre sowohl über die Projekte und deren Priorisierung als auch über die Finanzierung, indem es den dazugehörigen Verpflichtungskredit bewilligt. Die dafür benötigten Mittel stehen dem Bund durch den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF) zur Verfügung.

Gemäss der Verkehrsperspektiven des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) ist bis ins Jahr 2040 ist mit einem weiteren Verkehrswachstum zu rechnen, auch wenn dieses aufgrund der Verlagerung auf den öffentlichen Verkehr und Anpassungen im Mobilitätsverhalten weniger dynamisch ausfallen soll. Ohne Gegenmassnahmen, werden 2040 ein Viertel der Nationalstrassen regelmässig überlastet sein. Die Folgen wären noch mehr Ausweichverkehr, der die Bevölkerung in den Agglomerationen, Gemeinden und Quartieren belastet und die Lebensqualität der betroffenen Menschen reduziert.

Es steht also ausser Frage, dass gut funktionierende Nationalstrassen einen unerlässlichen Beitrag zu einem effizienten Gesamtverkehrssystem in der Schweiz leisten. Sie sind die Stütze des Strassenverkehrs und der Mobilität insgesamt. Deshalb gilt es dieser wertvollen Infrastruktur Sorge zu tragen und ihre Funktionalität mit gezielten Massnahmen, wie Engpassbeseitigungen, aufrecht zu erhalten.

Ganz generell sind die Strassen ein gewichtiger Teil unserer Mobilitätinfrastruktur. Das stetige Mobilitätswachstum, welches Folge des Bevölkerungs- und unseres Wirtschaftswachstums ist, kann nur im Zusammenspiel aller Verkehrsträgern bewältigt werden.

Literaturverzeichnis

Bundesamt für Strassen (ASTRA)
Bundesamt für Statistik (BFS)
Archiv Automobil Club der Schweiz ACS
Historisches Lexikon der Schweiz HLS

Klimawandel und Naturgewalten in den Alpen: Schutz und Krisenmanagement der Schweizer Bahnen

Kurt Metz

Abstract

Steigende Temperaturen, intensivere Niederschläge, grössere Trockenheit – die häufiger werdenden Wetterkapriolen machen den Bahnen im Gebirge zu schaffen. Die Unternehmen stehen mitten im Wandel von der Gefahrenabwehr durch bauliche Massnahmen hin zum integralen Risikomanagement von Naturgefahren[1] (IRM).

Keywords

Niederschläge, Hitze, Trockenheit, Brände, Schneerutsche, Lawinen, Steinschlag, Murgänge, Felsstürze; Klimaszenarien, Integrales Risikomanagement (IRM), Sicherheit; Personenschäden, Infrastrukturschäden, Betriebsunterbrüche, Frühwarnsysteme, Risikohinweiskarten, Drohnen, Helikopter, Georadar, Laser, Satellitenüberwachung; Gefahrenabwehr, Verbauungslösungen, Massnahmenplanung; BLS Nord- und Südrampe, Matterhorn Gotthard-Bahn Mattertal, Goms, Urserental, Oberalp, Rhätische Bahn, Ruinaulta, SBB Infrastruktur, Reusstal; Aufforstung, Schutzwald, Galerien, Dämme, Druckbrücke, Verbauungen, Netze, Lawinensprengungen; Personenschäden, Verfügbarkeit, Kosten.

---

[1] Die Hochwasserereignisse im Mattertal und in Brienz BE führten zu längeren Streckenunterbrüchen der MGBahn und der zb Zentralbahn. Sie fanden nach Redaktionsschluss statt.

Abbildung 1: Felsabbruch auf der Gotthardstrecke bei Gurtnellen

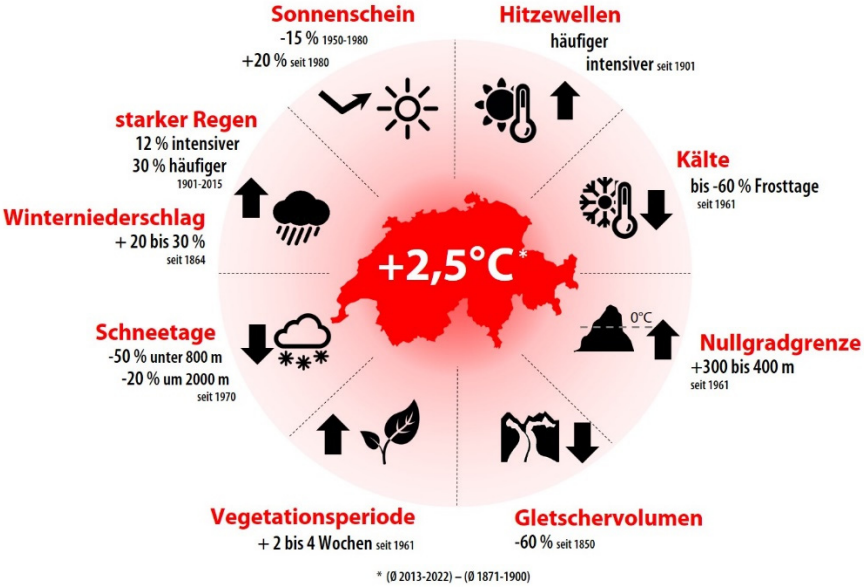
Foto: Peider Trippi

1 Einleitung

«Unsere Erkenntnisse der aktuellen Klimaentwicklungen sind beunruhigend: In Zukunft werden trockenere Sommer, schneearme Winter einerseits und intensiver und häufiger auftretende Starkniederschläge sowie mehr Hitzetage und Tropennächte anderseits erwartet. Diese wissenschaftlichen Beurteilungen bilden die Basis für den Schutz von Verkehrsinfrastrukturen in der ganzen Schweiz und besonders im Alpenraum.» Dies sagt die promovierte Klimawissenschaftlerin Regula Mülchi. Sie arbeitet beim Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie der MeteoSchweiz am Flughafen Zürich. Als wissenschaftliche Projektleiterin von Klima CH2025[2] befasst sie sich mit der nächsten Auflage der Klimaszenarien für die Schweiz.

[2] Das Ziel des Projekts Klima CH2025 ist die Erarbeitung, Aufdatieren und Bereitstellen der physikalischen Grundlagen des Klimawandels in der Schweiz. Die Informationen verknüpfen die vergangene Entwicklung aus Beobachtungen mit den zu erwartenden Veränderungen aus Klimaszenarien. Der Fokus wird auf die Veränderungen von Klimaextremen sowie deren Prozessen gelegt. https://bit.ly/3tyaaQr

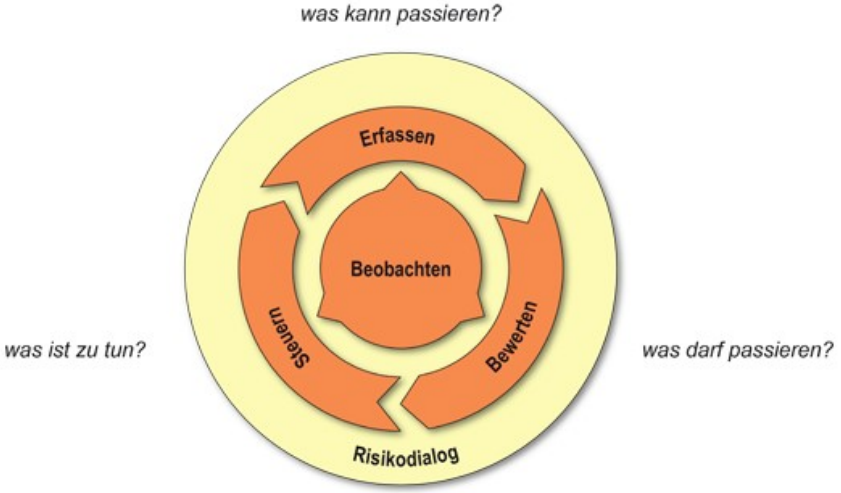
Abbildung 2: Bereits heute haben sich viele Klimagrössen in der Schweiz verändert und bedrohen die Bahninfrastrukturen



Quelle: BAFU/MeteoSchweiz

Das Integrale Risikomanagement (IRM) fordert ein bezüglich allen Naturgefahren vergleichbares Sicherheitsniveau, das zudem sämtliche Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtig. Mit dem IRM werden Risiken verglichen und beurteilt. Diese Risiken umfassen auch die Kosten für Personenschäden und Schäden an der Bahninfrastruktur sowie möglicherweise auch indirekte Kosten wie jene für Betriebsunterbrüche. Aus den berechneten Risiken können Kosten-Nutzen-analysen gemacht und so möglichst nachhaltige Verbauungslösungen ermittelt werden.

Abbildung 3: Das Integrale Risiko Management (IRM) analysiert und bewertet bevor gebaut wird



.
Quelle: Schweizer Bundesamt für Umwelt

2 Management statt Stahl und Beton

In den letzten Jahren hat in der Schweiz der Paradigmenwechsel stattgefunden von der Gefahrenabwehr zum Risikomanagement. Das bedeutet:

- agieren statt reagieren: Risiken antizipieren
- Ressourcen da einsetzen, wo sie den grössten Nutzen stiften
- risikobasiert und kostensensitiv vorgehen
- Massnahmen integral und vorausschauend planen mit dem Ziel des grösstmöglichen Nutzens

IRM Naturgefahren ist eine gesellschaftliche Herausforderung und damit eine Verbundaufgabe. Das IRM betrachtet also alle Aspekte - technische, biologische, organisatorische/temporäre, raumplanerische – und der Unterhaltsaufwand gleichwertig berücksichtigt werden. Basis bei der Umsetzung des IRM bezüglich der Naturgefahren sind daher die folgenden Schritte:

1. Gefahrenanalyse: Wie oft ist wo mit welchen Gefahrenprozessen und Intensitäten zu rechnen?
2. Expositionsanalyse: Welche Objekte sind wie stark betroffen?
3. Risikoanalyse: Was sind die möglichen Konsequenzen aus der Gefährdung? Wie gross ist der erwartete Schaden und mit welcher Wahrscheinlichkeit tritt er ein?
4. Risikobewertung: Welches Risiko ist tragbar? Welche (zukünftigen) Risiken sollen vermieden werden? Was kann und was darf passieren?
5. Massnahmenplanung: Mit welchen Massnahmen erzielt man die grösste Risikoreduktion? Welche Massnahmen reduzieren das Risiko auf effiziente Weise?

3 BLS: Nord und Süd verschieden[i]

Die Nordrampe der Lötschberg-Bergstrecke führt nach Verlassen des Talbodens bei Frutigen (650 Meter über Meer) weitgehend durch eine dicht bewaldete Landschaft mit den für die Höhenlage typischen Laub- und Nadelhölzern bis auf knapp 1200 Meter über Meer nach Kandersteg. Kritische Stellen sind entweder durch Lawinengalerien geschützt oder verlaufen in sicheren Tunnels. Die Niederschläge sind im Grossen und Ganzen ausreichend, wenn gelegentlich auch mit kurzzeitig höheren Mengen. Die Alpenkette wird durch den 14,6 Kilometer langen, 1913 eröffneten Scheiteltunnel durchquert. Ganz anders sieht es auf der Walliser Seite aus: Hier herrschen oft lange trockene Phasen und auf dem felsigen Grund ist die natürliche Bewachsung karg. Die BLS kaufte 250 Hektar steppenähnliches Gelände beidseits der Bahnstrecke. Gegen Steinschlag, Hangrutschungen und Lawinen baute sie zwischen 1920 und 1943 rund 1200 Schutzmauern und pflanzte zehn Millionen Jungbäume. Gleichzeitig übernahm sie die Bewässerungsrechte der am Südhang des Rhonetals vorhandenen, meist offen verlaufenden Wasserleitungen, den Suonen.

Über die Jahre hat die BLS eine Strategie zur Schutzwaldbewirtschaftung entwickelt, die sich bis vor kurzem bewährte. Mit den klimatischen Veränderungen der letzten Jahre stellte sich die Frage, ob die Vegetation weiterhin den notwendigen Schutz für die Bahnstrecke gewährleisten kann. Dazu sagte Nicole Viguier, BLS-Fachspezialistin Naturgefahren: «Der Klimawandel geht zu schnell vor sich, als dass sich die Natur rechtzeitig anpassen kann. Der Schutzwald ist in Gefahr wegen Hitze, Pilzbefall durch höhere Temperaturen und den Wassermangel. Wir suchen nun nach Baumarten, die mit weniger Feuchtigkeit und dem steigenden Trockenstress umgehen können.»

3.1 Baumarten aus dem Balkan

Ferdinand Pfammatter, Förster und Leiter der dreissigköpfigen Forstgruppe Süd der BLS, sieht sich somit neuen Herausforderungen gegenüber: «Für die bisher

auf dieser Höhe heimischen Gehölze wird es zu warm und zu trocken. Zudem wird die Baumgrenze in den nächsten Jahren um einige hundert Meter ansteigen. Das zwingt uns, nach neuen Baumarten Ausschau zu halten, die mit dem zukünftig mediterranen Klima klar kommen.» Eignen werden sich Büsche und Bäume aus dem Balkan und der Türkei, wo vergleichbare Verhältnisse herrschen. Dazu gehören Stein- und Korkeiche wie auch Feigenbäume.

3.2 Gegen Feuer vorgesorgt

Entscheidend für die Eignung der neuen Arten ist auch deren Widerstandsfähigkeit gegen Feuer. Sie treten nach wie vor in den stark besonnten und trockenen Hängen entlang der BLS-Bahnlinie aus - wenn auch dank den neuen Kunststoffbremsen der Züge weit weniger als die einst Funken werfenden Bremsklötze aus Gusseisen. «Wir müssen nach Feuerausbruch innert einer halben Stunde vor Ort sein, um einen Flächenbrand zu verhindern,» erläuterte Pfammatter. «Dazu steht jederzeit ein Löschzug bereit. Zudem haben wir Wasserbecken in der Nähe der Bahnstrecke gebaut, aus denen Helikopter das Nass ohne lange Hin- und Herflüge schöpfen und den Brand aus der Luft bekämpfen können.»

4 Exponierte Matterhorn Gotthard Bahn[ii]

Die Streckenlänge der meterspurigen Matterhorn Gotthardbahn (MGBahn) von Zermatt über Brig durch den Furka-Basistunnel nach Andermatt und weiter über den Oberalppass (2044 Meter über Meer) nach Disentis beträgt 144 km inklusive des Anschlusses von Andermatt nach Göschenen an die Gotthard-Panoramalinie der SBB. Es werden folgende Bauwerke befahren:

- 170 Brücken
- 47 Tunnel mit 23’400 m Länge
- 36 Galerien mit 4’830 m Länge
- 176 Durchlässe (60 cm - 200 cm)
- 812 Stützmauern mit 48’450 m Länge
- 18’250 m Schutzverbauungen

Aus diesem Infrastruktur-Inventar lässt sich erkennen, welche Herausforderungen diese Gebirgsbahn sich stellen muss, um einen sicheren Betrieb im Sommer und Winter sicherzustellen. Die MGBahn hat auf ihrem Streckennetz 328 Gefahrenstellen identifiziert.

4.1 Mit dem Risiko umgehen

Die MGBahn pflegt ein integrales Risikomanagement (IRM) bezüglich den Naturgefahren. Gemäss den Vorgaben des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist ein Risikomanagement dann integral, wenn alle Naturgefahren betrachtet werden, sich alle Verantwortungsträger an der Planung und Umsetzung von Massnahmen beteiligen und diese in die Umsetzung einbezogen werden.

4.2 Geeignete Massnahmen

Das Credo «Die Natur ist zehn Mal billiger als Beton» dient bei der BLS als Leitmotiv. Dieses passt auch zur Strategie der MGBahn. Darunter sind beispielsweise die Pflege von Gewässern und der Schutzwälder zu verstehen. Ganz ohne Schutzbauten geht es auch bei dieser Philosophie nicht, doch ist nicht allein der Bau der Anlagen, sondern auch deren Unterhalt zu berücksichtigen. Die Überwachung der gefährdeten Streckenabschnitte gekoppelt mit einem ausgeklügelten, oft vielseitigen Frühwarnsystem führt bei voraussehbarem Eintreten zur Verhinderung oder wenigstens der Reduktion von Schäden.

4.4 Beispiele der Felsüberwachung im Mattertal

Die MGBahn-Strecke von Visp im Rhonetal nach dem Weltkurort Zermatt ist an vielen Stellen Naturgefahren ausgesetzt. Besonders betroffen ist die Gegend rund um das Dorf St. Niklaus (VS). Am 21.11.2002 um 15:20 Uhr kam es – nach kleineren Abbrüchen von Juli bis September – zum Grossfelssturz:

- 130'000 m3 bewegten sich
- 70'000 m3 davon stürzten ins Tal direkt aufs Dorf zu
- Der grösste Block mass 1500 m3

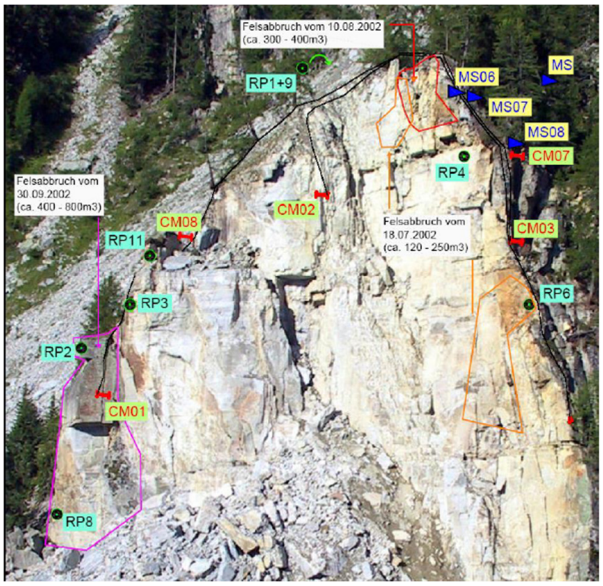
Die Evakuation des Dorfes konnte dank der Überwachung durch die damals modernsten Geräte genau prognostiziert werden (siehe Grafik) und fand knapp einen Tag vor dem Ereignis statt.

Abbildung 4: Schutzdamm der Matterhorn Gotthard Bahn bei St. Niklaus

Foto: Hansjörg Egger, Fotogenica

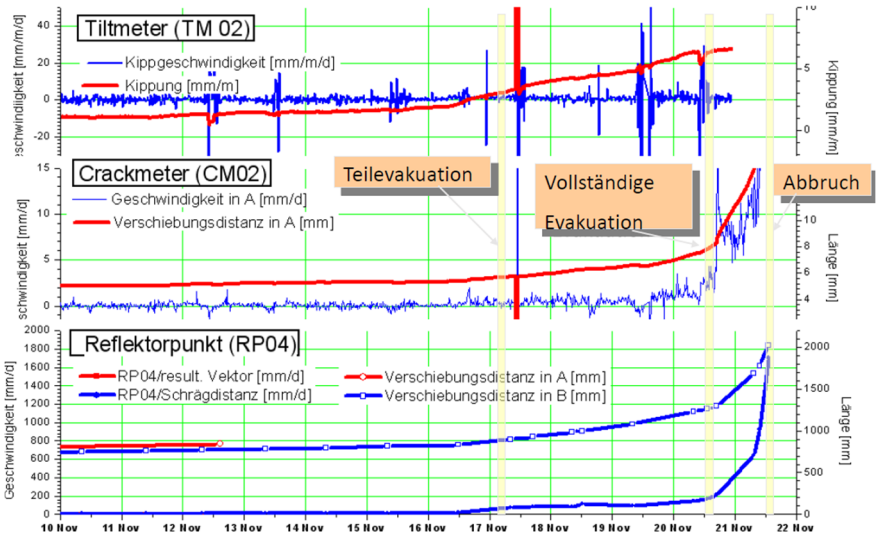
Dank dem wenige Tage zuvor fertiggestellten Damm gab es keine Schäden an Gebäuden und der Bahninfrastruktur. Es waren auch keine Personenschäden zu beklagen.

Abbildung 5: Felsüberwachung im Bereich Medji mittels Crackmeter (CM), Reflektorpunkt (RP) und an manuellen Messstellen (MS) zwischen August und dem Grossereignis im November 2002



Quelle: MGBahn

Abbildung 6: Aufzeichnungen der installierten Messgeräte am Medji als Entscheidungsgrundlage für die Evakuation des Dorfes St. Niklaus (VS) rechtzeitig vor dem Ereignis am 21. November 2002



Quelle: MGBahn

4.5 Beispiel Hochwasserschutz Andermatt

Die durch das Dorf Andermatt fliessende und die Bahnstrecke querende Unteralp-Reuss hat in den Jahren 1987 und 2005 grosse Schäden an der MGBahn-Infrastruktur verursacht: Der Geschiebesammler war vollständig gefüllt, der Fluss ergoss sich ins Dorf, überflutete den Bahnhof und die gesamten Gleisanlagen. Aufgrund des Vorfalls wurde eine Reihe von Massnahmen geplant und bereits mehrheitlich umgesetzt:

- Neuer und grösserer Geschiebesammler
- Schutz der Flusssohle im Dorfbereich gegen Erosion
- Erhöhung von Dämmen in entscheidenden Abschnitten
- Ersatz der Fachwerkträgerbrücke durch eine Druckbrücke[3]
- Bau eines seitlichen Überlastkorridors zur Notentlastung (siehe Foto)

[3] Bei einer Druckbrücke wird das Ufer bis zur Oberkante des Brückenrandes erhöht und flussaufwärts mit einem «Staukragen» ergänzt. Fliesst nun mehr Wasser oder wird Geschiebe unter der Brücke abgelagert, so kommt es oberhalb der Brücke zu einem Aufstau. Damit erhöht sich der Wasserdruck, die Geschwindigkeit nimmt zu und dadurch kann mehr Wasser durchfliessen. Geschiebe kann so freigespült werden.

In einem hydraulischen Modell wurde an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ) nachgewiesen, dass die Massnahmen einschliesslich der geplanten Druckbrücke bis zu einem nur alle 300 Jahre zu erwartenden Hochwasser funktionell bleiben. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass selbst bei einem Überlastfall durch das Versagen des Geschiebesammlers oder weiteren, ungünstigen Rahmenbedingungen wie überdurchschnittlich viel Schwemmholz, das Gesamtsystem robust ist und die Notentlastung funktionell bleibt.

Abbildung 7: Sollte die Unteralp-Reuss bei der MGBahn-Brücke über den Damm schwappen, so kann sie seitlich durch die bauliche Notentlastung unter dem Gebäude geführt werden ohne grösseren Schaden anzurichten.

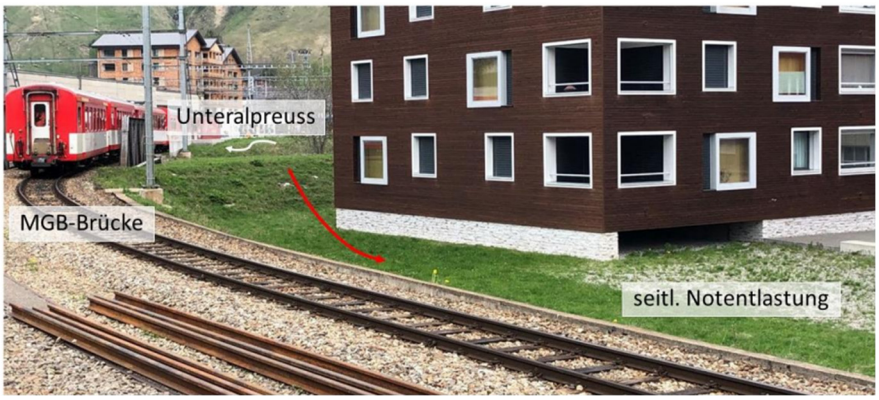


Foto: MGBahn

4.6 Beispiel Lawinenschutz am Oberalppass

Der Oberalppassstrasse ist im Winter gesperrt – es verkehrt nur die MGBahn zwischen Andermatt und Disentis. Dabei überwindet sie 608 Höhenmeter bis auf die 2044 Meter über Meer gelegene Passhöhe und bedient sich auf weiten Strecken der Zahnstange. Die im hochalpinen angelegte Strecke verläuft zum Teil in Schutzgalerien, quert aber auch Abschnitte, die von Lawinen bedroht sind. Ziele der Schutzmassnahmen sind:

- Bahntrasse gegen Schneerutsche und Kleinlawinen zu schützen
- Senkung des individuellen jährlichen Todesfallrisikos
- Erhöhung der Verfügbarkeit der Bahntrasse
- Vereinfachte Einschätzung der Lawinengefährdung

Um diese Ziele zu erreichen, werden Varianten studiert. In der Anrisszone von Lawinen und Schneebrettern sind bauliche Lösungen denkbar mittels Stahlschneebrücken und Schneenetzen, jedoch ist auch eine Aufforstung je nach Höhenlage denkbar (das trifft für den Oberalppass nicht zu, da oberhalb der Baumgrenze). Anderseits ist auch die künstliche und damit kontrollierte Lawinenauslösung möglich. Diese geschieht entweder durch Abwurf von Sprengkörpern aus einem Helikopter oder den Auswurf der Bomben von einem fixen, über Funk steuerbaren Sprengmasten. Dieser wird zu Beginn der Saison mit mehreren Ladungen bestückt; nötigenfalls können zusätzliche Sprengkörper während des Winters per Helikopter nachgefüllt werden.

Abbildung 8: Ein Lawinensprengmast am Oberalppass wird für die kommende Saison manuell geladen

Quelle: geoformer igp AG

Die zweite Variante ist die Beeinflussung der Sturzbahn und des Ablagerungsgebiets für den Lawinenschnee. Dazu dienen Ablenkdämme, Leitdämme- und -wände und schliesslich der Bau von Galerien.

5 Rhätische Bahn: Bauwerke und Wald[iii]

Als Gebirgsbahn ist die Rhätische Bahn (RhB) Naturgefahren stark ausgesetzt. 30 Prozent des 385 Kilometer langen Streckennetzes befinden sich über 1'500 Meter über Meer. Die RhB hat seit Anbeginn vor 130 Jahren viel Erfahrung im Umgang mit Naturgefahren geschaffen und ein ausgeprägtes Risikomanagement aufgebaut. Die heute bestehenden Verbauungen wie Mauern, Netze und Lawinenrechen aneinandergereiht, ergeben rund 62 Kilometer Schutzwerke. Sie stehen grösstenteils weit oberhalb der Bahnlinie und sind für die Fahrgäste selten sichtbar. Eine sehr wirksame Gefahrenabwehr bildet zudem Schutzwald, welcher sich vielerorts ab der Bahnlinie bis zur Waldgrenze erstreckt. Trotz des hohen Verbauungsgrades und Schutzstandards bestehen noch Lücken mit kleinerem Risiko. Diese gilt es zu schliessen, wo dies machbar und angemessen ist. Für deren Bau und Unterhalt investiert die RhB jährlich rund 7.5 Millionen Schweizer Franken.

5.1 Erarbeitung einer Risikohinweiskarte

Das Risikomanagement der RhB wurde in Zusammenarbeit mit Spezialisten des Amtes für Wald und Naturgefahren Graubünden (AWN) in einem mehrstufigen Verfahren in Form einer Risikohinweiskarte über das gesamte Streckennetz erarbeitet. Diese liegt seit Ende 2013 vor. Als Basis dienten unter anderen der Ereigniskataster der RhB, in welchem seit Beginn des Bahnbaus Naturereignisse dokumentiert werden und zum Schutzbautenkataster der RhB sowie die Gefahrenkarten des Kantons Graubünden führten. Zudem floss die grosse Erfahrung der RhB-Mitarbeitenden in die pionierhafte Risikohinweiskarte ein, die sich fast täglich mit Naturgefahren auseinandersetzten und dies noch heute tun.

5.2 Überwachung des Streckennetzes

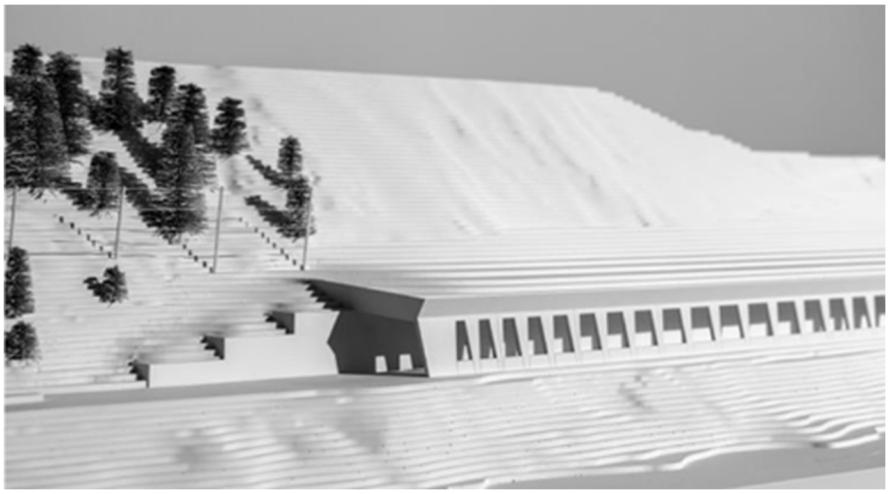
Zum Sicherheitsdispositiv der RhB gehören zusätzlich zu den zahlreichen Schutzeinrichtungen weitere Massnahmen. Die Strecken werden wöchentlich durch Bahndienstmitarbeitende zu Fuss und regelmässig mittels Kontrollfahrten überprüft. Besondere Vorkommnisse werden erfasst. Auf Streckenabschnitten mit möglichem Gefahrenpotenzial erfolgt zudem die erste Fahrt des Tages auf Sicht. Lokmotivführer melden Unregelmässigkeiten täglich.

5.3 Beispiel Galerie Aulta

Die RhB-Linie Linie Reichenau – Disentis ist diversen Naturgefahren ausgesetzt: Steinschlag/ Rüfen, Murgänge, Rutschungen und Hochwasser. Die Unterhaltsarbeiten durch den regionalen Bahndienst sind daher immer mit Gefahren verbunden und mit etlichen Einschränkungen konfrontiert. Besonders kritisch ist die Schlucht der Ruinalta – auch als «Grand Canyon der Schweiz» bekannt. 2018 wurde die Studie zu Steinschlagschutzmassnahmen in Auftrag gegeben. Die Eidgenössische Heimat- und Naturschutz Kommission und das Amt für Wald und Naturgefahren kamen zum Schluss, dass eine Kombination aus

Netzen, Galerien und Dämmen das sensible Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler Gebiet höchstens leicht beeinträchtigen. 2020 startete der Projektierungswettbewerb für einen «Integralen Steinschlagschutz Aulta» auf dem Streckenabschnitt Trin – Versam. Es nahmen 14 (!) Teams von Ingenieurbüros, Landschaftsarchitekten und weiteren Fachleuten teil. Das siegreiche Projekt sieht eine neue, 295 m lange, zu ihrem Schutz zwei Meter stark eingedeckte Galerie mit einer Schutzwirkung über 10'000 kJ und rund 600 Meter flankierende Stahlnetze mit Schutzwirkung bis zu 8’000 kJ vor.

Abbildung 9: Modell des Siegerprojekts «Reflexiun» der Schutzgalerie Aulta



Quelle: Rhätische Bahn

Gebaut wird seit Februar 2023 und die Fertigstellung erfolgt voraussichtlich im Frühjahr 2025.Die budgetierten Kosten belaufen auf sich 19.5 Millionen Franken für die Galerie und 3.5 Millionen Franken für die Schutznetze.

5.4 Beispiel Carrerabach

Etwas flussaufwärts mündet der Carrarabach in den Vorderrhein. Sein Einzugsgebiet erodiert stark und er bringt sehr viel Geschiebe in die Schlucht. Er wird von der RhB mittels einer Brücke überquert - diese wurde seit ihrem Bau bereits drei Mal erhöht, um den Durchlass zu erweitern. Sein Bett muss regelmässig ausgebaggert werden. Gemäss Prognose genügt das alle 10-20 Jahre. Seit 2017 jedoch fällt diese Arbeit aufgrund von Starkregen alle ein bis zwei Jahre an. Die Kosten für eine Räumung belaufen sich auf 80-140’000 Schweizer Franken. Überwacht wird die kritische Stelle mit zwei Pegel-Sensoren 1,4 Kilometer oberhalb der Bahnstrecke, zwei fixen und einer schwenkbaren Kamera sowie einem Laserscanner. Er vermisst regelmässig das Brückenprofil. Erkennt

eines der Warngeräte eine Gefahr, so wird diese auf das Mobiltelefon des diensttuenden Ingenieurs übermittelt. Dieser entscheidet, ob die Bahnsignale auf Rot gestellt und die Züge angehalten werden müssen.

Abbildung 10: Pegelsensor und Kamera zur Kontrolle des Carrarabachs 1,4 km oberhalb der Bahnbrücke

Foto: Rhätische Bahn

Die Erfahrungen mit diesem ausgeklügelt Alarmsystem sind erfreulich:

- Alle Ereignisse wurden bis jetzt richtig detektiert
- Einen Falschalarm gab es nur einmal bei Revisionsarbeiten
- Der Bahndienst wird bei Gewitter- und Starkniederschlagsphasen entlastet.

Die Räumungen bleiben hingegen nach wie vor aufwändig und teuer.

6 Naturgefahren-Management bei der SBB[iv]

Das Team «Naturgefahren- und Geologie» der SBB Infrastruktur besteht aus 15 Mitarbeitenden. Davon sind sieben in der Zentrale und acht in den Regionen tätig. Vom Streckennetz der SBB von 3'265 Kilometer Länge sind zirka 1'200 Kilometer Naturgefahren ausgesetzt. 8'700 Hektar Wald und 5’400 Bauwerke schützen sie. Für deren Unterhalt und Ausbau steht ein jährliches Budget von rund 15 Millionen Franken bereit. Der Wiederbeschaffungswert aller Anlagen beträgt 3,72 Milliarden Franken.

6.1 Das Risikoportfolio

Hochwasser und Überschwemmungen – sogenannt statische Wassergefahren – bedrohen dabei 821 Streckenkilometer. Dynamische Wassergefahren wie Wildbäche, Übersarung[4] und Erosion stehen mit 337 Kilometer an zweiter Stelle. Es folgen Stein- und Blockschlag sowie Felssturz, Hangmuren und Rutschungen, Murgang und schliesslich Fliesslawinen über eine Länge von zehn Kilometern. Das jährliche Gesamtrisiko aus Naturgefahren betrug für das Jahr 2020 rund dreissig Millionen Franken. Das Risiko lässt sich durch Schutzbauten auf die Hälfte reduzieren. Alarmsysteme und organisatorische Massnahmen verringern dieses um weitere 14 Millionen Franken. Somit betrug das Restrisiko rund eine Million Franken. Frage ist nun, ob und wie sich der Klimawandel auf das Risiko auswirkt.

6.2 Risikobasiertes Management

Als Basis zur Bemessung des Schadenpotenzials bei der SBB dient die «Verschneidung» der Belegung der Personenzüge und deren Frequenz mit dem Gefahrenpotenzial von Naturgewalten wie Wasser, Steinschlag und Lawinen. «From hazard to risk» bedeutet das Abwägen von Gefahr im Verhältnis zum Risiko, oder auch risikobasiertes Naturgefahrenmanagement. Methodisch findet eine Risikomodellierung der betroffenen Bahnstrecken und ihrer Umgebung ohne und mit Schutzbauten statt. Die neue Herausforderung ist nun die Risikoentwicklung der Naturgefahren durch die Klimaveränderung bis ins Jahr 2040 (und darüber hinaus) zu antizipieren und spezifische Anpassungsstrategien für die SBB zu entwickeln. «Wir möchten von der Risikoentwicklung nicht überrascht werden!» sagt Marc Hauser. «Wir wollen Anpassungsstrategien und Visionen für die Zukunft entwickeln mit Forschung und aktivem Monitoring.»

6.3 Interdisziplinäre Forschung

Seit 2018 und noch bis Ende 2024 läuft das Programm «Climate Change Impacts on Alpine Mass Movements and Flooding». Es befasst sich mit den Themen Lawinen, Felsstürze, Rutschungen, Murgängen und Hochwasser. Geforscht wird gemeinsam von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, dem Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, dem Geowissenschaftlichen Büro geo7, der SBB, der ETHZ und der Universität Zürich. Ziel ist, vom Ist-Zustand mit der Datengrundlage «Klimaszenarien für die Schweiz CH2018» die Zukunft I (ca. 2060) und Zukunft II (ca. 2080) abzuschätzen.

---

[4] Eine Übersarung ist ein Geschiebetransport in Gebirgsflüssen mit einer oft flächendeckenden Ablagerung der Feststoffe außerhalb des Gerinnes. Eine Übersarung tritt nur bei dynamischen Überschwemmungen in geneigtem Gelände mit hohen Fließgeschwindigkeiten auf, so dass das Wasser auch größere Steine transportieren kann.

6.4 Alarm- und Warnsysteme

Die SBB setzt heute modernste digitale Technologien für die Überwachung von Gefahren- Hotspots ein. Dazu gehören das Monitoring von Felsen und instabilen Hängen mit Georadar, Laser, 3D Bewegungskameras, mit Satellitenaufnahmen, Drohnenflügen und digitalen online-Vermessungen.

Abbildung 11: Drohnendemonstration der SBB in Andermatt

Foto: Hansjörg Egger, Fotogenica

Mittels Interferometrie[5] lassen sich Veränderungen im Gelände im Millimeterbereich feststellen. Georadar verfolgt beispielsweise genau die Bewegung von Felsausbrüchen und ermöglicht den Zeitpunkt eines Abbruchs präzis voraussagen. Das gleiche gilt für kritische Felsmassive, um sie rechtzeitig vor dem unkontrollierten Absturz präventiv und kontrolliert zu sprengen und so Schäden an Bahninfrastruktur und Kulturlandschaften zu verhindern.

[5] Interferometrie ist eine Messmethode, die das Phänomen der Interferenz von Wellen (üblicherweise Licht, Funk oder Schallwellen) verwendet.

Abbildung 12: Georadar im Einsatz zur Überwachung der Zufahrtstrecke zum SBB Gotthard-Basistunnel

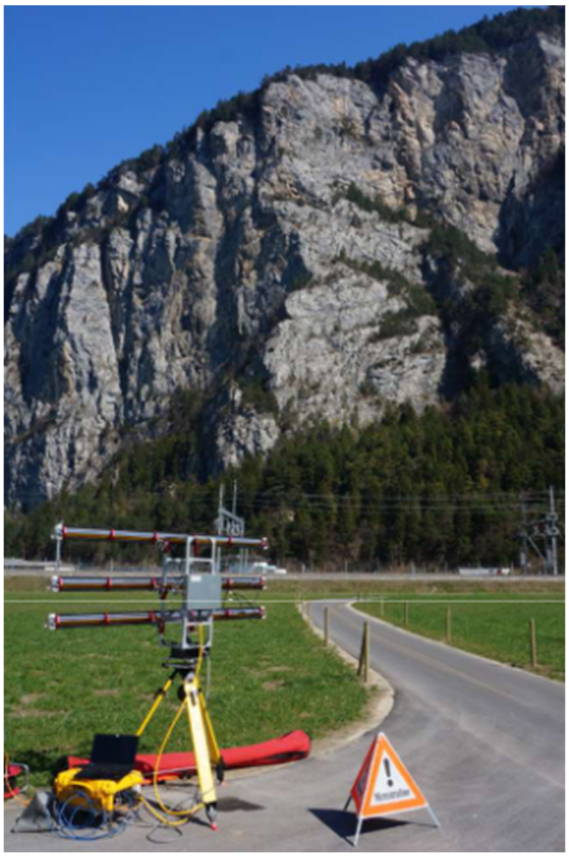


Foto: SBB

7 Fazit

Die Naturgefahren, welche Eisenbahninfrastrukturen im Gebirge – und teilweise auch im Mittelland – bedrohen, sind vielfältig:

- Starkwinde und Stürme
- Hitze und Frost
- Stark-Regen und -Schneefälle
- Hochwasser

- Schneerutsche und Lawinen
- Steinschläge
- Murgänge und Hangrutsche
- Sturmholz
- Böschungsbrände und Feuer

Es wird schneller wärmer als prognostiziert und die Ereignisse verlaufen beschleunigt. Physischen Verbauungen gelangen zunehmend an ihre Grenzen. Daher sind neue Lösungen gefragt, um den Anforderungen des Risikomanagements gerecht zu werden. Dazu gehört der Einsatz modernster Überwachungstechnologien. Dank dem Integralen Risikomanagement können neue und effizientere Lösungsansätze erarbeitet und kostengünstig umgesetzt werden.

Literaturverzeichnis

Grundlagenartikel zum Klimawandel in der Schweiz des Bundesamts für Umwelt (BAFU): https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel.html

Nationale Plattform Naturgefahren, (PLANAT), 2018: Umgang mit Risiken aus Naturgefahren. Strategie 2018: https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/53006.pdf

Präsentationen der Fachexkursion «Klimawandel & Naturgewalten in den Alpen: Schutz und Krisenmanagement der Bahnen», 19./20. September 2023: https://www.bahnjournalisten.ch/anlassreise.php?anlaesseid=142

i Basiert auf Präsentationen und Besichtigung auf der BLS Südrampe von und mit *Nicole Viguier*, BLS Fachspezialistin Naturgefahrenprävention, *Hannes Kobel,* Leiter Naturgefahren BLS und *Ferdinand Pfammatter*, Förster, Leiter der BLS Forstgruppe Süd

ii Basiert auf Referaten und Besichtigungen vor Ort und mit *Daniel Siegen*, Anlagenmanager Kunstbauten/Naturgefahren MGBahn; Claudia Holenstein, Holinger AG; Aline Fetzer, Rovina & Partner; *René Hildbrand*, Projektleiter Bahnhof Andermatt MGBahn, *Damian Steffen*, Geoformer igp

iii Basiert auf Präsentationen und Besichtigungsfahrt von und mit *Gilbert Zimmermann*, Leiter Bahndienst Nord der Rhätischen Bahn und *Markus Kunz*, Projektleiter Galerie Aulta

iv Basiert auf Präsentationen, Drohnendemonstration und Helikopterflug von und mit *Marc Hauser*, Leiter Natur – Naturgefahren & Geologie, SBB Infrastruktur und *Heinz Müller*, Leiter Naturrisiken SBB Süd

ÖV-Wachstumsmarkt Freizeitverkehr

Kurt Metz

Abstract

Die Auslastung des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz liegt seit 2023 auf Vor-Corona Niveau oder sogar darüber. Dies hat er dem Freizeitverkehr zu verdanken, denn der Berufsverkehr hat aufgrund von Homeoffice, Videokonferenzen und die Benützung von E-Bikes für den Arbeitsweg Anteile verloren. Bereits im Jahr 2021 war der Freizeitverkehr mit Abstand der wichtigste Mobilitätszweck. Die Schweizerische Wohnbevölkerung legte damals rund 43 Prozent der Inlanddistanzen im Rahmen der Freizeit zurück (Resultate des Mikrozensus 2021). Bahn- und Busunternehmen des öffentlichen Verkehrs sind nun gefordert, ihre Angebote der neuen Entwicklung anzupassen, wenn sie den Modalsplit sichern und steigern wollen.

Keywords:

Express-Züge, Direktverbindungen, Spurwechsel, Flügelzug, Wochenend-verkehre, Vernetzung mit lokalem ÖV, Mobility, Kombi-Angebote, digitale Ferienbillette, Gepäcktransport, Veloverlad

1 Einleitung

Erste Ankündigungen zu einem Paradigmenwechsel machte im Frühsommer 2021 der CEO der Schweizerischen Bundesbahnen SBB, Vincent Ducrot, der versprach, neue Angebote entsprechend den sich ändernden Bedürfnisse zu schaffen. Dazu gehört die wachsende Zahl von Haushalten ohne eigenes Auto, die in den Städten bereits über die Hälfte erreicht. Darüber hinaus gesellt sich das steigende Bewusstsein zur Reduktion der individuellen CO_2-Belastung.

Tabelle 1: Entwicklung des Personenverkehrs auf den wichtigsten Korridoren zwischen 2019 und 2023

	Korridor	Wachstum 2023 vs. 2019
Freizeitdominiert	Zürich-Graubünden	5-10%
	Deutschschweiz-Tessin	30-40%
	Bern-Interlaken	10-15%
	Bern-Wallis (via LBT)	10%
	Léman-Unterwallis (Martigny/Sion/Sierre)	5-10%
Hohes Pendler aufkommen	Dreieck Bern/Biel-Zürich-Basel	-5%
	Zürich-Winterthur	-5%
	Biel-Neuchâtel-Yverdon	-2%
	Lausanne-Fribourg-Bern	2-5%
	Genf-Lausanne	1-4%

Quelle: SBB Personenverkehr

Bestätigt wurde dieses durch die Volksabstimmung vom 18. Juni 2023 über das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit. Sie wurde von den 59,1 Prozent der abgegebenen Stimmen angenommen.

2 Traditionelle touristische Verkehre

Aushängeschilder des Freizeitreiseverkehrs sind eine Reihe von «Express-Zügen», die sowohl von Tagesausflüglern wie Feriengästen geschätzt werden. Allen voran rollt der Glacier-Express der Rhätischen Bahn (RhB) und der Matterhorn Gotthard Bahn (MGBahn). Er verbindet die Tourismushochburgen von St. Moritz und Zermatt umsteigefrei in rund acht Stunden und dies seit 1926. Der Bernina-Express der RhB fährt seit genau fünfzig Jahren ab Chur, überquert den gleichnamigen Pass auf einer Höhe von 2253 Meter über Meer – was Europarekord für eine Adhäsionsbahn ist -, um dann in italienischen Tirano unter Palmen zu anzukommen. Etwas weniger bekannt aber landschaftlich attraktiv ist der Voralpen-Express der Schweizerischen Südostbahn (SOB) von Luzern nach

St. Gallen mit einer Fahrzeit von zweieinviertel Stunden. Er hat im Jahr 2019 vollständig neues, komfortables Rollmaterial des Typs Flirt 3 mit Bistro- und Familienzonen erhalten und gilt als Vorläufer von drei weiteren, neuer Langstreckenverbindungen: dem Treno Gottardo, dem Aare Linth und ab Fahrplanwechsel 2024/25 dem Alpenrhein-Express.

Abbildung 1: Ein Flirt 3 der SOB überquert den Rhein bei Sargans

Foto: SOB

3 Umsteigefrei quer durch die Schweiz

Den Treno Gottardo der SOB hat von der SBB den Betrieb auf der alten Gotthard-Panoramastrecke zwischen Basel und Zürich nach Locarno im Tessin am Lago Maggiore übernommen. Der Aare Linth bietet nach langem wieder eine umsteigefreie Verbindung von Bern durchs zentrale Mittelland über Zürich nach Landquart und Chur, wo auf das Netz der Rhätischen Bahn umgestiegen werden kann. Dieses Interregio-Angebot wird vor allem von Fahrgästen geschätzt, die im geschäftigen Knoten Zürich nicht umsteigen wollen, besonders jene, die mit viel Gepäck, Kinderwagen oder Fahrrad unterwegs sind und in mittelgrossen Bahnhöfen wie Burgdorf, Herzogenbuchsee und Langenthal zusteigen wollen. Auch die SBB setzt punktuell auf mehr Direktverbindungen, so zwischen der Ostschweiz via Zürich Flughafen und dem Berner Oberland, von der Romandie nach Chur und ab Basel ins Wallis. Neu im Portfolio der SOB ist ab Dezember der Alpenrhein-Express von St. Gallen nach Chur.

4 Weltpremiere Spurwechsel

Den Golden Pass-Express zwischen Montreux am Genfersee und Interlaken als Ausgangspunkt für die Jungfrau-Region gibt es zwar schon seit 1905 – damals noch als «Golden Mountain–MOB–Pullman Express». Allerdings musste man aufgrund der unterschiedlichen Spurweiten der Montreux Oberland Bernois-Bahn (MOB) – Meterspur – und der BLS (Normalspur) in Zweisimmen umsteigen. Das hat seit 2022 dank einer Weltneuheit ein Ende: Die Waggons lassen sich in wenigen Minuten umspuren, indem ihre Achsen sich teleskopartig verbreitern/zusammenschieben und die Wagenkasten auf die Höhe des Normalspurbetriebs anheben oder auf die Meterspur absenken lassen. Nach einigen Kinderkrankheiten verkehren seit Sommer 2023 täglich fünf Zugspaare je Richtung mit drei Klassen: Luxus-, 1. und 2. Klasse sowie mit Verpflegungsmöglichkeit an Bord. Vervollständigt werden die Komposition im Verlauf des Jahres 2024 mit einem Niederflur-Zwischenwagen für Reisende mit Mobilitätseinschränkungen.

Abbildung 2: Der meterspurige Golden Pass Express der MOB oberhalb des Thunersees wird von einer normalspurigen Lok der BLS gezogen

Foto: Urs Jaussi

5 Neue Direktverbindungen

Bequemlichkeit bei der Anreise ist im Freizeitverkehr ein Muss, will er gegenüber dem motorisierten Individualverkehr wettbewerbsfähig sein. Dazu gehören direkte, umsteigfreie Verbindungen. Flügelzüge, die sich dank automatischer Kupplung unterwegs leicht und rasch trennen lassen, eignen sich dazu bestens. Sie gehören

seit mehreren Jahren zum Angebot der BLS zwischen Bern – Spiez – Brig/Zweisimmen und erschliessen so umsteigfrei das Oberwallis und das zentrale sowie westliche Berner Oberland. Die seit diesem Jahr hier eingesetzten Flirt 3 verfügen über besonders grosse Abteile für Sportgeräte wie Fahrräder, Skis, Snowboards und ebenfalls über einen Verpflegungsbereich für hungrige und durstige Fahrgäste. Seit letztem Winter neu ist eine direkte Wochenend-Verbindung für Wintersportler zwischen Biel und Brig, die nicht mehr über die Spitzkehre in Bern verkehrt, sondern sich des Gleisdreiecks Wankdorf östlich des Berner Hauptbahnhofs bedient und so die touristischen Hotspots rascher erreicht. Zudem nimmt sie Fahrgäste in den Vorstadtbahnhöfen auf – dort wo die meisten Leute wohnen und an Wochenenden freie Parkplätze auf den Park&Ride-Anlagen bestehen: Zollikofen, Ostermundigen, Gümligen und Münsingen. Aufgrund des winterlichen Erfolgs wurde das Angebot für den Sommer wieder aufgelegt, so dass Wanderer, Bergsteiger und Mountainbiker ebenfalls in den Genuss kürzerer Anreisezeiten und grösserem Komfort gelangen.

Abbildung 3: MIKA-Regio-Express der BLS auf der Lötschberg Nordrampe bei Kandersteg

Foto: BLS

Erstmals im Winter 2024 verkehrte an Samstagen ein IC von Zürich nach Brig ohne Halt in Bern über das Gleisdreieck Bern-Wankdorf mit Halt in Frutigen und Rückfahrt am Sonntag. Gemäss SBB lag die Auslastung über den Erwartungen und das Angebot wird zukünftig ausgebaut.

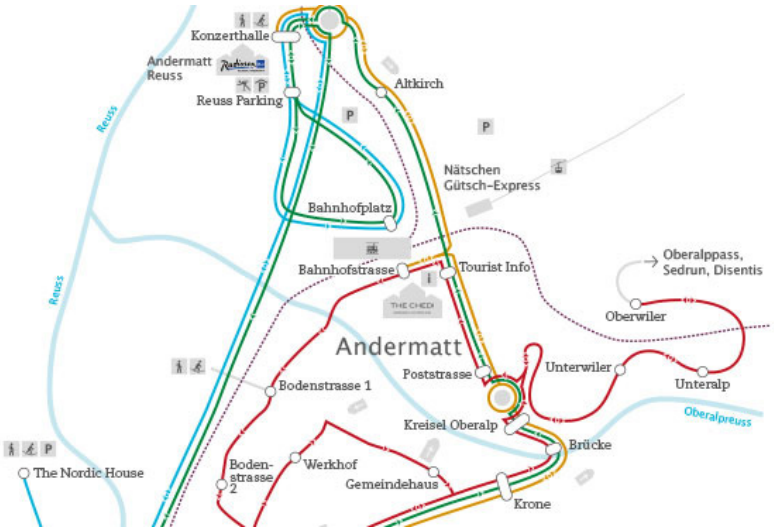
Neu in der letzten Wintersaison fuhr der Einsiedeln-Express von Zürich direkt ins Klosterdorf. Diese Verbindung erfreute sich je nach Wetter- und Schneelage bei Langläufern – die Auslastung betrug bis zu 90 Prozent – und wird ebenfalls weitergeführt.

In der Romandie fährt der Verbier Express seit 2019 zwischen Genf und Le Chable, dem Ausgangspunkt für das grösste zusammenhänge Skigebiet der Romandie in, um und oberhalb der Touristendestination von Verbier, hart an der französischen Grenze und mit dieser über Seilbahnen direkt verbunden. Der Extrazug startet jeweils an Wochenenden im Flughafenbahnhof und nimmt Wintersportler in den grösseren Agglomerationsbahnhöfen entlang des Genfersee und im Unterwallis auf. Seit Wintersaison 2022 verkehrt der VosAlpes Express von Fribourg mit mehreren Unterweghalten ebenfalls ohne Umweg über Lausanne direkt nach Le Chable.

6 Vernetzung mit lokalem ÖV

Mitentscheidend für das Umsteigen vom privaten Individualverkehr auf den ÖV ist die Vernetzung der Zubringerbahnen mit dem Nahverkehr vor Ort. Idealerweise ist dieser in der Anreise und/oder der Tageskarte inbegriffen, so dass ein nahtloses Wechseln der Mobilitätsträger leicht möglich ist. Gratisbusse innerhalb der Destinationen und zu den verschiedenen Ausgangspunkten der Bergbahnen gibt es in Andermatt, Davos, dem Saanenland (Region um Gstaad), dem Unterengadin und dem Val Müstair. Zermatt kennt ebenfalls den kostenlosen Bustransfer – im sonst autofreien Feriendorf am Fusse des Matterhorns fahren diese bereits seit 1988 elektrisch!

Abbildung 4: Das Ortsbusnetz im Urserental besteht aus drei Linien, welche die Bahnhöfe Andermatt und Hospental mit den Talstationen der Bergbahnen sowie dem alten und neuen Dorfteil Reuss verbindet



Grafik: (Ausschnitt): Andermatt Tourismus

7 Vernetzte Mobilitätsangeboten vor Ort

Freizeitdestinationen und Mobilitätsanbieter vor Ort erkennen immer mehr den Wert von durchgängigem Reisen und dies sowohl im Tagesausflugsgeschäft wie bei Ferienangeboten. Dank Mobility-Autos können stunden- und tageweise Ausflüge mit spontan buchbaren Mietwagen unternommen werden. Im Kanton Graubünden sind vier Standorte mit E-Fahrzeugen von Mobility ausgerüstet und fünf weitere in Planung. Im Münstertal vermietet gar die UNESCO Biosfähre Val Müstair einen Elektro-BMW an Feriengäste.

Generalabonnemente werden mittlerweile von einer Reihe von Berg- und Seilbahnen vollwertig anerkannt. So beispielsweise in der Zentralschweiz, wo Fahrten auf die Rigi, Klewenalp, Rothenfluh und zur Stockhütte für GA-Inhaber kostenlos sind. Besitzerinnen von Halbtax-Abos kommen in den Genuss reduzierter Preise bei den rein touristischen, also nicht subventionierten Transportunternehmen. Ausnahme bilden hier die Bergbahnen des Kantons Graubünden, die dafür die Grundpreise vor einigen Jahren deutlich senkten, dafür aber keine Vergünstigungen mehr gewähren.

Relativ neu sind Kombi-Angebote von Destinationen zusammen mit Unterkünften, die ab zwei oder mehr Übernachtungen im Hotel, der Ferienwohnung, in der Jugendherberge oder auf dem Zeltplatz freie Fahrt auf den regionalen Bergbahnen gewähren. In der Tourismusdestination Engadin/Scuol/Samnaun/Val Müstair (TESSVM) sind auch die Fahrten mit der Rhätischen Bahn und den Postautos in ihrem Einzugsgebiet kostenlos.

8 Digitales Ferienticket

Das «Ticino Ticket» ist das Generalabonnement des gesamten öffentlichen Verkehrs und einiger touristischer Anlagen im Südkanton der Schweiz. Es ist für Gäste gedacht, die in Hotels, Jugendherbergen oder auf Campingplätzen übernachten. Seit Sommer 2021 ist es digital und kann direkt auf dem Smartphone empfangen werden. Einige Unterkünfte werben heute mit der kostenlosen Abgabe des Ticino Tickets bei zwei und mehr Übernachtungen. Zu den Zielen dieses einzigartigen Freipasses ist es, den Gästen die Anreise mit dem öffentlichen Verkehr und während ihres Aufenthaltes schmackhaft zu machen. Damit ersparen sie sich die Fahrt über die staugeplagte A2 und das zu Ferienzeiten teils stundenlange Warten vor der Durchfahrt durch den Gotthardstrassentunnel sowie der Parkplatzsuche während des Aufenthalts im Tessin.

Abbildung 5: Das Ticino Ticket ist ein «Sesam-öffne-dich» für Mobilität und Feriengenuss im Südkanton

Grafik: Ticino Tourismus

Eine Reihe von Wintersportdestination schliessen in die Ski-Tageskarten und Ski-Wochenpässe die Benützung des öffentlichen Verkehrs in ihrem Perimeter ein. Damit soll der individuelle Lokalverkehr und seine Emissionen reduziert werden. Beispiele sind die Region Gstaad-Saaneland, Davos, …

9 Gepäck direkt in die Unterkunft

Ein wichtiger Hinderungsgrund, warum Freizeit- und Ferienreisende auf die Anreise mit dem öffentlichen Verkehr verzichten, ist ihr umfangreiches Gepäck: Taschen, Koffer und oft eigenes Sportgerät (Skis, Schlitten, Fahrräder usw.). Mittlerweile sind an den meisten Destinationen Vermietgeschäfte selbst für Winterbekleidung aktiv, welche das Mitführen voluminöser und gewichtiger Ausrüstung erübrigen und die Anreise per öffentlichen Verkehr erleichtern.

Das verbleibende Gepäck kann dank dem «Gepäck special» von zu Hause bis in die Ferienwohnung oder das Hotel geliefert werden. Dies ist dank der Zusammenarbeit zwischen ÖV-Unternehmen, von Ferienregionen und lokalen Unternehmen möglich. Das Angebot ist jederzeit online und bis vier Tage vor Ferienbeginn buchbar. Das Gepäck wird in der Regel zwei Tage vor dem ersten Ferientag abgeholt. Dieses wird bis ins Hotelzimmer oder die Ferienwohnung

geliefert. Die Kosten für ein bis vier Gepäckstücke belaufen sich pro Weg auf 44 Schweizer Franken.

Abbildung 6: Fahrrad- und Gepäckverlad in das Gepäckabteil des Doppelstock IR Luzern – Bern – Genf Flughafen

Foto: Kurt Metz

9.1 Reizthema Fahrradverlad

Die Beförderung von Fahrrädern (in der Schweiz meist Velo genannt) ist mit einem Streckenbillett, einer Velo-Tageskarte oder einem Velo-Pass auf vielen Strecken des öffentlichen Verkehrs möglich. Das Zweirad verlädt man selbst. Seit dem Wegfall von Gepäckwaggons müssen die Velos in den Personenwagen Platz finden. Dieser ist an Wochenenden und besonders noch bei schönem Wetter knapp, ja ungenügend. Trotz obligatorischer Veloplatzreservierung in IC-Zügen von März bis Oktober an Wochenende kommt es immer wieder zu unliebsamen und medial wirksamen Auseinandersetzungen. So sind nun für die Linien IC2/21 durch den Gotthard-Basistunnel (Basel/Zürich–Tessin) täglich und ganzjährig Reservation Pflicht. Das gilt auch für die Schweizer Streckenabschnitte von grenzüberschreitend verkehrenden Zügen EuroCity (EC), InterCityExpress (ICE), Railjet (RJX) und InterCity (IC) Zürich HB–Singen/Stuttgart.

Abbildung 7: Anstehen zum Veloverlad in einen IC am Bahnhof Zürich

Foto: SBB

Der Velotransport ist auch auf einigen Postauto-Linien möglich. Die beschränkten und besonders in den Alpen für die Bergfahrt populären Plätze sind im Voraus zu reservieren.

Abbildung 8: Bikeverlad auf einen Postautoanhänger auf dem Simplonpass

Foto: Postauto

10 Bonuspunkt Verpflegung unterwegs

Verkehren in der Schweiz Speisewagen und bediente Bistros in nahezu allen InterCity und vielen InterRegio, so gab es bis vor kurzem in den für den Freizeitverkehr wichtigen Regio-Express-Zügen keine Möglichkeit zur Verpflegung. Die Schweizerische Südostbahn (SOB) und die BLS haben in ihren Flirt-3 Flotten einen Bistrobereich mit Heissgetränke- und Snackautomaten sowie einem Wagenteil mit Tischen einbauen lassen. Gemäss Auskünfte beider Bahnunternehmen bewähren sich diese und können selbsttragend betrieben werden. Der Grund darin dürfte einerseits in der hohen Qualität der Produkte und anderseits dem wettbewerbsfähigen Preisen gegenüber der stationären Bahnhofsangebote liegen. Bei der SOB werden - je nach durchfahrener Strecke - sogar regionale Produkte angeboten.

Abbildung 9: Das Bistro-Angebot in den Flirt 3-Kompositionen der SOB findet dank hoher Qualität und fairen Preisen guten Anklang.

Foto: Kurt Metz

11 Fazit und Perspektiven

Es gibt noch viel Luft nach oben für die Weiterentwicklung der Angebote im Freizeit- und Ferienverkehr. Nachdem selbst die Verwaltungsratspräsidentin der SBB, Monika Ribar, im Interview mit der Sonntagszeitung vom 19. März 2023 die Überlegung «ob ein Taktfahrplan an Wochenende wirklich nötig ist», in die Runde warf, besteht die Chance, dass das starre Korsett des Taktfahrplans in Frage gestellt wird und flexibleren Lösungen für die andersartigen Verkehrsströme und Bedürfnisse der Fahrgäste möglich werden. Anlässlich der Fachtagung «Wachstumsmarkt Freizeit- und Ferienverkehr im ÖV» der Bahnjournalisten Schweiz in Interlaken und Mürren vom 30. April 2024 betonte David Henny, Leiter Angebotsplanung Fernverkehr Personenverkehr der SBB: «Wir wollen

Freizeitkorridore konsequent stärken und dies besonders von Freitagabend bis Sonntagabend.»

Bereits im September 2022 erachtete die Arbeitsgruppe Modalsplit unter Leitung des Verbands öffentlicher Verkehr VöV, Direktverbindungen als wichtige Massnahme zur Steigerung der Attraktivität des ÖV im Fernverkehr: «Solche Angebote müssen nicht an allen Tagen und im Takt angeboten werden, sondern sollen bei erwarteten hohen Kundenaufkommen punktuell angeboten werden, um so zusätzliche Kundenpotenziale zu erschliessen». Und: « Der Taktfahrplan im System des ÖV der Schweiz soll zukünftig um variable standardisierte Fahrpläne mit flexiblen Angeboten ergänzt werden, welche insbesondere den Freizeitverkehr adressieren.» Ueli Stückelberger, Direktor des Verbands öffentlicher Verkehr VöV plädierte an der Interlakner Tagung für den «Taktfahrplan Plus» für flexible, auf den touristischen Verkehr ausgerichtete Ergänzungsangebote zum «Grundgerüst» Taktfahrplan. Der im Oktober 2024 erscheinende Fahrplan für das Jahr 2025 dürfte die eine oder andere Ergänzung in diesem Sinne enthalten.

Ein noch nicht ausgeschöpftes Potenzial fürs Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr bieten die an Bahnhöfen vorhandenen Park & Ride Anlagen. Sie stehen an Wochenenden meist leer und könnten für Freizeitreisende kostenlos Automobilisten als «Einstiegsdroge» zur Benützung des ÖV zur Verfügung gestellt werden. Wenn der Modalsplit im Ferien- und Freizeitverkehr zugunsten des Öffentlichen Verkehrs deutlich erhöht werden soll, dann gelingt dies nur mit Betrachtung und Verbesserung aller Elemente der Reisekette.

Anhang

Bus alpin und neue Postautolinien

Das Saanenland wird seit Juni 2023 mit dem Greyerzerland mit einem Elektropostauto von Solaris verbunden. Die neue Linie führt vom Bahnhof Saanen über den Mittelbergpass nach Abläntschen und weiter bis zu den Bergbahnen von Jaun. Sie erschliesst in der Sommersaison vier Mal täglich ein beliebtes Ausflugs- und Wandergebiet. Auftraggeberin des neuen Angebots ist die Gemeinde Saanen, die den zweijährigen Versuch mit je 185'000 Schweizer Franken unterstützt. Aufenthaltsgäste können sie mit der digitalen Gästekarte kostenlos benützen.

Abbildung 10: Die neue Postautolinie vom Saanenland ins Greyerzerland über den Mittelbergpass wird mit dem ersten alpinen E-Postauto (im Jahr 2023 noch in Blau, ab diesem Sommer auch gelb) im Sommer viermal täglich bedient

Foto: Ruedi Hählen

Bus alpin schafft seit in Schweizer Bergregionen ÖV-Angebote zur Förderung des naturnahen Tourismus. Aufgrund der geringen Bevölkerungsdichte profitiert der öffentliche Verkehr im Alpenraum normalerweise nicht von öffentlichen Abgeltungen. Hier springt Bus alpin in die Bresche. Im letzten Jahr wurde er 140'000 mal benützt. Getragen werden die zwischen Ende April und Ende Oktober betriebenen Linien – zum Teil als Rufbus und mit Oldtimern! – vom Netzwerk Schweizer Pärke, PostAuto, Schweizer Alpen-Club, Schweizer Wanderwege, Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für die Berggebiete, Verband öffentlicher Verkehr und VCS Verkehrs-Club der Schweiz. Nationale Sponsore sind Transa Travel & Outdoor sowie der Detailhändler Migros. Im vergangenen Sommer wurden zwanzig Angebote gefahren mit Schwerpunkt in den Bergkantonen Graubünden, Bern und Wallis, im Voralpengebiet, dem Jura und hügeligen Emmental sowie vereinzelt im Mittelland zum Erschliessen von Wandergebieten. www.busalpin.ch

Abbildung 11: Der Bus alpin ist die logische Verlängerung des ÖV in abgelegene und nur punktuell nachgefragte Wander- und Wintersportgebiete (im Bild die Route auf die Engstlenalp).

Foto: Bus alpin

Der vorliegende Beitrag erschien erstmals in DER NAHVERKEHR 1+2/2024 und wurde im Juni 2024 für das Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2024 ergänzt und aktualisiert.

Evaluation der Anreizelemente des neuen Trassenpreissystems 2017

Marc Funk, Martin Wagenbach, René Neuenschwander

Abstract

Im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr (BAV) wurde eine Evaluation der Anreizelemente des neuen schweizerischen Trassenpreissystems 2017 durchgeführt. Im Fokus standen jene Trassenpreiselemente mit Anreizkomponente, die im Rahmen der Trassenpreisrevision 2017 in Kraft gesetzt wurden. Die Evaluation wurde rund um drei Fragestellungen strukturiert: Erstens ging sie der Frage nach, welche Anreizwirkung die einzelnen Trassenpreiselemente entfalten. Zweitens wurden die administrativen Kosten untersucht, die bei den betroffenen Akteuren durch die stärkere Differenzierung des Trassenpreissystems verursacht werden. Drittens wurde evaluiert, inwiefern das Trassenpreissystem die verursachten Infrastrukturgrenzkosten deckt.

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde zuerst eine quantitative Analyse der Trassenpreiselemente durchgeführt. Die Resultate dienten als Grundlage für die qualitative Analyse, bei der im Rahmen von Fachgesprächen und Experten-Workshops mit den relevanten Akteuren der Branche die Fragestellungen untersucht wurden.

Mit dem Artikel möchten wir den vom BAV publizierten Evaluationsbericht zusammenfassen und die wichtigsten Erkenntnisse und Empfehlungen präsentieren.

Keywords:

Evaluation, Trassenpreissystem, Infrastrukturgrenzkosten

1 Einführung

1.1 Das neue Trassenpreissystem 2017

Seit 1999 gibt es in der Schweiz ein Trassenpreissystem (TPS), das ein Entgelt für die Benutzung der Schieneninfrastruktur vorsieht. Der Trassenpreis wird für eine bestimmte Strecke des Bahnnetzes, zu einem spezifischen Zeitpunkt und je nach Zugeigenschaften festgelegt. Die Höhe des Entgelts ist so definiert, dass ein diskriminierungsfreier Zugang zum Bahnnetz gewährleistet ist.

Zu Beginn war das System schwach differenziert und orientierte sich stark am Gewicht der Züge. Dafür waren die Komplexität und der administrative Aufwand zur Berechnung der Trassenpreise gering. Zwischen 2013 und 2017 wurde ein neues Trassenpreissystem (nTPS17) in zwei Schritten eingeführt. Ziel der Revision war es, die Kostenwahrheit zu erhöhen und Anreize für die Anschaffung und den Einsatz von fahrbahnschonendem Rollmaterial zu setzen. Die Trassenpreise sollen die korrekte Höhe der Grenzkosten widerspiegeln – also jene Kosten, die ein Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) durch die Nutzung der Trasse unmittelbar selbst auslöst. Darüber hinaus sollte die Revision Teile der Vorlage zu Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI)[1] umsetzen, die explizit eine stärkere Nutzerfinanzierung verlangt.

Mit dem ersten Teil der Revision wurde im Jahr 2013 ein neuer Berechnungsansatz eingeführt. Damit wurden erstmals Anreize zum Einsatz von nachhaltigem Rollmaterial gesetzt. Mit der Revision erhöhten die Infrastrukturbetreiberinnen (ISB) zudem die jährlichen Trassenpreiseinnahmen um rund 200 Millionen CHF.

Der zweite Teil der Revision führte bei der Berechnung des Basispreis Trasse eine weitere Differenzierung ein und der Basispreis Gewicht wurde durch den Basispreis Verschleiss ersetzt. Die jährlichen Trassenpreiseinnahmen konnten mit dem neuen Trassenpreissystem um weitere 100 Millionen CHF gesteigert werden.

1.2 Evaluation der Anreizelemente: Vorgehensweise und Methodik

Wie in der Bundesverfassung vorgesehen, führt das Bundesamt für Verkehr (BAV) jährlich Wirksamkeitsanalysen durch. Die Überprüfung von staatlichen Massnahmen dient einerseits dazu, mögliche Verbesserungen zu identifizieren und andererseits Rechenschaft abzulegen.[2] Im Jahr 2022 Stand das Trassenpreissystem im Fokus. Für die *Evaluation der Anreizelemente des neuen Trassenpreissystems 2017*[3] wurden vom BAV drei Ziele gesetzt.

Erstes Ziel war es, die Wirksamkeit der Trassenpreiselementen im Trassenpreissystem 2017 zu überprüfen und zu beurteilen, inwiefern die Trassenpreiselemente Anreize für Verhaltensänderungen bei EVU setzen. Die Evaluation wurde auf die Trassenpreiselementen des Basispreises und den Netzlastfaktor in Kombination mit dem Energieverbrauch beschränkt. Zweitens wurden die Auswirkungen der Revision auf die Entwicklung der administrativen Aufwände und drittens die Grenzkostendeckung untersucht.

---

1 Schweizerischer Bundesrat (2012)

2 Brügger A. E., Attinger M. (2022)

3 Ecoplan, IMDM (2023)

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden sowohl quantitative als auch qualitative Methoden beigezogen (Methodentriangulation). Die quantitative Analyse basierte auf einer Auswertung von Verkehrs-, Kosten- und Infrastrukturdaten, die von der SBB-Infrastruktur zur Verfügung gestellt wurden und rund 80% des Normalspurnetzes abbilden. Aus den Daten konnten für jedes untersuchte Trassenpreiselement relevante Grössen zur Verkehrsleistung und zu den Erträgen ermittelt und in Zusammenhang mit den Grenzkosten gebracht werden. Aus den Resultaten wurden verschiedene, auf den Fragestellungen basierende Thesen formuliert. Die qualitative Analyse diente dazu, die Resultate einerseits mit Erkenntnissen aus der nationalen und internationalen Literatur zu ergänzen und, andererseits, in einem partizipativen Prozess mit Fachgesprächen, Experteninterviews und Workshops mit verschiedenen Akteursgruppen zu diskutieren, zu validieren und schliesslich konkrete Handlungsempfehlungen abzuleiten.

1.3 Das heutige Trassenpreissystem

Die Gesamtheit der Entgelte der Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) an die Infrastrukturbetreiberinnen kann in drei Teile gegliedert werden. Der gesamte **Basispreis** soll die durch die Benutzung der Bahninfrastruktur entstandenen Grenzkosten decken. Er besteht aus den Grundelementen Basispreis Trasse und Basispreis Verschleiss. Während der Basispreis Trasse nach Verkehrszeiten und Trassenqualität differenziert ist, wird beim Basispreis Verschleiss eine Differenzierung nach Fahrzeugtyp vorgenommen. Neben den beiden Grundelementen werden weitere Zuschläge, Rabatte und Entschädigungen angewendet. Dies betrifft den Haltezuschlag, das Stornierungsentgelt, Zuschläge für Züge mit thermischer Traktion und Gefahrenguttransporte, den Lärmbonus im Güterverkehr (GV) sowie Rabatte für das Zugsicherungssystem ETCS, traktionsverstärkte alpenquerende Güterzüge sowie lange Züge.

Der erlösbezogene **Deckungsbeitrag** im Personenverkehr (PV) soll einen Beitrag an die Fixkosten der ISB leisten. Dabei wird zwischen konzessioniertem und nicht-konzessioniertem Personenverkehr unterschieden. Schliesslich soll der **Strompreis** die Kosten für die Produktion und die Bereitstellung der verbrauchten Energie decken. Der Strompreis wird durch den Netzlastfaktor differenziert, wodurch der unterschiedlichen Nachfrage und den daraus resultierenden Produktionskosten Rechnung getragen wird.

Die Erträge aus dem gesamten Trassenpreissystem auf dem SBB-Streckennetz belaufen sich jährlich auf rund 1.1 Milliarden CHF. Dieser Betrag beinhalt sowohl die Komponenten des eigentlichen Basispreises, mit den Zuschlägen und Rabatten, sowie die Elemente des Deckungsbeitrags und den Strompreis. Wird nicht nur das SBB-Streckennetz, sondern das gesamte Schweizer Streckennetz betrachtet, belaufen sich die Einnahmen aus dem Trassenpreissystem auf

ungefähr 1.4 Milliarden CHF.[4] Der Deckungsbeitrag und der Strompreis machen rund die Hälfte der Erträge aus, während der Basispreis Trasse und die Haltezuschläge einem Drittel entsprechen. Der Basispreis Verschleiss entspricht etwa 20% der Erträge.

2 Unterschiedliche Anreizwirkung je nach Trassenpreiselement

Die einzelnen Trassenpreiselemente, aus denen sich das Trassenpreissystem zusammensetzt, verfolgen zum Teil unterschiedliche Ziele oder haben spezifische Hintergründe. Nicht alle sind so konzipiert, dass eine Anreizwirkung im Vordergrund steht. Die Evaluation hat die Elemente deshalb einzeln überprüft und dessen Wirkung differenziert betrachtet.

2.1 Nachfragefaktor als Teil des Basispreis Trasse

Der Nachfragefaktor soll der Knappheit der verfügbaren Kapazitäten Rechnung tragen. Dafür wird während den Hauptverkehrszeiten (Montag bis Freitag, jeweils zwischen 06:00 – 08:59 Uhr und 16:00 – 18:59 Uhr) bei Strecken, die in diesem Zeitfenster von mindestens sechs Zügen pro Hauptgleiskilometer und Stunde befahren werden, der Basispreis mit einem Faktor 2 multipliziert.

Eine Anreizwirkung wurde bei diesem Trassenpreiselement nicht klar als Ziel formuliert. Zwar kann der Zuschlag rein theoretisch eine Lenkungswirkung haben: Trassen ausserhalb der Hauptverkehrszeiten sind vom Zuschlag befreit und somit preislich attraktiver. Allerdings lässt der Beschrieb des Trassenpreiselements und die qualitativen Analysen darauf schliessen, dass es sich um ein Instrument der nachfragebasierten Kostenallokation handelt. Mögliche Begründungen für eine solche Preissetzung finden sich sowohl auf kurzfristiger wie langfristiger Ebene.

Kurzfristig besteht während Hauptverkehrszeiten ein grösseres Risiko von negativen Externalitäten. Verspätungen haben eine schwerwiegendere Auswirkung während Kapazitätsengpässen, denn eine Störung kann eine Vielzahl von weiteren Zügen betreffen. Wird die Langzeitperspektive ebenfalls berücksichtigt, können weitere Kosten begründet werden. Dann nämlich, wenn aufgrund von Kapazitätsengpässen weitere Ausbauschritte nötig sind.

Die Evaluationsresultate haben bestätigt, dass beim Nachfragefaktor die Kostendeckung im Vordergrund steht. Seine Wirkung entfaltet das Trassenpreiselement, in dem es zur Deckungen der Infrastrukturkosten beiträgt.

Eine Anreizwirkung konnte hingegen nicht identifiziert werden. Grund ist nicht eine Fehlkonstruktion des Trassenpreiselements, sondern, dass es im Vergleich zu

[4] Bundesamt für Verkehr BAV (2019)

anderen Einflussfaktoren eine untergeordnete Rolle spielt. Im Falle des Personenverkehrs orientiert sich die Ausgestaltung des Fahrplans an der Nachfrage der Kundschaft. Das Angebot richtet sich nach den Leistungsvereinbarungen, dem Netznutzungskonzept und -plänen. Auf Fahrten in der Hauptverkehrszeiten wird aufgrund des Nachfragefaktors nicht verzichtet. Das kann im Personenverkehr auch nicht das Ziel sein, wenn dort die Nachfrage am höchsten ist.

Beim Güterverkehr sind andere Einflussfaktoren entscheidend. Im Transitverkehr sind dies primär die Terminalzeiten am Start- und Zielort. Bei langen Strecken wird der Zeitpunkt der Durchfahrt durch die Schweiz nicht aufgrund des Nachfragefaktors (oder einem anderen Trassenpreiselement) angepasst. Dazu fällt der Trassenpreis im Vergleich zu anderen Kosten zu wenig ins Gewicht. Einen Einfluss durch den Nachfragefaktor kann lediglich in seltenen Fällen bei Binnengüterverkehren und bei den Fahrtzeiten von Leermaterialzügen beobachtet werden. Allerdings werden auch bei diesen Verkehren betriebliche Prozesse oftmals stärker gewichtet.

Ein wichtiges Ergebnis der Evaluation ist dabei auch, dass keine negative Anreizwirkung vom Nachfragefaktor ausgeht. Der Nachfragefaktor erfüllt das Ziel der nachfragebasierten Kostenanlastung. Eine Erhöhung des Basispreis Trasse während den Hauptverkehrszeiten wurde daher von den Branchenakteuren mehrheitlich als nachvollziehbar beurteilt.

2.2 Haltezuschlag

Der Haltezuschlag beträgt 2.00 CHF pro Halt und wird auf Strecken mit Mischverkehr erhoben – d. h. Strecken, auf denen neben dem Regionalverkehr täglich mindestens zwölf Züge des Personenfernverkehrs oder des überregionalen Güterverkehrs verkehren.

Ähnlich wie beim Nachfragefaktor hat die Evaluation gezeigt, dass beim Haltezuschlag die Kostendeckung im Vordergrund steht. Es konnte keinerlei Anreizwirkung festgestellt werden. Erklären lässt sich diese Tatsache damit, dass das Trassenpreissystem keinen Einfluss auf die Haltepolitik resp. die Haltestellenpolitik in der Schweiz hat. Dies trifft sowohl für den Personen- als auch den Güterverkehr zu. Im Personenverkehr werden Halte nach der Nachfrage bzw. gemäss den Bestellungen der öffentlichen Hand ausgestaltet. Beim Güterverkehr können die Halte des Personenverkehrs zwar ebenfalls zu Halten und Wartezeiten führen, die aber nicht beeinflusst werden können. Zudem ist der Preis in der Gesamtbetrachtung nicht gross genug, als dass dadurch eine Anreizwirkung erzielt werden kann.

2.3 Basispreis Verschleiss

Die Einführung des Basispreis Verschleiss kann als grösste Änderung im nTPS bezeichnet werden. Der neue Basispreis Verschleiss wurde als Ersatz für den

Basispreis Gewicht eingeführt mit dem Ziel, die Kostenwahrheit in Bezug auf den Infrastrukturverschleiss zu erhöhen. Neben dem Gewicht werden mit dem Basispreis Verschleiss auch weitere Einflussfaktoren wie die Geschwindigkeit, die Trassierung oder die Federung und Verteilung der Last berücksichtigt.

Mit der stärkeren Differenzierung wurde ein klarer Fokus auf eine verursachergerechte Bepreisung gelegt, die auch eine Anreizwirkung mit sich bringen soll. Da fahrbahnschonendes Rollmaterial einen tieferen Trassenpreis bezahlt, wird bei der Beschaffung von neuem Rollmaterial ein Anreiz für die Berücksichtigung der relevanten fahrbahnschädigenden Faktoren gesetzt. So soll längerfristig die in der Schweiz eingesetzte Zugflotte aus möglichst fahrbahnschonendem Rollmaterial bestehen.

Für die Festlegung des Basispreis Verschleiss müssen alle Fahrzeuge resp. Fahrzeugtypen durch eine unabhängige Prüfstelle begutachtet werden (Einpreisung). Dabei wird der Einfluss der gegebenen Fahrzeugcharakteristika auf den Verschleiss beurteilt. Basierend auf dieser Analyse werden die unterschiedlichen Preise je nach Fahrzeugtyp festgelegt.

Die Evaluationsresultate bestätigen zwar, dass eine Anreizwirkung erreicht wurde, die Aussagen der Expertinnen und Experten waren jedoch nicht eindeutig. Im Grossen und Ganzen hat das Thema Verschleiss mit dem Trassenpreiselement an Bedeutung gewonnen, was sehr positiv beurteilt wurde. Ein Anreiz wurde zudem bei den Neubeschaffungen von Rollmaterial festgestellt. Der Basispreis Verschleiss wird bei Ausschreibungen und Verträgen mitberücksichtigt. Er fliesst als eines von vielen Kriterien in den Beschaffungsentscheid ein. Die Bedeutung des Trassenpreiselements und seine Anreizwirkung hangen allerdings davon ab, wie hoch der Streckenanteil auf dem Schweizer Netz ist, auf welchem das neue Rollmaterial verkehren wird. Ist dieser Anteil klein, wird das Kriterium dementsprechend weniger gewichtet. Vor allem im internationalen GV ist dies häufig der Fall: Der Anteil der Strecke auf dem Schweizer Netz ist eher klein, der Konkurrenzdruck ist hoch und entsprechend spielt der Basispreis Verschleiss meist eine untergeordnete Rolle.

Bei bestehendem Rollmaterial hatte die Neueinführung des Trassenpreiselements hingegen keine eindeutige Anreizwirkung. Zwar wurden in den letzten Jahren Anpassungen an bestehendem Rollmaterial vorgenommen (z.B. Umbau auf hydraulische Achslenkerlager oder Einsatz von frequenzselektiven Dämpfern), allerdings wurden diese selten auf die Einführung des Basispreis Verschleiss zurückgeführt. Auch ein frühzeitiger Ersatz von verschleissintensivem Rollmaterial aufgrund des Basispreis Verschleiss konnte nicht festgestellt werden, weil der Basispreis Verschleiss als Kostenfaktor viel zu wenig ins Gewicht fällt.

Positiv ist beim Basispreis Verschleiss zudem die Tatsache, dass man sich vertieft mit dem Thema Verschleiss auseinandergesetzt hat. Mit der Trennung von Infrastruktur- und Bahnbetrieb fiel gewissermassen der Anreiz für einen

verschleissarmen Betrieb teilweise weg. Mit dem Basispreis Verschleiss wurde dieser Anreiz wieder hergestellt. Der effektive Wirkungsumfang, der dadurch entfaltet wird, dürfte aber erst in einer längeren Frist genauer bestimmbar sein.

2.4 Umweltzuschlag

Der Umweltzuschlag entspricht einem klassischen Anreizelement. Er verteuert den Einsatz von Zügen mit thermischer Traktion (Dieselfahrzeuge) und soll damit einen Anreiz setzen, die (schon jetzt seltene) thermische Traktion vermehrt durch elektrische Traktion zu ersetzen und damit umweltfreundlichere Technologien zu fördern. Der Zuschlag wird nur auf elektrifizierten Strecken erhoben und beträgt 0.003 CHF pro Bruttotonnenkilometer. Dieses Anreizelement wurde bereits 1999 in das schweizerische Trassenpreissystem integriert.

Für eine grosse Mehrheit der befragten Fachpersonen ist der Umweltzuschlag nachvollziehbar. Angesichts des marginalen Anteils an den Gesamtkosten habe der Umweltzuschlag jedoch keine Anreizwirkung. Erst wenn der Zuschlag so hoch sei, dass für Last-Mile-Strecken oder Rangierarbeiten der Ersatz von Diesellokks in Frage käme, könnte er eine Anreizwirkung entfalten. Eine solche Anpassung wäre allerdings unerwünscht. Die zusätzliche Belastung des Güterverkehrs würde tendenziell eher zu einer Verlagerung auf die Strasse führen, besonders im Einzelwagenladungsverkehr und somit dem eigentlichen Ziel des Umweltzuschlags entgegenwirken.

Als Rahmenbedingungen seien die Umweltstrategien der Unternehmen, die Zivilgesellschaft sowie das allgemeine Bewusstsein für eine klimaschonendere Mobilität viel wichtigere Einflussfaktoren als der Umweltzuschlag. Nicht zuletzt ist auch die technologische Entwicklung und der Fortschritt in der Industrie entscheidend: Wenn sie marktreif und kompetitiv seien, würden elektrische oder hybride Alternativen auch die restlichen Diesellokks ersetzen.

Retrospektiv kann für den Umweltzuschlag allerdings ein positives Fazit gezogen werden. Das Trassenpreiselement war gerade zu Beginn des schweizerischen Trassenpreissystems ein relevanter Faktor, der zur beschleunigten Elektrifizierung im Schweizer Eisenbahnsystem beigetragen hat.

2.5 Gefahrengutzuschlag

Der Gefahrengutzuschlag wurde 2013 eingeführt. Er dient vollumfänglich der Deckung von zusätzlichen Kosten, die durch den Transport von Gefahrengütern bei den ISB anfallen. Dazu gehören zum Beispiel die besonderen Anforderungen an Lösch- und Rettungszüge sowie die besondere Planung und Überwachung der Transporte (Betriebswehr, Einschränkung Betrieb und Vorhaltekosten der kantonalen Wehrdienste, usw.).

Durch den Gefahrengutzuschlag entsteht theoretisch ein gewisser Fehlanreiz, weniger Gefahrenguttransporte auf der Schiene durchzuführen. Dieser Effekt wäre per se nicht wünschenswert, wenn dadurch eine Verlagerung solcher Transporte auf andere Verkehrsträger (Strasse) mit einer verminderten Sicherheit einherginge. Wie bei anderen Trassenpreiselement hat die Evaluation jedoch gezeigt, dass der Zuschlag von lediglich 0.02 CHF pro Achskilometer nicht ausreicht, um eine Anreizwirkung zu entfalten. Die Beträge des Zuschlags sind relativ zu den Gesamtkosten eines Gefahrenguttransports vernachlässigbar. Das Risiko eines Fehlanreizes ist umso geringer, als die Anforderungen an Gefahrenguttransporte auf der Strasse und Schiene umfassend gesetzlich geregelt sind.

Laut den Evaluationsresultaten erachten die meisten Fachpersonen das Trassenpreiselement als sinnvoll und stellen es nicht in Frage. Dass für Gefahrengüter ein Zuschlag zur Deckung der Vorhaltekosten der Wehrdienste der Kantone verlangt wird, ist für die grosse Mehrheit der Akteurinnen und Akteure nachvollziehbar. Einzig die Transparenz der Mittelverwendung wurde teilweise bemängelt.

2.6 Lärmbonus

Der Lärmbonus ist ein anreizorientiertes Trassenpreiselement mit einem klaren Wirkungsziel: Er soll den Einsatz von leiseren Wagen im Güterverkehr fördern und einen Beitrag an die Investitionskosten der EVU resp. der Wagenvermieter leisten. Besonders gefördert werden dabei Investitionen in scheibengebremstes Rollmaterial. Je nach Bremstyp und Raddurchmesser werden unterschiedliche Boni bezahlt.

Der Lärmbonus wurde in den Fachgesprächen kontrovers diskutiert. Nicht zuletzt wegen den zahlreichen Rahmenbedingungen, die es bei diesem Trassenpreiselement zu berücksichtigen gibt. Dazu gehören vor allem Vorschriften wie das Graugussbremssohlenverbot im In- und Ausland sowie weitere Regelungen und die gewährten Lärmboni im Ausland. Mehrfach wurde festgehalten, dass der Lärmbonus in der Vergangenheit eine positive Wirkung hatte und zu einer Beschleunigung der Umrüstung auf lärmärmeres Rollmaterial beigetragen hat, heute aber keine Anreizwirkung mehr entfalte.

2.7 Stornierungsentgelt

Das Trassenpreiselement setzt einen Anreiz, nicht benötigte Trassenbestellungen frühzeitig zu stornieren, damit die Planungssicherheit erhöht und die Auslastung der Infrastruktur verbessert werden können. Zudem sollen im Falle einer Stornierung die bereits entstandenen administrativen Kosten gedeckt und die Opportunitätskosten bepreist werden. Dafür wird für kurzfristig stornierte Trassen der Basispreis Trasse mit einem Faktor multipliziert. Das zu leistende Stornierungsentgelt ist umso tiefer, je früher eine Stornierung vorgenommen wird.

Die Evaluation hat gezeigt, dass Anreize zur Freihaltung von Kapazitäten sinnvoll sind und nicht genutzte Trassen bezahlt werden müssen. Die Fachpersonen weisen aber darauf hin, dass im PV das Stornierungsentgelt keine wirklich spürbare Anreizwirkung entfalten kann und deshalb für die EVU im PV kaum von Bedeutung ist. Sowohl im bestellten regionalen Personenverkehr wie auch im Fernverkehr ist der Fahrplan fix. Die Züge können nicht flexibel auf ungenützte Trassen ausweichen. In den geschlossenen Schmalspurnetzen sei das Stornierungsentgelt ebenfalls kaum relevant, weil keine anderen EVU die Trassen benutzen (mit der Ausnahme von Zügen zur Instandhaltung der Infrastruktur).

Aus Sicht der Trassenvergabestelle ist die Entwicklung dennoch positiv. Seit der Revision sei eine Tendenz hin zu früheren Abbestellungen festzustellen, was sich deutlich im Rahmen der quantitativen Analyse gezeigt hat. Als positives Signal wird auch die Tatsache wahrgenommen, dass das Modell in anderen Ländern als Diskussionsgrundlage diene.

2.8 Netzlastfaktor als Teil des Energiebezugs

Mit dem Netzlastfaktor wird der Stromtarif zeitlich differenziert. Ziel des Trassenpreiselements ist es, die höheren Kosten der Energiebereitstellung während den Hauptverkehrszeiten (HVZ) über den Preis weiterzugeben und so der unterschiedlichen Nachfrage und den daraus resultierenden Produktionskosten über den Tagesverlauf Rechnung zu tragen. Differenziert wird zwischen der Hauptverkehrszeit, dem Normal- und dem Nachttarif.

Analog zum Nachfragefaktor hat die Evaluation gezeigt, dass der Netzlastfaktor keine resp. höchstens eine marginale Anreizwirkung hat. Wie beim Nachfragefaktor hätten unterschiedliche Netzlastfaktoren für HVZ, Tages- und Nachtzeit keinen Einfluss auf die Angebotsplanung. Im Personenverkehr richtet sich diese wie erwähnt nach der Nachfrage, bzw. den Netznutzungskonzept und -plänen. Auch im Güterverkehr wird die Planung ebenfalls von der Nachfrage getrieben. Das Trassenpreiselement hat hingegen keine Anreizwirkung.

Neben dem Netzlastfaktor wurde auch die Ist-Verrechnung des Stromverbrauchs analysiert. Diese ist für die meisten Expertinnen und Experten nachvollziehbar und setzt durchaus einen Anreiz zur Reduktion des Stromverbrauchs. Dank Messinstrumenten und Ist-Abrechnungen haben einzelne EVU etwa bei Neuanschaffungen vermehrt auf Rekuperation geachtet und bei Schulungen die adaptive Lenkung und Optimierung des Fahrverhaltens thematisiert.

3 Administrativer Aufwand ist verhältnismässig

Parallel zur Anreizwirkung hat die Evaluation ebenfalls den administrativen Aufwand untersucht, der mit dem Trassenpreissystem und den untersuchten Elementen verbunden ist. Im Fokus stand insbesondere die auf das nTPS17 zurückführende Entwicklung.

Die Einführung des nTPS17 war bei der Mehrheit der befragten Akteurinnen und Akteure mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Dabei handelte es sich primär um Initial- bzw. einmalige Aufwände. In einem ersten Schritt mussten sich die betroffenen Akteurinnen und Akteure eine Übersicht über die neue Methodik und die z.T. komplexen Neuerungen verschaffen, was aber grösstenteils als überschaubarer Aufwand beurteilt wurde. Grosse Aufwände sind bei der Anpassung aller im Rahmen des TPS verwendeten Tools entstanden. Dazu gehört die Anpassung von Prozessen, Planungstools (z.B. für die Budgetierung oder die Ressourcenplanung) und Abrechnungstools. Diese Anwendungen mussten aufwändig angepasst und über längere Zeit kalibriert werden. Grosse Initialaufwände verursachte insbesondere der Basispreis Verschleiss: Für die Einpreisung mussten alle Fahrzeuge erstmalig erfasst werden. Auch in Zukunft ist die Einpreisung von neuem, noch nie erfasstem Rollmaterial mit einem gewissen administrativen Initialaufwand verbunden.

Laut den Expertinnen und Experten lagen die wiederkehrenden Aufwände nur marginal über jenen vor der Einführung des nTPS17 und wurden als verhältnismässig beurteilt. Die Zunahme kann auf die grundsätzlich gestiegene Komplexität bzw. die stärkere Differenzierung des nTPS17 zurückgeführt werden. Vorgehoben wurden insbesondere gestiegenen Aufwände für die Budgetierung und Planung.

Zwar wurden die administrativen Kosten als nachvollziehbar und verhältnismässig eingestuft. In der Gesamtbetrachtung des Trassenpreissystems wurde aber trotzdem wiederholt auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis aufmerksam gemacht. Besonders angesichts der starken Differenzierung und z. T. geringen Anreizwirkung einzelner Elemente seien Vereinfachungen grundsätzlich willkommen.

4 Das Trassenpreissystem deckt die Grenzkosten in der langen Sicht

Im Rahmen der dritten Fragestellung wurde unter Anderem untersucht, ob die Elemente des Basispreises die Infrastrukturgrenzkosten decken und inwiefern die einzelnen Trassenpreiselemente einen direkten Zusammenhang zu den Infrastrukturgrenzkosten aufweisen. Nachfolgend wird zuerst der Zusammenhang zwischen den einzelnen Elementen und den Grenzkosten untersucht, bevor auf die Frage der Grenzkostendeckung eingegangen wird.

4.1 Zusammenhang zwischen einzelnen Trassenpreiselementen und den Grenzkosten

Die einzelnen Trassenpreiselemente unterscheiden sich bezüglich ihres Zusammenhangs mit den durch die Infrastrukturbenutzung verursachten Grenzkosten. Aggregiert betrachtet tragen alle Trassenpreiselemente zur Deckung der Grenzkosten bei. Werden die Elemente isoliert betrachtet, steht teilweise der Beitrag zur Grenzkostendeckung im Vordergrund, während eine möglichst verursachergerechte Bepreisung einen sekundären Stellenwert einnimmt. In der Gesamtbetrachtung sind die verschiedenen Trassenpreiselemente und die daraus resultierende Infrastrukturbepreisung jedoch nachvollziehbar und werden von den meisten Expertinnen und Experten positiv bewertet.

Der Basispreis Verschleiss ist ein klar auf eine verursachergerechte Bepreisung ausgerichtetes Trassenpreiselement. Die stark differenzierte Berechnungsmethodik aufgrund des absoluten Verschleisses zeigt, dass das Element darauf ausgerichtet ist, die Grenzkosten möglichst genau abzubilden und zu bepreisen. Der Zusammenhang zwischen dem Basispreis Verschleiss und den Grenzkosten ist offensichtlich. Folglich stufen auch alle Expertinnen und Experten das Trassenpreiselement als zielführendes Instrument zur verursachergerechten Grenzkostendeckung ein. Seit seiner Einführung im Jahr 2017 trägt der Basispreis Verschleiss gut einen Fünftel der verursachten Kosten.

Kein direkter Zusammenhang mit kurzfristigen Grenzkosten gibt es hingegen beim Nachfragefaktor und Haltezuschlag. Erst die Langzeitbetrachtung des Nachfragefaktors stellt eine gewisse Verbindung mit den Grenzkosten dar. Dies kann dadurch begründet werden, dass eine hohe Nachfragespitze in der langen Sicht die Dimensionierung der Infrastruktur beeinflusst. Ähnliches gilt beim Haltezuschlag. Halte führen aufgrund von zusätzlichen Brems- und Beschleunigungsvorgängen zwar zu erhöhtem Verschleiss. Dieser ist jedoch schwer quantifizierbar und wird teilweise durch den Basispreis Verschleiss berücksichtigt. Dennoch steht der Haltezuschlag im Zusammenhang mit der Nutzung der Infrastruktur (mehr Halte verursachen einen höheren Verschleiss) und ist deshalb auch ein gerechtfertigtes Instrument zur Grenzkostendeckung. Darüber hinaus beeinflusst die Anzahl Halte ebenfalls die Dimensionierung der Infrastruktur und bildet indirekt den Einfluss von Halten auf die verfügbaren Trassenkapazitäten ab.

Der Umweltzuschlag und der Lärmbonus haben ebenfalls keinen direkten Zusammenhang mit den Infrastrukturgrenzkosten. Das ist aber auch nicht das Ziel. Sie sollen primär Anreize setzen, möglichst umweltschonendes und leises Rollmaterial anzuschaffen und einzusetzen. Da der Lärmbonus einen Anreiz zur Umrüstung auf schwere Bremssysteme mit Scheibenbremsen setzt, belohnt er gewissermassen das benutzten von Wagen, die einen höheren Verschleiss verursachen. Auch das Stornierungsentgelt verfolgt als primäres Ziel eine Anreizwirkung: Stornierungen sollen so früh wie möglich vorgenommen werden,

um die Planungssicherheit zu verbessern. Dies kann grundsätzlich zu einer effizienteren Nutzung der Infrastruktur resp. der vorhandenen Kapazität führen und beeinflusst dadurch die durchschnittlichen Grenzkosten indirekt.

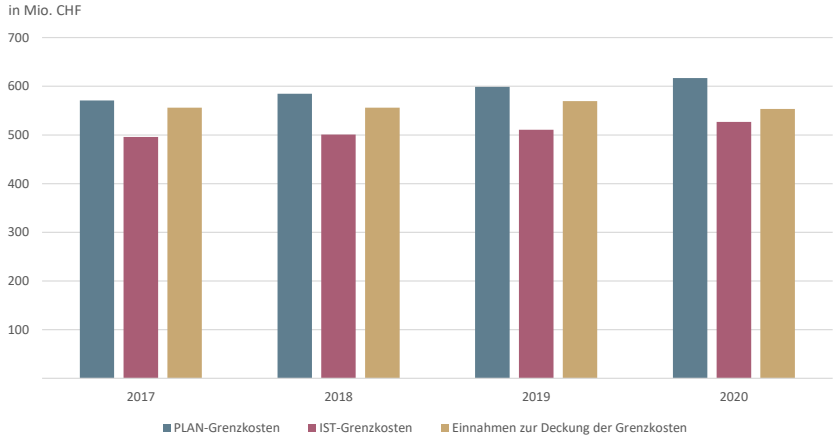
Zwischen dem Gefahrengutzuschlag und den Grenzkosten kann ein direkter Zusammenhang festgestellt werden. Durch den Gefahrengutzuschlag werden Vorhaltekosten bei Wehrdiensten bepreist. Diese Kosten entstehen unmittelbar durch den Transport von Gefahrengütern, was eine Einstufung der Vorhaltekosten als Grenzkosten rechtfertigt.

Für den Netzlastfaktor kann keine abschliessende Einschätzung gemacht werden. Zwar schwanken die Energieproduktionskosten im Tagesverlauf und die Nachfragespitze beeinflusst die Dimensionierung der Infrastruktur. Die Spitzenbelastung der Strominfrastruktur wird aber primär vom Taktfahrplan bestimmt, d. h. die höchste Belastung tritt zur vollen und halben Stunde auf, wenn eine Vielzahl an Zügen bei den Knotenbahnhöfen losfahren. Darüber hinaus dürfte aufgrund der Veränderungen im Energiesektor in den letzten Jahren die Differenzierung des Strompreises nach Hauptverkehrs-, Tages- und Nachtzeit nicht mehr die tatsächlichen Schwankungen der Energieproduktionskosten widerspiegeln.

4.2 Deckung der Grenzkosten

Bei der Betrachtung der Daten der SBB wurde festgestellt, dass die geplanten Grenzkosten zwischen 2017 und 2020 über den tatsächlich erfassten Ausgaben lagen. Die Abweichung betrug zwischen 75 und 90 Millionen CHF pro Jahr. Die Nettoeinnahmen aus dem Trassenpreissystem waren im Betrachtungszeitraum jährlich zwischen 26 und 60 Millionen CHF höher als die tatsächlichen Grenzkosten. Das Verhältnis hat sich jedoch verändert. In der Leistungsperiode 2013-2016 waren die jährlichen Grenzkosten bis zu 100 Millionen CHF über den Einnahmen.

Abbildung 1:



Die Ermittlungen haben gezeigt, dass sich die Einnahmen und die tatsächlichen Grenzkosten bei Normalspurbahnen längerfristig in einem Gleichgewicht befinden und die Grenzkostendeckung gegeben ist. Gewisse Abweichungen wurden hingegen bei Meterspurbahnen festgestellt. Dort wurden die Grenzkosten nicht ganz durch die Einnahmen aus dem Trassenpreissystem gedeckt. Einerseits hatte eine Anpassung des Regelwerks Technik Eisenbahn eine Kostenverschiebung von der Investitionsrechnung in die Erfolgsrechnung zur Folge. Andererseits ist das neu beschaffte Rollmaterial aufgrund von Komfort- und Sicherheitsstandards schwerer, was einen höheren Verschleiss verursacht. Bei einer zukünftigen Anpassung des Basispreis Verschleiss sollten diesen Umständen Rechnung getragen werden.

5 Anpassungsmöglichkeiten und Empfehlungen

Die Evaluationsresultate zeigen, dass nicht alle Trassenpreiselemente eine klare Anreizwirkung haben, dies aber auch nicht zwingend das Ziel jedes einzelnen Elements ist. Grundsätzlich ist der Aufbau des Trassenpreissystems nachvollziehbar und die administrativen Aufwände werden als verhältnismässig eingestuft. Hinsichtlich der Grenzkostendeckung zeigt sich, dass eine verursachergerechte Bepreisung zwar angestrebt wird, je nach Trassenpreiselement aber auch weitere Ziele und Rahmenbedingungen eine Rolle spielen. Aggregiert betrachtet ermöglicht das Trassenpreissystem und die verrechneten Entgelte die Deckung der Grenzkosten. Insbesondere die qualitativen Analysen zeigen aber ebenfalls, dass eine Vereinfachung des Trassenpreissystems grundsätzlich anzustreben ist.

Basierend auf den umfassenden Analysen stellt die Evaluation eine Vielzahl an kleineren und grösseren Anpassungsmöglichkeiten zur Diskussion. Diese können wie folgt zusammengefasst werden:

- **Trassenpreissystem vereinfachen:** Einzelne Elemente weisen keine Anreizwirkung auf und tragen nur in einem beschränkten Umfang zu einer verursachergerechten Bepreisung bei. Dies führt zu einer Verkomplizierung des Trassenpreissystems und zieht administrative Aufwände nach sich. Im Sinne einer Vereinfachung des Trassenpreissystems empfiehlt die Evaluation dem BAV, die Abschaffung des Nachfragefaktors, des Lärmbonus sowie des Netzlastfaktors zu prüfen.
- **Trassenpreiselemente weiterentwickeln:** Weiter empfiehlt die Evaluation, die Ausgestaltung von zwei Trassenpreiselementen zu überprüfen. Dies betrifft einerseits den Haltezuschlag: Dessen Höhe soll eine möglichst verursachergerechte Bepreisung ermöglichen und auf wissenschaftlicher Evidenz abgestützt werden. Andererseits betrifft dies den Umweltzuschlag: Grundsätzlich wird dessen Beibehaltung empfohlen, auch vor dem Hintergrund der geringen administrativen Aufwänden. Langfristig gilt es allerdings zu prüfen, ob dieser in einer Art und Weise umgestaltet werden kann, damit eine Anreizwirkung für die Reduktion der verbleibenden mit thermischer Traktion zurückgelegten Strecken entfaltet wird. Alternativ gilt es zu prüfen, ob regulatorische Vorgaben oder andere Anreizmechanismen wie Investitionshilfen dazu besser geeignet wären.
- **Verteilungseffekte analysieren:** Im Falle einer Umsetzung der Empfehlungen erfolgt eine starke Umverteilung der finanziellen Lasten zwischen verschiedenen Akteuren. Insbesondere könnte eine Mehrbelastung des Güterverkehrs entstehen. Vor der Umsetzung von konkreten Massnahmen ist entsprechend zu prüfen, welche Verteilungseffekte entstehen, ob die finanziellen Lasten von den betroffenen Akteuren getragen werden können und ob die Mehrbelastungen mit entsprechenden Massnahmen gemildert oder kompensiert werden sollen.
- **Transparenz erhöhen:** Die starke Differenzierung des Trassenpreissystems erschwert es, eine vollständige Übersicht zum gesamten System und den damit verbundenen Finanzflüssen zu erlangen. Auch dieses Argument spricht für eine Vereinfachung des Trassenpreissystems. Darüber hinaus empfiehlt die Evaluation, eine umfassende Dokumentation zu erstellen, welche klar die Ziele, die Herleitung der Höhe der einzelnen Trassenpreiselemente und die Mittelverwendung (was wird durch die einzelnen Elemente finanziert) aufzeigt.
- **Planungssicherheit gewährleisten:** Schliesslich zeigen die qualitativen Auswertungen, dass als übergeordnetes Ziel eine möglichst hohe Stabilität des Systems anzustreben ist. Anpassungen am System führen zu hohen einmaligen administrativen Aufwänden bei den Transportunternehmen und reduzieren die Planungssicherheit. Ziel sollte deshalb sein, die in Betracht gezogenen Anpassungen nicht etappiert, sondern möglichst in einem Schritt umzusetzen und die betroffenen Akteure dabei möglichst früh einzubeziehen. Das

angepasste Trassenpreissystem sollte dann im Sinne einer hohen Planungssicherheit wieder über eine längere Zeitdauer gültig bleiben.

6 Fazit

Im Rahmen der Evaluation wurden verschiedene Aspekte des Trassenpreissystems detailliert untersucht und diverse Anpassungsmöglichkeiten hergeleitet. Dabei darf allerdings nicht vergessen werden, dass das schweizerische Trassenpreissystem in seiner Gesamtheit sehr gut funktioniert und positiv beurteilt werden kann. Das System deckt die Infrastrukturgrenzkosten und konnte speziell in der Vergangenheit positive Anreize zur Reduktion der Umweltbelastungen setzen. Darüber hinaus konnte die Schweiz mit der Einführung des Basispreis Verschleiss ein weltweit einzigartiges Trassenpreiselement etablieren, welches die Verursachergerechtigkeit des Systems bedeutend erhöht hat. Unter Berücksichtigung der gesetzlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen fügt sich das Trassenpreissystem insgesamt gut in das Bahnsystem Schweiz ein und weist eine hohe Funktionalität auf.

Literaturverzeichnis

Brügger A. E., Attinger M. (2022)
Evaluationen im Bundesamt für Verkehr am Beispiel der Evaluation 2021 zu den Ausschreibungen im regionalen Busverkehr, *Schweizer Jahrbuch für Verkehr 2022*.

Bundesamt für Verkehr BAV (2019)
Trassenpreis 2021, Änderung der Eisenbahn-Netzzugangsverordnung (NZV) und der Verordnung des BAV über den Eisenbahn-Netzzugang (NZV-BAV), Erläuterungen zu den einzelnen Bestimmungen.

Ecoplan, IMDM (2023)
Evaluation 2022 der Anreizelemente des neuen Trassenpreissystems 2017, im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr (BAV).

Schweizerischer Bundesrat (2012)
Botschaft zur Volksinitiative «Für den öffentlichen Verkehr» und zum direkten Gegenentwurf.

Die Wirkung von Preissenkungen auf die Nutzung des Öffentlichen Verkehrs – das Beispiel von Genf

Hannes Wallimann, Kevin Blättler, Widar von Arx

Abstract:

Die Temperaturen auf der Erdoberfläche steigen und der verfügbare Raum wird knapper. Mehr Reisen mit dem Öffentlichen Verkehr (ÖV) anstelle des motorisierten Individualverkehrs (MIV) könnten dazu betragen, CO_2- Emissionen zu reduzieren und die knappen Flächen effizienter zu nutzen. Verschiedene Massnahmen, die den ÖV fördern, werden derzeit diskutiert und umgesetzt. Eine einfache Möglichkeit besteht in der Anpassung, insbesondere der Senkung, der ÖV-Preise. Wir zeigen auf, dass mithilfe einer ökonometrischen Untersuchung festgestellt wurde, dass Preissenkungen von rund 12.6% im Kanton Genf zu einem Anstieg der Nachfrage um 10.6% führten. In diesem Artikel werden auch mögliche Faktoren der Nachfragesteigerung diskutiert, wie beispielsweise der vergleichsweise geringe ÖV-Anteil am Modalsplit im Kanton Genf vor der Preissenkung. Abschliessend wird aufgezeigt, dass sowohl die effektive Verhaltensänderung der Menschen als auch die Wirtschaftlichkeit solcher Massnahmen nicht definitiv geklärt sind.

Keywords:

Öffentlicher Verkehr, Preissenkungen, Politikevaluation, Empirische Verkehrsforschung, Synthetische Kontrollmethode

1 Einleitung

Der Verkehr verursacht 38 Prozent der inländischen CO_2-Emissionen der Schweiz. Dabei fällt der Öffentliche Verkehr (ÖV) deutlich weniger ins Gewicht, wobei Autos, Last- und Lieferwagen über 90 Prozent beitragen (Bundesamt für Statistik, 2023). Eine Verlagerung vom Motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den ÖV würde verursachte Emissionen deutlich reduzieren. Ein mögliches Instrument, um dieses Ziel zu erreichen, sind für Kunden preislich attraktive Angebote. Beispiele hierfür sind das «KlimaTicket Ö», das österreichische – und kaufkraftbereinigt etwa halb so teure – Pendant zum Generalabonnement (GA) und das Deutschlandticket, welches Nah- und Regionalverkehr in Deutschland für 49 Euro pro Monat ermöglicht.

Politikevaluationen bilden oft die Grundlage von Kosten-Nutzen-Analysen in der Wirtschaftspolitik. Sie sind ebenfalls entscheidend, wenn die Wirkungen von Massnahmen in der Verkehrspolitik untersucht werden. Solche Wirkungen zu messen sind allerdings anspruchsvoll und deshalb gibt es nur wenige Kennzahlen, welche die Effekte der oben genannten Preismassnahmen beschreiben.

In einem vom SBB-Forschungsfonds finanzierten Projekt haben wir versucht, dem entgegenzuwirken und analysierten, wie sich die im Dezember 2014 im Tarifverbund Unireso vorgenommenen Preissenkungen auf die Einsteigerzahlen des ÖVs auswirkten (siehe Wallimann, Blättler, & von Arx, 2023 und von Arx, Blättler, Wallimann, Conradin, & Steinle, 2022). Diese Preissenkungen folgten auf die Annahme einer Volksinitiative im Kanton Genf 2013, die eine gesetzliche Verankerung der ÖV-Preise festlegte. Danach kostete beispielsweise ein Jahresabonnement für Erwachsene neu 500 statt 700 Franken. Gewichtet an den Umsätzen der einzelnen Ticketsortimenten betrug die Preissenkung in der Gesamtbetrachtung rund 12.6%.

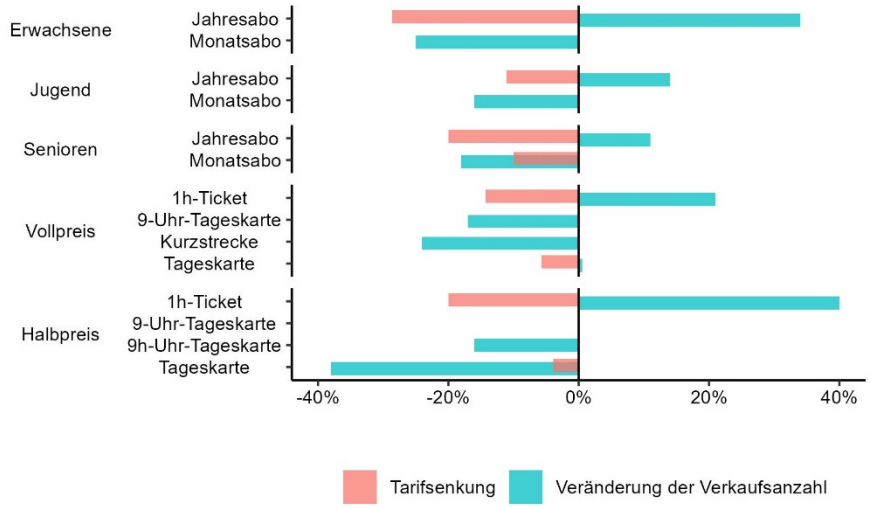
Zur Messung der Wirkung dieser Massnahme auf die Einsteigerzahlen, verglichen wir die Einsteigerzahlen der Transport publics genevois (TPG) mit einem synthetischen TPG, welches wir mithilfe einer ökonometrischen Methode aus einer Kontrollgruppe von vergleichbaren städtischen Transportunternehmen in der Schweiz erstellten. Dies stellte sicher, dass andere Faktoren, die die Einsteigerzahlen beeinflussen könnten für TPG und das synthetische TPG konstant gehalten werden. Der Vergleich von TPG und dem synthetischen TPG nach den Preissenkungen ermöglichte es, die Wirkungen zu messen. Es stellte sich heraus, dass die Einsteigerzahlen im Vergleich zu 2014 um 10.6% anstiegen. Mithilfe sogenannter Robustheitschecks konnten wir das Ergebnis bestätigen und schätzten auch eine untere Grenze des Effektes (mindestmögliche Zunahme) von 3.7%.

Im Folgenden erläutern wir, wie wir zu diesen Ergebnissen kamen. Zuerst stellen wir die Preissenkungen in Genf näher vor. Danach präsentieren wir die Datengrundlage der Studie. Anschliessend erklären wir die verwendete ökonometrische Methode und zeigen die Ergebnisse. Abschliessend hinterfragen wir die Ergebnisse kritisch und ordnen diese erste kausale Analyse von Preissenkungen in einer direkten Demokratie ein. Der Beitrag soll als Idee dienen, wie vergleichbare Massnahmen in Zukunft evaluiert werden können.

2 Preissenkungen in Genf

Auslöser für die Preissenkungen in Genf war eine Volksinitiative des Renter:innenverbands Avivo. Anzumerken ist, dass wegen eines Fehlers im Abstimmungsbüchlein zwei Mal über die Initiative abgestimmt wurde.[1] Die ÖV-Preise wurden nach dem Volksmehr im Gesetz festgehalten. Abbildung 1 zeigt, dass die Umsetzung der Initiative zu unterschiedlichen Preis- als auch zu Absatzveränderungen führte. Beispielsweise sanken die Kosten für Jahresabos erwachsener Personen um 29%, dafür nahmen die Absätze in dieser Kategorie deutlich zu. Andererseits sank der Absatz an Monatsabos erwachsener Personen um 31%. Es ist daher wahrscheinlich, dass die beiden Produkte nahe Substitute sind und die Kund:innen deshalb von den Monatsabos zu den nun relativ günstigeren Jahresabos wechselten.

Abbildung 1: Veränderungen in Preis und Absatz je Ticketkategorie zwischen 2014 und 2017



3 Datengrundlage für die Analyse

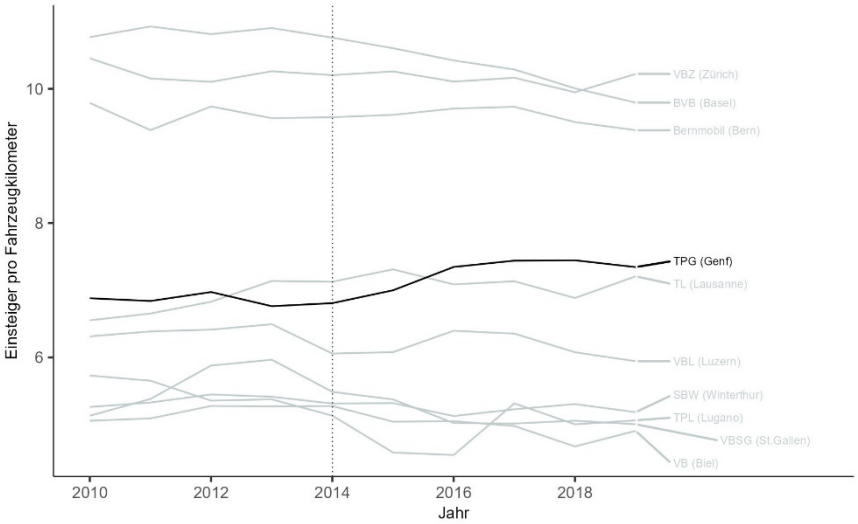
Als Datengrundlage für die Analyse dienten Geschäftsberichte städtischer Transportunternehmen, welche bei der Schweizerischen Nationalbibliothek gesammelt werden. Daraus entnahmen wir relevante Kennzahlen wie

[1] Siehe https://www.srf.ch/news/schweiz/abstimmungen-ge-es-bleibt-dabei-in-genf-fahren-senioren-billiger-tram-und-bus.

beispielsweise die Einsteigerzahlen.[2] Die Einsteigerzahlen erfassten wir sowohl von TPG als auch von anderen vergleichbaren Unternehmen aus verschiedenen Schweizer Städten: Bernmobil, Basler Verkehrsbetriebe (BVB), Stadtbus Winterthur, Transports publics lausannois (TL), Trasporti Pubblici Luganesi (TPL), Verkehrsbetriebe Biel (VB), Verkehrsbetriebe St.Gallen (VBSG) und Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ).

In relativer Betrachtung hatte TPG in den Jahren vor der Einführung der Preissenkung ein starkes Wachstum der Einsteigerzahlen. Andererseits hatte TPG gemeinsam mit VBSG (St. Gallen) auch den grössten Anstieg an Fahrzeugkilometern. Da diese Änderungen sowohl Angebot als auch Nachfrage beeinflussen (Holmgren, 2007), definierten wir für unsere Studie die Kennzahl Einsteiger pro Fahrzeugkilometer als Zielvariable um die durch die Preissenkungen ausgelösten Veränderungen zu evaluieren. Somit konnten wir den Effekt der Preissenkungen isoliert betrachten und messen. Zudem ermöglichte dieser Ansatz die Berücksichtigung einer wichtigen ökonometrischen Annahme, nämlich dass während des Untersuchungszeitraums keine Externen Schocks – wie beispielsweise Veränderungen im Angebot – die Zielvariable beeinflussen. Als Untersuchungsperiode betrachteten wir die Jahre 2010 bis 2019. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung unserer Zielvariable in den Jahren 2010 bis 2019.

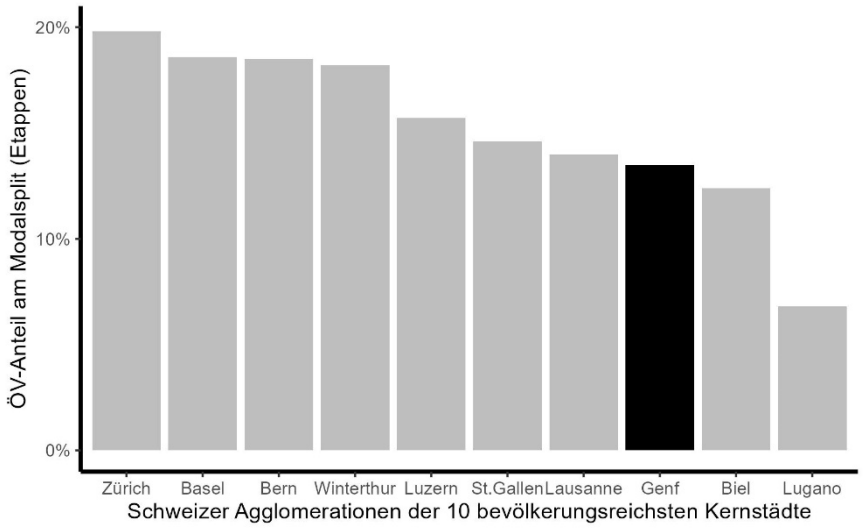
Abbildung 2: Einsteiger je Fahrzeugkilometer



[2] Die Kennzahlen der Verkehrsbetriebe Luzern (VBL) waren nicht öffentlich zugänglich und diese erhielten wir direkt vom Unternehmen.

Zusätzlich ergänzten wir den Datensatz um Kenngrössen, die sowohl die Nachfrage nach ÖV-Dienstleistungen als auch die von uns definierte Zielvariable beeinflussen. Dies waren das Bevölkerungswachstum sowie die Dichte der Städte, in welchen die Transportunternehmen operieren.[3] Ein weiterer wichtiger Faktor ist der bereits bestehende ÖV-Anteil am Modalsplit.[4] Betrachten wir in Abbildung 3 die grösseren Schweizer Städte im Jahr 2010, ist ein klares Bild ersichtlich: In der Deutschschweiz war der ÖV-Anteil höher als in den Städten der französisch-sprachigen Schweiz Lausanne, Genf und Biel. Der niedrigste Anteil findet sich in Lugano.

Abbildung 3: ÖV-Anteil am Modalsplit 2010 (eigene Darstellung, Daten: BFS)



4 Methode

Unter Kausalität versteht man die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung oder in der Politikevaluation die durch Politikmassnahmen hervorgerufenen Wirkungen. Aus statistischer Perspektive wären Politikmassnahmen idealerweise zufällig verteilt, um verlässliche Rückschlüsse auf ihre Wirkungen zu ermöglichen – in unserem Falle hypothetische, zufällige Preissenkungen für ein Transportunternehmen innerhalb eines Tarifverbundes. Solche Experimente sind aber politisch (sowie ethisch) oft unerwünscht. Als Ersatz für solche experimentelle Ansätze mit Zufallsfaktoren können ökonometrische Methoden bei sogenannten natürlichen

[3] Siehe https://staedteverband.ch/de/Info/publikationen/statistik-der-schweizer-stadte

[4] Siehe https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/mobility-transport.html

Experimenten eingesetzt werden, um deren Wirkungen zu schätzen. Unter diesen natürlichen Experimenten versteht man vermeintliche (von Forschenden nicht geplante) Zufallselemente, welche Politikmassnahmen einführen. Das föderale System der Schweiz bietet daher zahlreiche Gelegenheiten für die Evaluierung politischer Massnahmen, wie die Preissenkungen in Genf.

Um den Effekt der Preissenkungen zu messen, erstellten wir ein kontrafaktisches Genfer Transportunternehmen – genannt synthetisches TPG. Das synthetische TPG zeigt auf, wie sich die Einsteigerzahlen in Genf ohne die Preissenkung entwickelt hätten. Dessen Einsteigerzahlen verglichen wir mit den eigentlichen Einsteigerzahlen von TPG. Das synthetische TPG wurde mithilfe der Synthetischen Kontrollmethode konstruiert. Diese Methode wurde ursprünglich von Abadie und Gardeazabal (2003) entwickelt, um die ökonomischen Auswirkungen der Terroranschläge im Baskenland zu analysieren. Das synthetische TPG wurde so konstruiert, dass es die Charakteristika von TPG in der Zeit vor der Preissenkung optimal nachgebildet. Dazu teilt die Synthetische Kontrollmethode den oben genannten städtischen Transportunternehmen datengetrieben ein Gewicht zu.

Bei solchen Kausalanalysen ist es entscheidend, Annahmen darüber zu treffen, wie die Welt – in diesem Falle die Welt des Öffentlichen Verkehrs – funktioniert. Oben haben wir bereits die Annahme der «externen Schocks» erwähnt. Weitere Beispiele sind, dass wir über eine Kontrollgruppe mit vergleichbaren Transportunternehmen verfügten oder dass die Preissenkungen das Verhalten von Gästen anderer Transportunternehmen nicht beeinflussen dürfen.

Wie die Wirkungen nun im konkreten Fall der ÖV-Preissenkungen in Genf gemessen wurden und wie gross sie waren zeigen wir im nachfolgenden Kapitel.

5 Ergebnisse

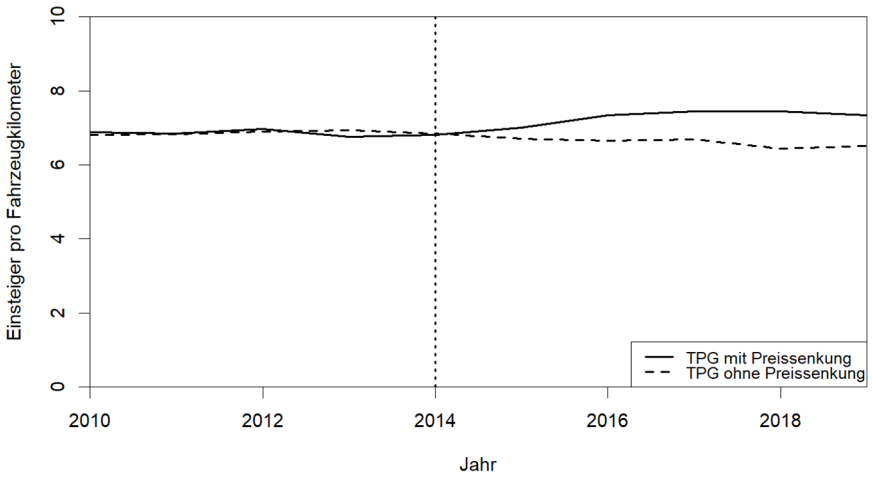
Die Ergebnisse zeigten, dass die Preissenkung im Tarifverbund Unireso zu einem signifikanten Anstieg der Nachfrage führte. Der geschätzte kausale Effekt in den fünf Jahren vor der COVID-19-Pandemie (2015 bis 2019) beträgt 10,6%.[5] Abbildung 4 veranschaulicht die Entwicklung der Einsteiger mit und ohne Preissenkung. Deutlich zu erkennen ist der Anstieg der Nachfrage nach der Preissenkung im Jahr 2014. Die Betrachtung der Jahre vor der Preissenkung zeigt in Abbildung 4, dass es uns erfolgreich gelang ein synthetisches TPG zu erstellen, um die Nachfragezahlen in Genf ohne die Preissenkungen zu berechnen. Bei der Konstruktion des synthetischen TPGs wurden den Unternehmen VB (Biel) mit

5 Wenn wir zufällig neun städtische Transportunternehmen (mit zurücklegen) auswählen und dies 2000 Mal wiederholen erhalten wir 95% Bootstrap Konfidenzintervall mit durchschnittlichen Effekten von [0.423; 0.870], vgl. dazu auch Abbildung 5 im Anhang.

0.400 und BVB (Basel) mit 0.162 der höchste Anteil an Gewichten zugewiesen, während VBSG (St. Gallen) ein Gewicht von 0 erhielt[6].

Die Robustheit der Ergebnisse wurde in mehreren Tests bestätigt. Zu diesen sogenannten Sensitivitätsanalysen gehörten das Vergrössern der Kontrollgruppe und das Verlängern der Untersuchungsperiode vor der Einführung der Preissenkungen. Die geringste berechnete Zunahme der Nachfrage über fünf Jahre lag bei 3,7 %, und zwar im Szenario, in welchem die Einsteigerzahlen nicht um die gefahrenen Fahrzeugkilometer korrigiert wurden. Da dieser Schätzer aber vornehmlich auf Unternehmen in der Kontrollgruppe mit einem positiven Trend basiert, das berechnete 95% Bootstrap Konfidenzintervall von 2% bis 12.4% reicht und alle Schätzwerte über dem Wert Null liegen, definieren wir dies als das untere Limit des Effektes.

Abbildung 4: Entwicklung der Einsteigerzahlen von TPG und dem synthetischen TPG



Die Preiselastizität der Nachfrage, definiert als die prozentuale Änderung der Nachfrage in Reaktion auf eine Preisänderung (in unserem Fall geschätzte 12.6%), beträgt -0.84. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass diese Elastizität eine Punktschätzung darstellt. Dies bedeutet, dass die Nachfrage bei einer erneuten Preissenkung in Genf in derselben Höhe nicht zwangsläufig um den gleichen Prozentsatz steigen wird. Dieser Wert liegt innerhalb des mittleren Bereichs verglichen mit anderen Studien im Kontext des Öffentlichen Verkehrs in Europa. Zum Beispiel schätzte Holmgren (2007) kurzfriste Preiselastizitäten auf -0.75 und langfriste auf -0.91. Im Vergleich dazu zeigt eine aktuelle Studie von Axhausen et

[6] Alle Gewichte ergeben in der Summe 1

al. (2021) eine deutlich niedrigere kurzfristige Preiselastizität von -0.31 im ÖV in der Schweiz.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die Preissenkung im Tarifverbund Unireso empirisch nachweisbar zu einem Anstieg der Nachfrage führte. Somit belegen die Ergebnisse der Studie, dass Preissenkungen effektiv die Nachfrage im Öffentlichen Verkehr steigern können.

6 Einordnung der Resultate

Die oben diskutierten Resultate sind jedoch mit gewissen Einschränkungen zu interpretieren. Bis 2012 wurde in Genf das Tramnetz ausgebaut. Dieser Ausbau könnte sich auch noch nach den Preissenkungen positiv auf die Nachfrage ausgewirkt haben. So könnte die gestiegene Nachfrage teilweise auf eine verbesserte Komfortabilität des ÖV zurückzuführen sein, wobei die Nachfrage möglicherweise verzögert auf Angebotsveränderungen reagiert – beispielsweise aufgrund von Gewohnheiten. Dieser Effekt lässt sich möglicherweise nicht eindeutig von der Wirkung der Preissenkung isolieren, wodurch wir die Wirkung somit überschätzen könnten. Weiter ist in Genf der Anteil von Grenzgänger:innen im Vergleich zu anderen Schweizer Städten relativ hoch. Daher ist es möglich, dass die Charakteristika von TPG nicht vollständig mit denen der anderen Transportunternehmen in Schweizer Städten übereinstimmen. Ergänzend ist zu erwähnen, dass Genf vor den Preissenkungen einen vergleichsweise kleinen ÖV-Anteil am Gesamtverkehr aufwies. Es bleibt daher ungewiss, ob dieselben Preissenkungen in anderen Schweizer Städten ähnlich wirksam wären.

Trotzdem konnte in unserer Analyse eine stärkere ÖV-Nutzung gezeigt werden. Ein kleiner Anstieg wurde auch bei anderen flächendeckenden Preissenkungen häufig beobachtet. Beispielsweise zeigt Wallimann (2024), dass die Passagierzahlen der ÖBB nach der Einführung des KlimaTickets Ö um 3.3, bzw. 6.8 Prozentpunkte höher sind verglichen zu anderen Transportunternehmen in Europa. Dieser Effekt genügt jedoch nicht in jedem Fall den Anforderungen statistischer Signifikanz. Follmer & Treutlein (2023) schlussfolgern, dass ohne das KlimaTicket 20% der ÖV-Nutzenden stattdessen das Auto verwendet hätten, während 5% der Reisen durch das Ticket induziert wurden, also ohne das Angebot gar nicht stattgefunden hätten.

Dem ist anzufügen, dass wir in unserer Studie nicht ermittelten, von welchen Verkehrsmitteln die Reisenden zum ÖV wechselten, doch ein Wechsel vom Langsamverkehr – wie Fahrrad oder zu Fuss gehen – sowie zusätzlich induzuierter Öffentlicher Verkehr sind nicht auszuschliessen. Es bleibt also unklar, ob die gestiegene Nachfrage auf eine verbesserte Marktdurchdringung (in diesem Falle das Ausmass, in welchem der ÖV im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln genutzt wird) oder auf eine Erweiterung des Marktes zurückzuführen ist. Die Substitution von Monats- auf Jahresabos lässt vermuten – obwohl nicht statistisch

nachgewiesen –, dass die bestehenden Kund:innen den ÖV intensiver nutzten, z.B. auch im Sommer.

Wenn der Modalsplit sich zugunsten des ÖVs verändert, sollte dies aber auf Kosten des MIVs geschehen, nicht auf Kosten des Langsamverkehrs. Ein Personenkilometer verursacht mit dem Auto 186 Gramm CO_2-Äquivalente (Flottendurchschnitt), mit dem ÖV hingegen nur 25.4 Gramm (Durchschnitt) und zu Fuss gar keine.[7] Dieses Szenario – also der Anstieg des Modalsplits des ÖVs zugunsten des Langsamverkehrs – wurde in einer Studie von Cats, Susilo, & Reimal (2017) bestätigt, welche nach der Einführung kostenlosen ÖVs in Tallinn (Estland) feststellten, dass der Anstieg des ÖV-Anteils am Modalsplit grösstenteils zulasten des Langsamverkehrs ging. Dieses Risiko besteht insbesondere dann, wenn die Wege kurz sind, insbesondere in Städten mit einer grossen Dichte wie beispielsweise Genf.

In unserer Untersuchung konnten wir zudem die Auswirkungen auf die Passagierzahlen während der Hauptverkehrszeiten nicht berücksichtigen. Dies wäre relevant, denn wenn die Passagierzahlen nur während den Hauptverkehrszeiten steigen, bedeutet dies, dass Passagiere sich in überfüllte Busse und Trams quetschen müssen. Eine Kapazitätserhöhung während Stosszeiten wäre kostenintensiv, während ausserhalb dieser Zeiten viele Sitzplätze ungenutzt blieben.

Alles in allem zeigte das Forschungsprojekt, dass Preissenkungen im ÖV die Nachfrage positiv beeinflussen können. Dies ist schon eine wichtige Erkenntnis, wenn man sich mit vergleichbaren Massnahmen in der Verkehrspolitik auseinandersetzt. Es ist jedoch wichtig zu erwähnen, dass unsere Ergebnisse keine abschliessende Kosten-Nutzen-Analyse darstellen, da Preissenkungen auch teilweise einschneidende finanzielle Einbussen für Transportunternehmen nach sich ziehen können. Daher bleibt die Wirtschaftlichkeit solcher Massnahmen weiterhin fraglich. In Bezug auf CO_2-Emissionen ist es ebenso entscheidend, Massnahmen zu prüfen, welche die Menschen dazu anregen, unerwünschtes Verhalten, wie Autofahren zu vermeiden. Beispiele hierzu sind Parkplatzbeschränkungen oder höhere Abgaben auf Benzin und Diesel. Das Studiendesign unseres Forschungsprojekts könnte eine solide Grundlage für die Evaluation dieser Massnahmen bieten.

[7] Siehe Mobitool v3.0, https://www.mobitool.ch/de/info/mobitool-faktoren-29.html, abgerufen am 30.04.2024.

Literaturverzeichnis

Abadie, A., & Gardeazabal, J. (2003). The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country. American economic review, 93(1), 113-132.

Axhausen, K., Molloy, J., Tchervenkov, C., Becker, F., Hintermann, B., Schoeman, B., . . . Tomic, U. (2021). Empirical analysis of mobility behavior in the presence of Pigovian transport pricing. ETH Zürich.

Bundesamt für Statistik. (2023). Mobilität und Verkehr - Umweltauswirkungen. Abgerufen am 5. März 2024 von https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/umweltauswirkungen.html

Cats, O., Susilo, Y., & Reimal, T. (2017). The prospects of fare-free public transport: evidence from Tallinn. Transportation, 44, 1083-1104.

Follmer, R., & Treutlein, J. (2023). KlimaTicket-Report 2022, Methode und Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitforschung und Nachfrageerhebung zum KlimaTicket Österreich. Bonn.

Holmgren, J. (2007). Meta-analysis of public transport demand. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 41(10), 1021-1035.

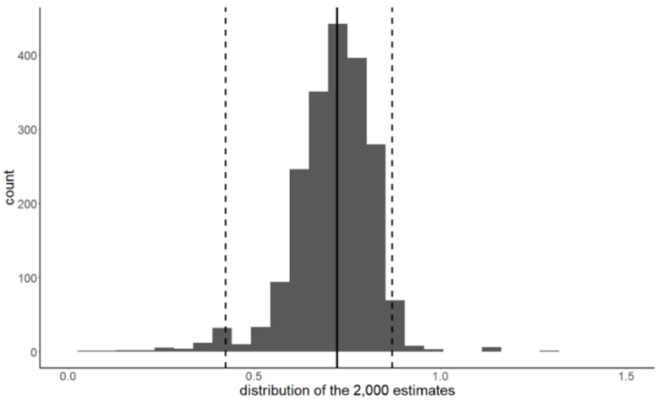
von Arx, W., Blättler, K., Wallimann, H., Conradin, H., & Steinle, M. (2022). The Demand Effects of Price Reductions in Urban Public Transport.

Wallimann, H. (2024). Austria's KlimaTicket: Assessing the short-term impact of a cheap nationwide travel pass on demand. arXiv preprint.

Wallimann, H., Blättler, K., & von Arx, W. (2023). Do price reductions attract customers in urban public transport? A synthetic control approach. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 173.

Anhang

Abbildung 5: Bootstrap Schätzwerte



Autorenverzeichnis

Blätter Kevin
Kompetenzzentrum Mobilität der Hochschule Luzern
Rösslimatte 48
6002 Luzern
kevin.blaettler@hslu.ch

Funk Marc
Ecoplan
Monbijourstrasse 14
3011 Bern
marc.funk@ecoplan.ch

Hurter Thomas, MBA, Nationalrat
Automobil Club der Schweiz ACS
Zentralpräsident
Wasserwerkgasse 39
3000 Bern 13
thomas.hurter@acs.ch

Metz Kurt, lic.ès sc.pol.
Mobilität.Logistik.Tourismus
Kirchrain 8
6016 Hellbühl LU
mail@kurtmetz.ch

Neuenschwander René
Ecoplan
Monbijourstrasse 14
3011 Bern
rene.neuenschwander@ecoplan.ch

von Arx Widar, Prof. Dr.
Kompetenzzentrum Mobilität der Hochschule Luzern
Rösslimatte 48
6002 Luzern
widar.vonarx@hslu.ch

Wagenbach Martin
Ecoplan
Monbijourstrasse 14
3011 Bern
martin.wagenbach@ecoplan.ch

Wallimann Hannes
Kompetenzzentrum Mobilität der Hochschule Luzern
Rösslimatte 48
6002 Luzern
hannes.wallimann@hslu.ch