

Bundesamt für Verkehr
Amt für Verkehr und Tiefbau, Kanton Solothurn
Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination, Kanton Bern

Vertiefte Studie Weissensteintunnel Ergebnisbericht für die Mitwirkung

Zürich, 23. Februar 2016

ML, Rey



Impressum

Vertiefte Studie Weissensteintunnel

Ergebnisbericht für die Mitwirkung

Zürich, 23. Februar 2016

2819a_Ergebnisbericht_20160223.docx

Auftraggeber

Bundesamt für Verkehr

Amt für Verkehr und Tiefbau, Kanton Solothurn

Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination, Kanton Bern

Projektleitung

Ludwig Dünbier, AVT Kanton Solothurn

Daniel Schwarz, AÖV Kanton Bern

Rolf Bühlmann, BAV

Autorinnen und Autoren

Matthias Lebküchner, INFRAS

Georges Rey und Gösta Niedderer, SMA

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

Begleitgruppe

Regula Herrmann, BAV

Katrin Richter, BLS

Dieter Rehmann, SBB

Ulrich Reinert, BSU

Siegfried Flury, OeBB

Luigi Abbate, PostAuto

Bernhard Studer, Region Thal

Roger Siegenthaler, Repla espace Solothurn

Francis Daetwyler, RVK 1

Peter Heiniger, AVT Kanton Solothurn

Christian Aebi, AÖV Kanton Bern

Lionel Leuenberger, ARP Kanton Solothurn

Inhalt

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	6
2. Marktanalyse	8
2.1. SMB Nachfrage 2015	8
2.2. Bedeutung der Bahnstrecke für die Region	10
2.3. Nachfrageprognose 2030	11
2.4. Anforderungen an die Kapazitäten im Jahre 2030	12
3. Varianten	13
3.1. Untersuchte Ansätze und Grobevaluation	13
3.2. Bewertete Varianten	16
3.3. Zusatzmodule	24
4. Variantenbewertung	26
4.1. Bewertungsmethodik und Kriterien	26
4.2. Übersicht der bewerteten Varianten	27
4.3. Angebotsqualität	28
4.4. Wirtschaftlichkeit	33
4.5. Umweltaspekte	41
4.6. Sicherheit	42
4.7. Standortattraktivität	42
5. Gesamtbewertung und Folgerungen	43
5.1. Beurteilung aus der Gesamtsicht	43
5.2. Beurteilung aus Sicht der betroffenen Gemeinden	46
5.3. Fazit	49
Annex	50
Nachfrage SMB pro Zug 2015	51
Abbildungsverzeichnis	54
Tabellenverzeichnis	55
Abkürzungsverzeichnis	56

Zusammenfassung

Der Weissensteintunnel auf der Bahnstrecke Solothurn – Moutier (SMB) ist in einem schlechten Zustand und muss aus Sicherheitsgründen saniert werden. Mit den jährlichen Inspektionen und lokalen Sicherungsmassnahmen kann der Weissensteintunnel bis maximal Ende 2020 betrieben werden. Danach ist der Tunnel für einen Weiterbetrieb umfassend zu sanieren. Die Kosten der Sanierung werden durch die BLS AG aktuell auf 170 Mio. CHF geschätzt. Weil der Kostendeckungsgrad dieser Bahnlinie unter 30% liegt, ist der Bund verpflichtet, im Zusammenhang mit dieser vergleichsweise grossen Investition eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung durchzuführen.

Im Rahmen der vertieften Studie Weissensteintunnel wurde ein breites Variantenspektrum untersucht. Vertieft ausgearbeitet und bewertet wurden je drei Varianten mit Tunnelanierung und mit Tunnelnachschiessung:

Varianten mit Tunnelanierung:

- Angebot gemäss Fahrplan 2016 (Referenzvariante)
- Bahnverdichtung Solothurn – Gänsbrunnen in den Hauptverkehrszeiten (Variante 1a)
- Bahnbetrieb nur zwischen Solothurn und Gänsbrunnen, Buserschliessung im Berner Jura (Variante 1d)

Varianten mit Tunnelnachschiessung:

- Bahnbetrieb auf der Südseite und Buserschliessung auf der Nordseite (Variante 3b)
- Buserschliessung auf der Nord- und Südseite (Variante 4)
- Bahnbetrieb auf der Nord- und Südseite (Variante 5b)

Bei der Angebotsqualität schneiden die Varianten mit Tunnelanierung besser ab. Mit der Einführung des Halbstundentakts während den Hauptverkehrszeiten zwischen Gänsbrunnen und Solothurn liesse sich diese auf dem nachfragestärkeren Abschnitt sogar gegenüber heute verbessern. Die Busvarianten sind hingegen unterlegen. Sie führen vor allem zu deutlich längeren Reisezeiten und aufgrund von Umwegfahrten auch zu teureren Fahrpreisen. Darüber hinaus resultieren mit der Tunnelnachschiessung Nachteile bei den Kriterien Umwelt, Sicherheit und Standortattraktivität.

Der Weiterbetrieb der Bahn zwischen Solothurn und Moutier ist aber auch teuer und erfordert in den nächsten 30 Jahren umfangreiche Erneuerungsinvestitionen in die Bahnanlagen von rund 300 Mio. CHF. Darin eingeschlossen ist auch der behindertengerechte Ausbau der Stationen. Die jährlichen Abgeltungen für die ungedeckten Betriebskosten belaufen sich auf rund

4 Mio. CHF. Wirtschaftlich nicht wesentlich günstiger ist die Variante mit Tunnelsanierung, jedoch mit einem Bahnbetrieb nur noch zwischen Solothurn und Gänsbrunnen.

Die Variante mit vollständiger Einstellung des Bahnbetriebs und Buserschliessungen sowohl im Norden als auch im Süden weist von allen bewerteten Varianten das beste wirtschaftliche Ergebnis auf. Die jährlichen Abgeltungen für den Busbetrieb sind zwar ähnlich hoch wie für die Varianten mit Tunnelsanierung. Die Investitionskosten sind jedoch mit 25 Mio. CHF vergleichsweise klein. Die Variante mit einer Aufrechterhaltung des Bahnbetriebs auf der Südseite und einer Umstellung auf Busbetrieb auf der Nordseite verbessert ebenfalls die Wirtschaftlichkeit gegenüber den Varianten mit Tunnelsanierung, jedoch nicht im selben Masse wie die reine Busvariante. Zudem führt sie zu vergleichsweise hohen jährlichen Abgeltungen. Nicht zweckmässig ist die Variante mit Tunnelschliessung, aber weiterhin Bahnbetrieb auf der Nord- und Südseite des Weissensteins, weil sie die Wirtschaftlichkeit gegenüber den Sanierungsvarianten nicht verbessert, jedoch Nachteile bei der Angebotsqualität infolge der wegfallenden Tunnelverbindung aufweist.

Variantenübersicht: Kosten, Wirtschaftlichkeit und Angebotsqualität/Nutzen						
	Tunnelsanierung			Tunnelschliessung		
	REF Fahrplan 2016	Var.1a Bahn So-Mou	Var. 1d Bahn So-Gäns	Var. 3b Bus Nord Bahn Süd	Var. 4 Bus Nord Bus Süd	Var. 5b Bahn Nord Bahn Süd
Investitionen 2020 – 2049 [CHF]	300 Mio.	300. Mio.	280 Mio.	80 Mio.	25 Mio.	110 Mio.
(Betriebs-) Abgeltungen [CHF/a]	3.9 Mio.	4.5 Mio.	4.4 Mio.	5.7.Mio.	4.1 Mio.	6.4. Mio.
Nettobarwert 30 Jahre/1.5% inkl. Reiszeitverluste [CHF]	280 Mio.	290. Mio.	270 Mio.	220 Mio.	170 Mio.	280 Mio.
Angebotsqualität/Nutzen	😊	😊😊	😊	😞	😞😞	😞

Der Variantenvergleich zeigt, dass die Beibehaltung der heutigen Angebotsqualität nur durch den Weiterbetrieb des Weissensteintunnels möglich ist. Der Erhalt des Bahntunnels wirkt sich auch positiv auf die Entwicklung der Tourismusregion Weissenstein aus. Zudem bleiben mögliche überregionale Bahnoptimierungen im Personenverkehr offen. Ein weiterhin durchgehender Bahnbetrieb zwischen Solothurn und Moutier hat aber auch seinen Preis.

1. Einleitung

Ausgangslage und Auftrag

Der Weissensteintunnel auf der Bahnstrecke Solothurn – Moutier (SMB) ist in einem schlechten Zustand und muss aus Sicherheitsgründen saniert werden. Die BLS AG ist als Infrastrukturbetreiberin in der Lage, mit jährlichen Inspektionen und der Durchführung von lokalen Sicherungsmassnahmen einen Betrieb des Weissensteintunnels bis maximal Ende 2020 zu ermöglichen. Danach ist der Tunnel für einen Weiterbetrieb – Betreiberin ist die SBB – umfassend zu sanieren. Die Kosten der Sanierung werden durch die BLS AG aktuell auf 170 Mio. CHF geschätzt. Weil der Kostendeckungsgrad dieser Bahnlinie unter 30% liegt, ist der Bund verpflichtet, im Zusammenhang mit dieser vergleichsweise grossen Investition, eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung durchzuführen.

Eine erste Untersuchung durch die BLS AG (sog. Streckenkonzept) hatte zum Ziel, zu prüfen, ob die Funktion der Linie ohne wesentlichen Qualitätsverlust durch eine andere Bedienungsform günstiger erbracht werden kann. Nach Abschluss dieser Untersuchung wurde entschieden, dass die Thematik in einer weiteren Studie vertiefter geprüft wird. Mithilfe dieser Vertiefungsstudie wird anschliessend durch das BAV eine definitive Entscheidung gefällt werden, wie der Korridor Solothurn – Moutier in Zukunft mit dem öffentlichen Verkehr zu erschliessen ist.

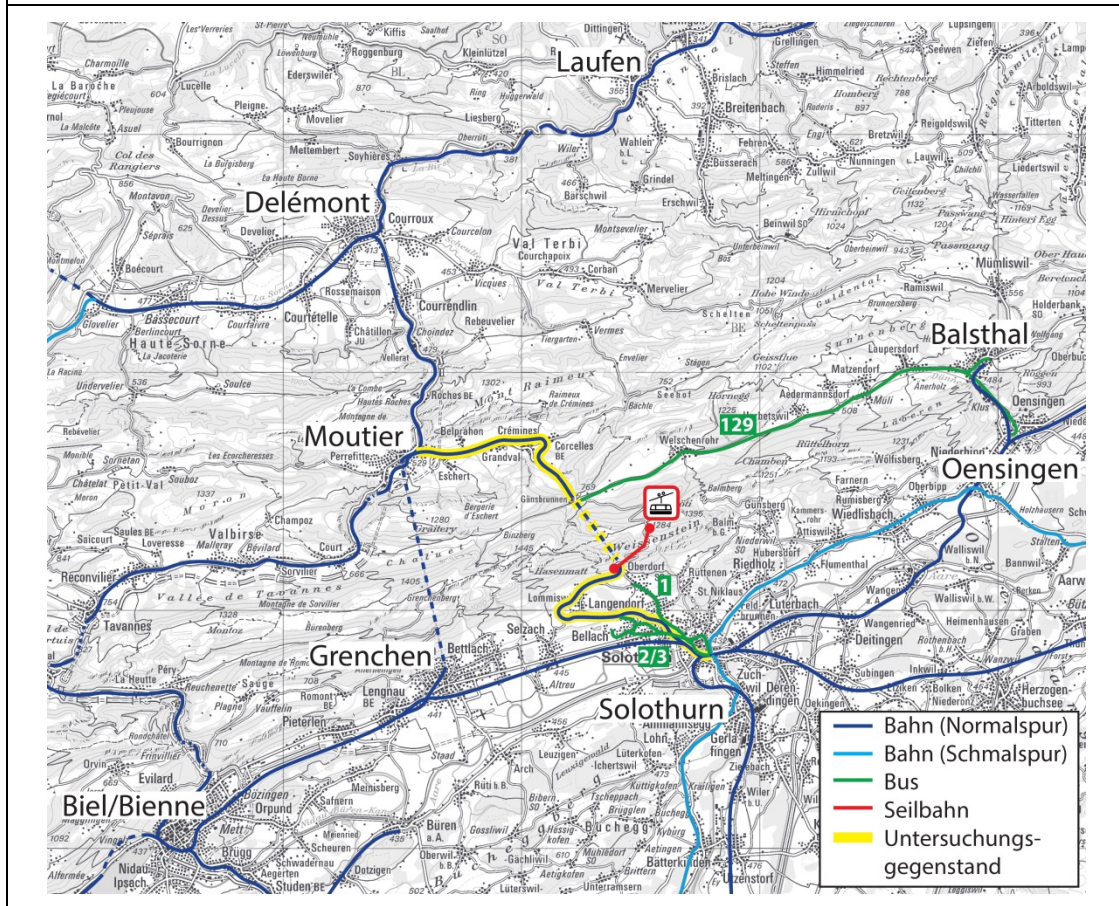
Vorgehen

Als Grundlage für die Entwicklung und Bewertung möglicher Angebotsvarianten wurde in einem ersten Schritt die aktuelle Nachfrage auf der SMB sowie die Bedeutung der Bahnstrecke für die Region analysiert. Danach waren auf Basis einer Nachfrageprognose die Anforderungen an die künftigen Kapazitäten, welche der öffentliche Verkehr in diesem Korridor anbieten muss, abzuleiten. In einem zweiten Schritt wurden mögliche Varianten für die beiden Szenarien „Tunnelsanierung“ und „Tunnelschliessung“ untersucht und im Rahmen einer Grobevaluation diejenigen Varianten bestimmt, welche anschliessend vertieft ausgearbeitet und bewertet wurden.

Die Erarbeitung der Studie erfolgte im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr sowie der beiden Kantone Solothurn und Bern. Die Zwischenergebnisse wurden mit einer Begleitgruppe, bestehend aus Vertretungen der Region und der Transportunternehmungen, diskutiert und konsolidiert.

Die folgende Karte zeigt das verkehrsgeografische Umfeld der untersuchten Bahnstrecke Solothurn – Moutier.

Abbildung 1: Verkehrsgeografische Übersichtskarte im Umfeld der Solothurn-Moutier-Bahn

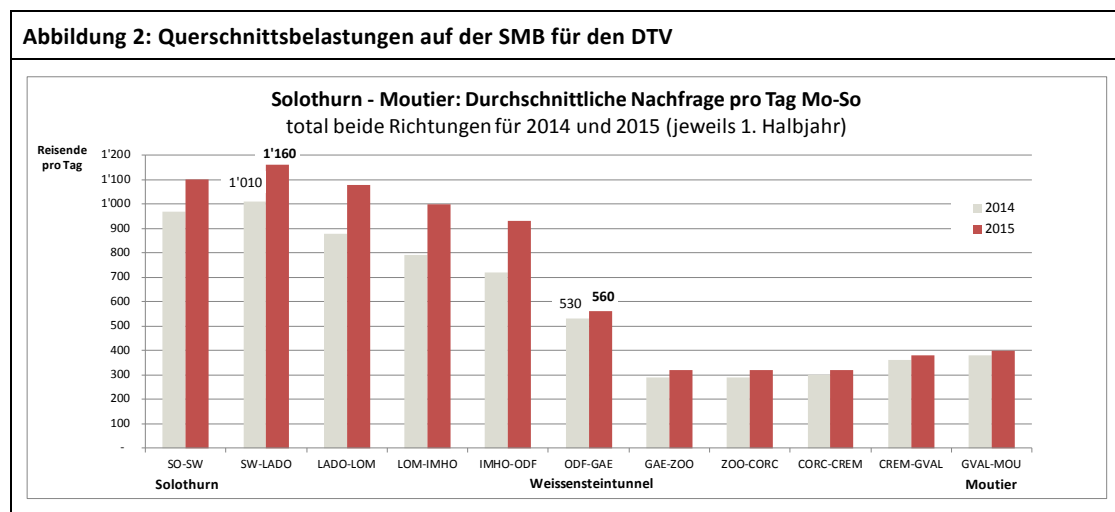


Quelle Kartengrundlage: Swisstopo

2. Marktanalyse

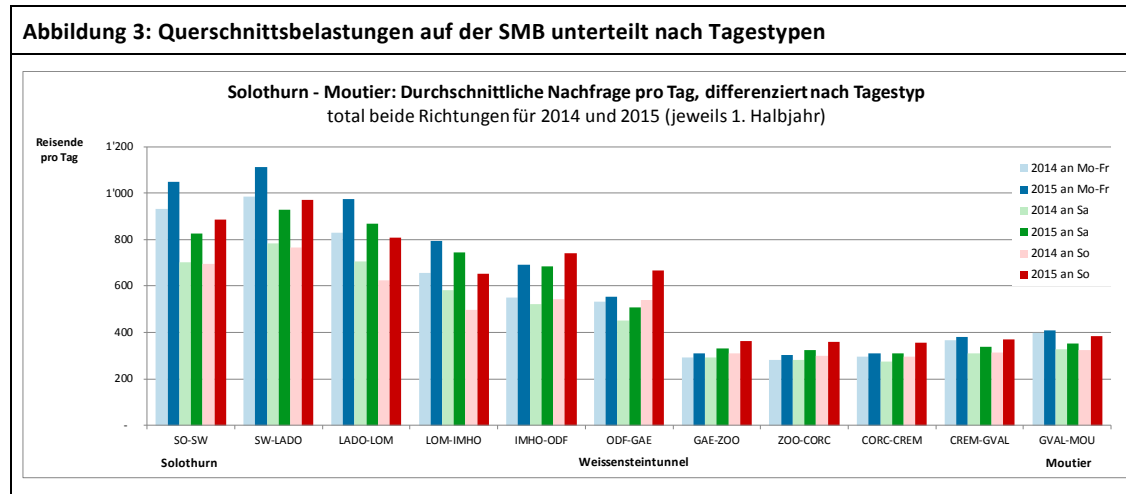
2.1. SMB Nachfrage 2015

Die Nachfrage auf der SMB, gemessen als durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) im 1. Halbjahr 2015, ist im Querschnitt zwischen Langendorf (LADO) und Solothurn West (SW) am grössten. Dort reisen ca. 1'200 Fahrgäste pro Tag (Summe beider Richtungen). Im Tunnelabschnitt zwischen Oberdorf (ODF) und Gänsbrunnen (GAE) sinkt dieser Wert auf ca. 560 Fahrgäste. Die stärkste Nachfrage nördlich von Gänsbrunnen tritt im Abschnitt Grandval (GVAL) – Moutier (MOU) mit durchschnittlich 400 Fahrgästen pro Tag auf. Die folgende Abbildung zeigt die Nachfrage 2015 entlang der Linie sowie die Veränderung zum gleichen Zeitraum im Vorjahr 2014. Dabei deutlich erkennbar ist der Effekt der Wiedereröffnung der Weissenstein-Seilbahn im Dezember 2014. Auf dem Südabschnitt hat die Nachfrage im stärksten Querschnitt um 15% zugenommen. Im Tunnel liegt die Nachfragesteigerung zwischen 2014 und 2015 bei knapp 10%.



Quelle: SBB

Die Nachfrage ist dabei über die drei Tagestypen Montag bis Freitag, Samstag und Sonntag unterschiedlich verteilt (vgl. Abbildung 3). Im Süden ist sie zwischen Solothurn und Im Holz (IMHO) von Montag bis Freitag grösser als am Wochenende. Zwischen Im Holz und Crémines (CREM) ist sie am Sonntag am stärksten.



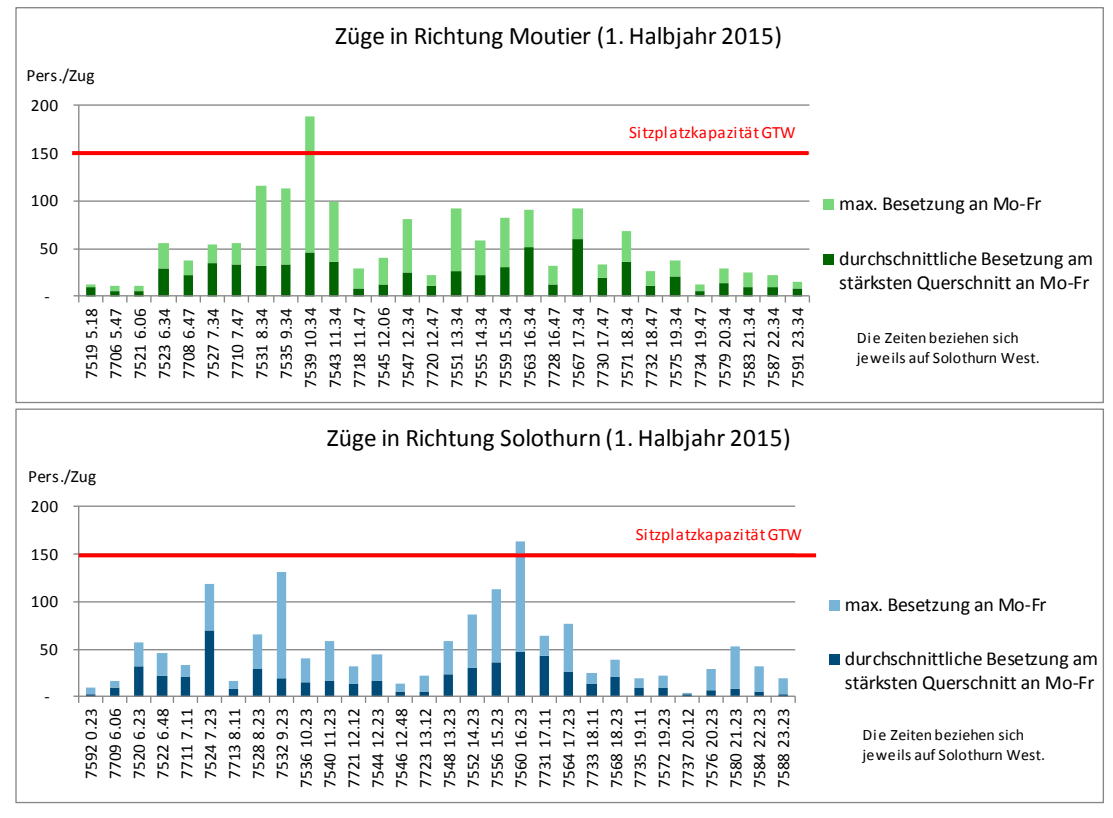
Quelle: SBB

Die einzelnen Kurse der SMB sind dabei je nach Tageszeit und Tagestyp unterschiedlich stark besetzt. Auch bestehen Unterschiede zwischen der durchschnittlichen Besetzung im stärksten Querschnitt und der maximalen (einmaligen) Besetzung eines Kurses. Von Montag bis Freitag sind die stärksten ausgelasteten Züge durchschnittlich mit 60 bis 70 Personen belegt (ein Zug am Morgen in Richtung Solothurn und ein Zug am Abend in Richtung Moutier). Die stärkste, einmalige Besetzung hingegen liegt bei ca. 190 Fahrgästen (Kurs 7539 mit Abfahrt um 10.32 in Solothurn, vgl. Abbildung 4). Auf Basis der durchschnittlichen Besetzung von Montag bis Freitag reicht die Sitzplatzkapazität in allen Querschnitten aus; die durchschnittliche Auslastung der Sitzplatzkapazität im stärksten Querschnitt liegt unter 50%. Lediglich bei den Maximalwerten gibt es je Richtung einen Kurs, dessen Besetzung die Sitzplatzkapazität überschreitet: Richtung Moutier der Kurs 7539 um 10.32 ab Solothurn, Richtung Solothurn der Kurs 7560 um 16.24 an Solothurn.

Auch an Samstagen ist bei Betrachtung der Durchschnittswerte kein Kurs überlastet. Bei den Maximalwerten übersteigt die Nachfrage beim Kurs 7527 um 7.32 ab Solothurn das Sitzplatzangebot. Die Züge der SMB weisen eine deutliche stärkere Nachfrage auf verglichen mit den aus bzw. in Richtung Olten durchgebundenen Zusatzzügen, welche aber auch nur auf den Teilstrecken Solothurn – Langendorf bzw. Solothurn – Oberdorf verkehren (vgl. Abbildung 24).

Auch an Sonntagen ist bei Betrachtung der Durchschnittswerte kein Kurs überlastet. Bei den Maximalwerten übersteigt die Nachfrage in drei Fällen das Sitzplatzangebot. Betroffen ist in allen Fällen die Richtung Moutier mit den folgenden Abfahrtszeiten in Solothurn: Kurs 7535 um 9.32, Kurs 7539 um 10.32 und Kurs 7547 um 12.32 (vgl. Abbildung 25 im Annex 1).

Abbildung 4: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Montag-Freitag



Quelle: SBB

2.2. Bedeutung der Bahnstrecke für die Region

Solothurner Gemeinden

Die SMB dient den Solothurner Gemeinden im direkten Einzugsgebiet als Grunderschliessung und stellt die Verbindungen nach Solothurn sicher. Für die Thal-Gemeinden Gänsbrunnen, Weltschenrohr und Herbetswil bietet die Bahn via Weissensteintunnel die schnellste Verbindung in die Kantonshauptstadt. Ab Matzendorf sind die Fahrzeiten nach Solothurn via Thalbrücke – Oensingen schneller. Zusammen mit der Juralinie Biel – Moutier – Basel gewährleistet die SMB auch eine schnelle Verbindung zwischen dem Schwarzbubenland (Bezirke Dorneck und Thierstein) und Solothurn.

Berner Gemeinden

Für die Berner Gemeinden entlang des Nordabschnitts stellt die Bahn die Grunderschliessung in den Bahnknoten Moutier bzw. in den Hauptort des Berner Juras sicher. Heute bietet die

Bahn in Moutier einen schlanken Anschluss nach Delémont und Basel; von Bedeutung sind aber auch die Verbindungen nach Biel, die im aktuellen Fahrplan Umsteigezeiten von rund einer Viertelstunde aufweisen. Die Verbindungen nach Solothurn sind hingegen von untergeordneter Bedeutung.

Tourismus

Eine wichtige Bedeutung kommt der Bahn auch im Zusammenhang mit dem Tourismus zu. Die SMB dient von beiden Seiten als Zubringer zur Seilbahn Weissenstein sowie als Zugang zum Naturpark Thal aus der Agglomeration Solothurn. Zudem ermöglicht insbesondere die Tunnelverbindung zwischen Gänsbrunnen und Oberdorf attraktive Tourismusprojekte am Weissenstein, beispielsweise die Schlittelbahn Nord und die Downhill-Strecke für Riesentrottinets.

Überregionale Bahnverbindungen

Die SMB würde bei einem schlanken Anschluss in Moutier die schnellsten überregionalen Verbindungen zwischen Solothurn und Delémont und weiter Richtung Delle – Belfort (als Zugang zum französischen HGV-Netz) ermöglichen. Die Verbindung via Biel ist jedoch nur 5 Minuten langsamer. Die Fahrzeit nach Basel ist hingegen via Olten deutlich schneller als via Moutier.

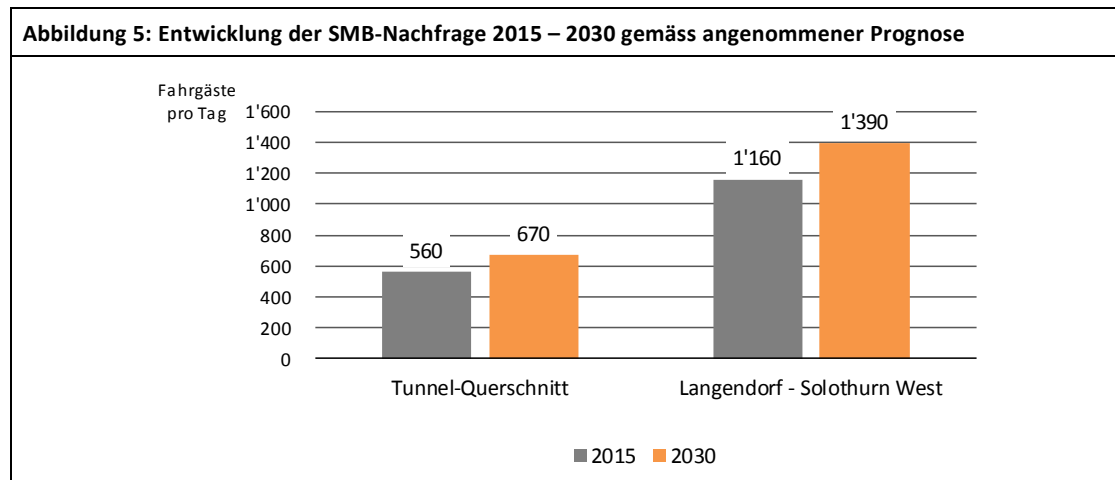
Güterverkehr

Die Strecke Solothurn – Moutier hat nur noch eine geringe Bedeutung im Güterverkehr. Einziger Kunde im Einzelwagenlagenladungsverkehr ist das Tanklager zwischen Corcelles und Gänsbrunnen (CICA SA). Dieses Tanklager wird aktuell siebenmal jährlich bedient. Die Bedienung des Tanklagers kann auch nach der Tunnelschliessung für weitere 10 Jahre von Moutier aus ohne Investitionen in die Bahnanlagen erfolgen. Die Anlieferung zur Migros in Langendorf erfolgt seit 2014 per Lastwagen.

2.3. Nachfrageprognose 2030

In Anlehnung an die Verkehrsprognosen im kantonalen Gesamtverkehrsmodell¹ sowie die erwarteten positiven Effekte der Umsetzung des Masterplans Tourismus Jura & Drei-Seen-Land wird eine Nachfragesteigerung auf der SMB von +20% zwischen 2015 und 2030 angenommen. Der nachfragesteigernde Effekt der Wiedereröffnung der Seilbahn Weissenstein ist bereits in der Nachfrage 2015 abgebildet (vgl. Kapitel 2.1).

¹ Das kantonale Gesamtverkehrsmodell (GVM) prognostiziert für den SMB-Korridor eine Nachfragesteigerung zwischen 2010 und 2030 von gut 10%; die im GVM unterstellte Strukturprognose ist eher pessimistisch verglichen mit aktuellen Bevölkerungsprognosen. Entsprechend stellt auch die GVM-Nachfrageprognose tendenziell einen unteren Wert dar.



Quelle: SBB (Werte 2015) und eigene Prognose (+20%)

2.4. Anforderungen an die Kapazitäten im Jahre 2030

Wird die Strecke Solothurn – Moutier auch künftig als Bahn betrieben, gewährleisten die heutigen GTW-Züge genügend Sitzplatzkapazitäten zur Abdeckung der durchschnittlichen Nachfrage. Die Spitzennachfragen im Zusammenhang mit dem Ausflugsverkehr Richtung Weissenstein lassen sich unter Inkaufnahme von Stehplätzen ebenfalls mit dem heute eingesetzten Rollmaterial abdecken.

Wird hingegen der Tunnel geschlossen und die Bahn durch einen Busbetrieb ersetzt, sind auf der Südseite zwischen Solothurn und Oberdorf folgende Kapazitäten anzubieten:

- Abdeckung der durchschnittlichen Nachfrage: 50 Personen pro Kurs² bzw. 75 Personen pro Stunde, was ein Gelenkbusbetrieb im Halbstundentakt gewährleisten kann.
- Abdeckung Spitzennachfrage: die heutige Spitzennachfrage von bis zu 200 Personen pro Kurs bzw. 280 Personen pro Stunde bedeutet bei einem Busbetrieb den Einsatz von 3 bis 4 Gelenkbussen pro Stunde.

Auf der Nordseite zwischen Gänsbrunnen und Moutier genügt kapazitätsmässig ein Busangebot im Stundentakt. Hingegen ist das Busangebot im Thal in den Hauptverkehrszeiten am Morgen jeweils in Lastrichtung zu verstärken, weil die Nachfrage nach Solothurn, welche heute via Weissenstein fährt, bei Tunnelschliessung via Thalbrücke – Oensingen fahren muss.

² Durchschnittliche Auslastung des stärkst belasteten Zuges 2015 (70 Personen) unter Berücksichtigung der wegfallenden Nachfrage durch den Tunnel (42 Personen) plus Nachfragezuwachs bis 2030 gemäss Prognoseannahmen (+20%) plus Dimensionierungszuschlag von +25% zur Abdeckung von Nachfrageschwankungen (in Anlehnung an die Planung STEP/BAV).

3. Varianten

3.1. Untersuchte Ansätze und Grobevaluation

3.1.1. Übersicht

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über alle im Verlauf der Untersuchung bzw. auch teilweise in früheren Studien diskutierten Varianten. Ein Teil der Grundvarianten wurde in Abstimmung mit den Auftraggebern mittels einer Grobevaluation ausgeschlossen. Für alle Varianten mit einer Nummer wurden auch Angebots- und Betriebskonzepte erstellt. Die letztendlich bewerteten Varianten sind grün markiert und im Kapitel 3.2 ausführlich beschrieben.

Abbildung 6: Untersuchte Planungsszenarien und Varianten

Planungsszenarien		Angebots- und Betriebsvarianten	
Hauptszenarien	Unterszenarien	Grundvarianten	Nr.
Tunnelsanierung		Referenzzustand (Fahrplan 2016)	REF
		Optimiertes Bahnangebot Solothurn – Moutier	1
		Bus Nord/Bahn Süd Solothurn – Gänsbrunnen	1d
		Umspurung auf Meterspur	-
		(Spur)Bus	-
		PeopleMover	-
Tunnelschliessung (keine Sanierung)	Keine Verbindung über den Weissenstein	Bahn Nord/Bus Süd	2
		Bus Nord/Bahn Süd	3
		Bus Nord/Bus Süd	4
		Bahn Nord/Bahn Süd	5
	Verbindung über den Weissenstein	Bus Solothurn – Gänsbrunnen via Weissenstein	-
		Bus Solothurn – Welschenrohr via Balmberg	-
		Seilbahn Oberdorf – Welschenrohr	-
Neuer Tunnel	verschied. LF-Varianten		-

rot = im Rahmen der Grobbeurteilung verworfene Varianten grün = vertieft untersuchte und bewertete Varianten

Insbesondere beim Bahnangebot wurden diverse Untervarianten entwickelt:

- Ausrichtung auf unterschiedliche Knotenlagen in Solothurn (00/30 oder 15/45),
- Ausrichtung auf einen Nullknoten in Gänsbrunnen zur Optimierung der Busanschlüsse,
- Bei einer Tunnelschliessung Bahnangebote aus Richtung Solothurn bis Oberdorf oder nur bis Lommiswil zur Optimierung der Fahrzeugbedarfs.

3.1.2. Verworfenе Ansätze

Umspurung auf Meterspur

Trotz etwas kleinerem Lichtraumprofil sind keine massgebenden Einsparungen bei der Tunnelanierung zu erwarten. Lediglich die Kosten für die Bahntechnik sind günstiger, weil kein Ersatz der Fahrleitung durch eine Stromschiene notwendig ist. Zudem sind unverhältnismässig hohe Investitionen für die Umspurung (21 km) zu erwarten, insbesondere für den Abschnitt Solothurn West – Solothurn ist faktisch eine Neubaustrecke inkl. eines zusätzlichen Aare-Übergangs erforderlich. Bei einer Umspurung ist auch kein Güterverkehr mehr möglich.

Bus oder Spurbus durch den Tunnel

Die Tunnelanierung kommt bei einem Busbetrieb nicht wesentlich günstiger als beim Bahnbetrieb. Es sind aber auch keine höheren Sicherheitsanforderungen bzw. Mehrkosten bei einer Umwidmung als «Strassentunnel» zu erwarten. Das Einsparpotenzial liegt bei der nicht mehr erforderlichen Sanierung der restlichen Bahnstrecke. Mit einem halbstündlichen Busangebot könnte sowohl Moutier als auch Welschenrohr stündlich direkt mit Solothurn verbunden werden. Ein Spurbus wäre eine Insellösung. Zudem bestehen keine Erfahrungen mit diesem System in der Schweiz. Dieser Lösungsansatz wird vor allem auf Grund des Umstands verworfen, dass bei dieser Variante die Bahn trotz einer teuren Tunnelanierung eingestellt würde.

PeopleMover

Die Tunnelanierung kommt für einen PeopleMover nicht wesentlich günstiger als beim Bahnbetrieb. Hinzu kommen die hohen Kosten für das System selbst. Das Einsparpotenzial liegt bei der nicht mehr erforderlichen Sanierung der restlichen Bahnstrecke. PeopleMover haben in der Regel eingeschränkte Transportkapazitäten, so dass die Nachfrage bei einer Kombination mit einer Bahnlösung Süd auf mehrere Transportgefässe verteilt werden müsste. Idealerweise sollte der PeopleMover daher zwischen Moutier und Solothurn verkehren. Dieser Lösungsansatz wird vor allem auf Grund des Umstands verworfen, dass bei dieser Variante – wie beim Spurbus – die Bahn trotz einer teuren Tunnelanierung eingestellt und zudem vergleichsweise hohen Investitionskosten in ein neues System anfallen würden.

Bahn Nord/Bus Süd

Eine Kombination Bahnbetrieb auf dem nachfrageschwachen Teilabschnitt Nord und einem Busbetrieb auf dem nachfragestärkeren Teilabschnitt Süd mit teilweise hohen Spitzenfrequenzen ist nicht sinnvoll. Mit einem Fahrzeug wäre ein Halbstundentakt Moutier – Gänsbrunnen möglich, allerdings ohne gute Anschlüsse in Moutier v/n Delémont wie beim Ist-Fahrplan, dafür

mit kurzen Umsteigezeiten Richtung Biel. Denkbar ist auch eine Durchbindung auf die Strecke nach Sonceboz-Sombeval.

Bus Solothurn – Gänsbrunnen via Weissenstein

Eine Busverbindung von Solothurn nach Gänsbrunnen über den Weissenstein erfordert einen Ausbau der Strasse, um wenigstens Kleinbusse einsetzen zu können. Dadurch können zu gewissen Zeiten Kapazitätsprobleme entstehen. Die Variante ist zudem nicht wintersicher und zu langsam gegenüber einem Bus via Thal mit Umstieg in Oensingen auf die Bahn. Die Variante wird daher nicht weiterverfolgt.

Bus Solothurn – Welschenrohr via Balmberg

Eine Busverbindung von Solothurn nach Welschenrohr über den Balmberg erfordert einen Ausbau der Strasse auf der Nordseite, um wenigstens Kleinbusse einsetzen zu können. Dadurch können zu gewissen Zeiten Kapazitätsprobleme entstehen. Die Variante ist zudem nicht wintersicher und nicht schneller als eine Busverbindung via Thal mit Umstieg in Oensingen auf die Bahn. Die Variante wird daher ebenfalls nicht weiterverfolgt.

Seilbahn Oberdorf – Welschenrohr

Der Bau einer durchgehenden Seilbahn von Oberdorf über den Weissenstein nach Welschenrohr wäre idealerweise aus Kostengründen mit dem Bau der neuen Seilbahn auf den Weissenstein erfolgt. Hinzukommt, dass die Seilbahn im Durchschnitt an 60 Tagen pro Jahr zumindest zeitweise wegen Sturm nicht verkehren kann. Auch die Bewilligungsfähigkeit wegen Natur- und Heimatschutz ist unklar. Bei grosser Nachfrage müssen sich die Benutzer auf mehrere Seilbahngondeln verteilen, was die Reisezeit verlängert und vor allem in der Relation Welschenrohr – Solothurn schwierig planbar ist (wieviel vorher muss ich die Seilbahn benutzen, damit mein Anschluss in Oberdorf gewährleistet ist?). Die Variante wird daher nicht weiterverfolgt.

Neuer Tunnel

Ein neuer Tunnel sollte gerade im Hinblick auf überregionale Verbindungen die Strecke und damit die Fahrzeit zwischen Solothurn und Moutier deutlich verkürzen. Neue Linienführungen wie z.B. Gänsbrunnen – Langendorf (Tunnellänge ca. 6 km) erfüllen diese Anforderung. Sie führen jedoch dazu, dass ein Teil der heutigen Haltepunkte nicht mehr durch die Bahn bedient werden können (im Beispiel Abschnitt Langendorf – Oberdorf und damit auch die Seilbahn) und eine analoge Buserschliessung erfordern wie bei einer Einstellung der Bahn (siehe Kapitel 3.2.1). Auch auf Grund der zu erwartenden Kosten eines neuen Tunnels (ca. 300 – 450 Mio. CHF) und einer Bauzeit von mindestens 8 Jahren wird diese Variante nicht weiterverfolgt.

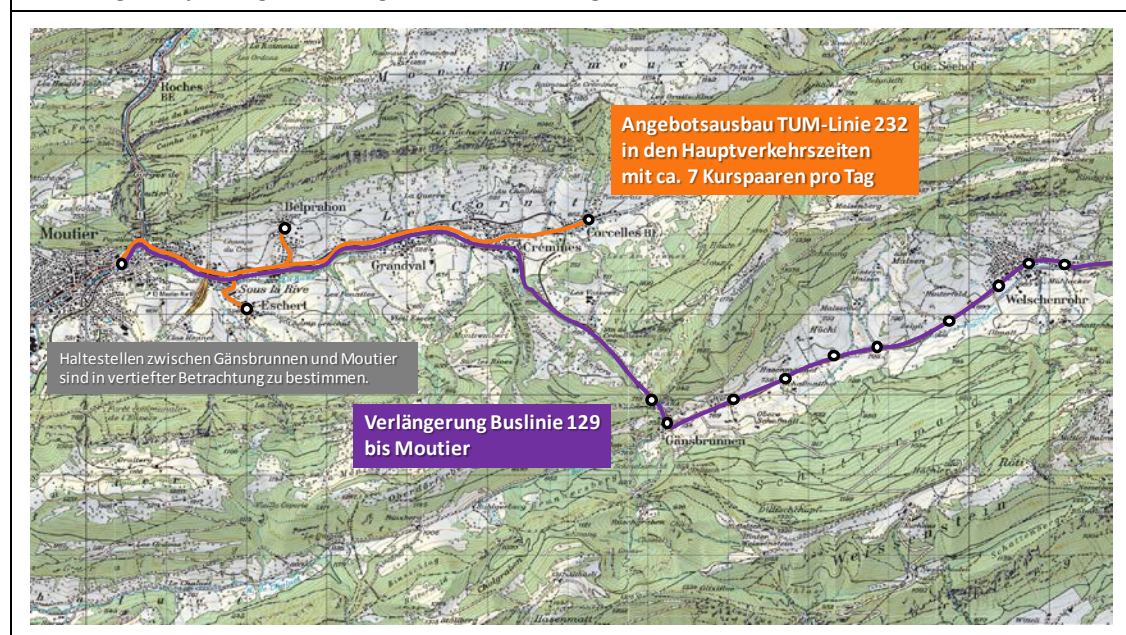
3.2. Bewertete Varianten

3.2.1. Anmerkungen zu den Varianten mit Buserschliessung

Aus methodischen bzw. bewertungstechnischen Gründen werden bestehende Bus-Angebote nicht verändert. Damit wird vermieden, dass Angebotseffekte, die nicht im Zusammenhang mit der Tunnelschliessung stehen, die Bewertungsergebnisse verfälschen. Zu den einzelnen Varianten gibt es die folgenden Anmerkungen zu den Buskonzepten:

- Bei den Varianten mit Halbstundentakt auf der Bahn zwischen Solothurn und Gännsbrunnen (1a und 1d) wird die Buslinie 129 im Thal auch halbstündlich bis Gännsbrunnen geführt.
- Bei den Varianten 1d, 3b und 4 mit Einstellung des Bahnbetriebs auf der Nordseite wird die Buslinie 129 von Gännsbrunnen nach Moutier (mit Anschluss nach Biel) ohne Stichfahrt nach Corcelles verlängert. Für Corcelles wird eine minimale Grunderschliessung (mindestens 7 Kurspaare pro Tag) mit der bestehenden Buslinie 232 (TUM) angenommen. Die Anschlüsse dieser Buslinie werden im Knoten Moutier auf Delémont ausgerichtet.

Abbildung 7: Anpassung des Busangebots bei Einstellung des Bahnbetriebs auf der Nordseite

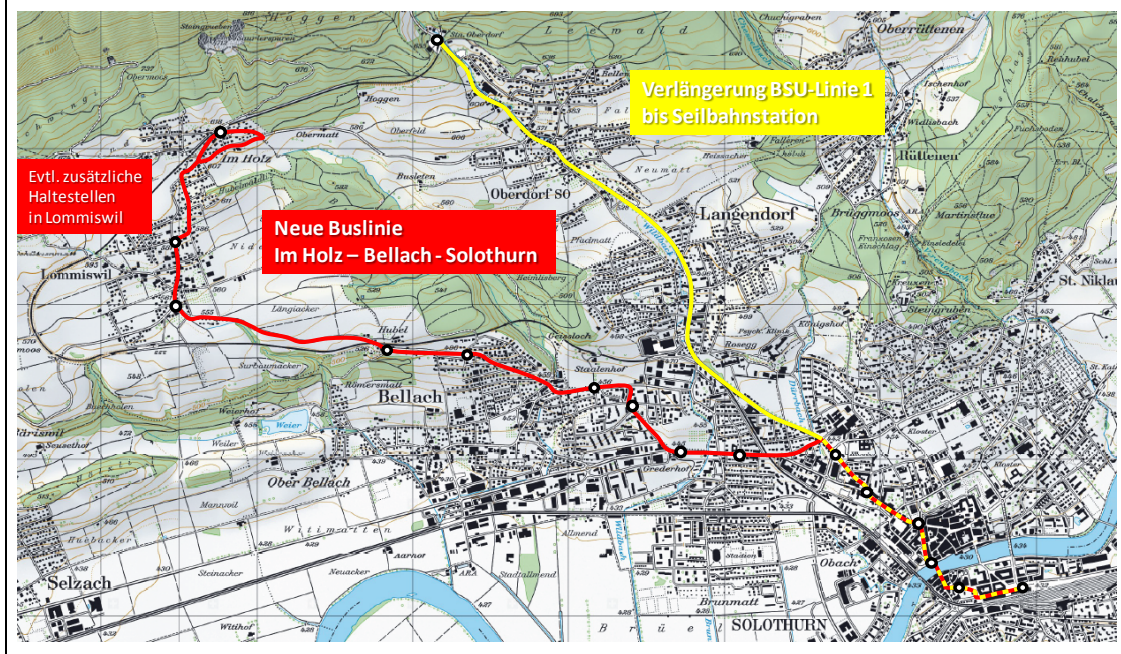


- Bei einer Tunnelschliessung (Varianten 3b, 4 und 5b) wird im Thal ein integraler Halbstundentakt unterstellt, damit ganztägig stündliche Verbindungen sowohl Richtung Zürich als auch nach Solothurn bestehen. Der Grundtakt gemäss Fahrplan 2016 vermittelt in Oensingen nur Anschluss Richtung Olten – Zürich.
- Verkehrt die Bahn auf dem Südabschnitt nur bis Im Holz (Varianten 3b und 5b) oder gar nicht (Variante 4), wird die BSU-Linie 1 im Viertelstundentakt bis zur Seilbahnstation ver-

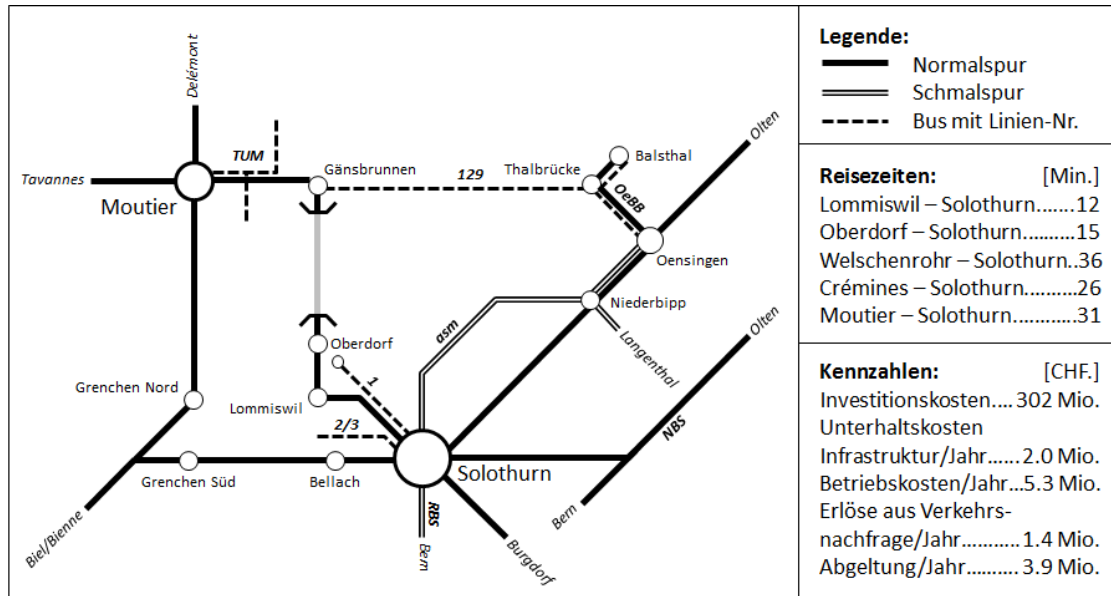
längert (siehe folgende Abbildung) und verkehrt auch bei den Varianten 3b und 5b am Wochenende (in Ergänzung zur Bahn).

- Bei der Variante 4 wird Lommiswil mit einer eigenständigen Linie via Bellach mit Solothurn verbunden (siehe untenstehende Abbildung).

Abbildung 8: Anpassung des Busangebots bei Einstellung des Bahnbetriebs auf der Südseite



3.2.2. Referenzvariante (Fahrplan 2016)

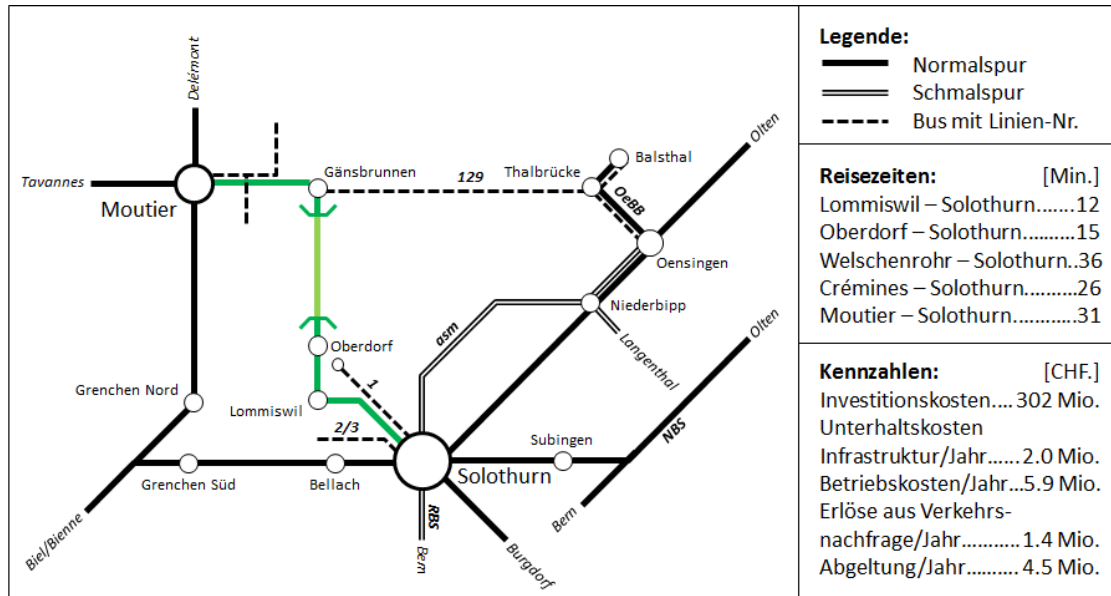


Der Referenzzustand auf der SMB entspricht dem Fahrplan 2016 und umfasst einen Stundentakt Moutier – Solothurn mit Anschluss in Moutier v/n Delémont/Basel und Anschluss in Solothurn v/n Oensingen, Biel und Bern (HVZ) sowie einen HVZ-Stundentakt Lommiswil – Solothurn mit Durchbindung nach Olten. Der zeitliche Abstand zum Grundtakt beträgt 11 bis 14 Minuten und ist durch die Lage im Abschnitt Solothurn – Olten bestimmt. Am Sonntag wird die «HVZ»-Lage ohne Zwischenhalt stündlich bis nach Oberdorf verlängert, der zeitliche Abstand zum Grundtakt in Oberdorf beträgt 8 bis 13 Minuten. Die HVZ- bzw. Sonntags-Durchbindung der Regionalzuglinie Olten – Solothurn auf die SMB erfordert kein zusätzliches Fahrzeug.

Nach Auskunft der SBB ist voraussichtlich frühestens 2021 mit einer halbstündlichen Durchbindung des Regionalverkehrs Biel – Olten in Solothurn zu rechnen. Für diesen Zeitpunkt muss die Durchbindung Langendorf – Olten bzw. Oberdorf – Olten aufgegeben werden.

Bezüglich der Buslinien im Raum Bellach wird für den Referenzzustand ebenfalls vom Fahrplan 2016 ausgegangen, obwohl auf den Fahrplan 2017 für die BSU-Linie 2 Veränderungen (Linienführung via Bahnhof Bellach und Verlängerung bis Lommiswil/Langendorf) beschlossen sind. Der längerfristige Netzzustand in diesem Raum ist jedoch noch offen, weshalb diese Anpassung nicht im Referenzzustand berücksichtigt wird.

3.2.3. Variante 1a Optimiertes Bahnangebot Solothurn – Moutier



Gegenüber dem Referenzzustand (Fahrplan 2016) wird das Bahnangebot optimiert. Dabei bleibt der Stundentakt Moutier – Solothurn mit Anschluss in Moutier v/n Delémont/Basel und Anschluss in Solothurn v/n Oensingen, Biel und Bern (HVZ) bestehen. Die Verdichtung zur HVZ verkehrt jedoch neu im Abschnitt Gännsbrunnen – Solothurn im angenäherten Halbstundentakt zur durchgehenden Verbindung mit Anschluss v/n Olten (über die Neubaustrecke) und Bern (HVZ). Gleichzeitig wird auch die Buslinie 129 im Abschnitt Welschenrohr Post – Gännsbrunnen mit Anschluss v/n Solothurn entsprechend verdichtet.

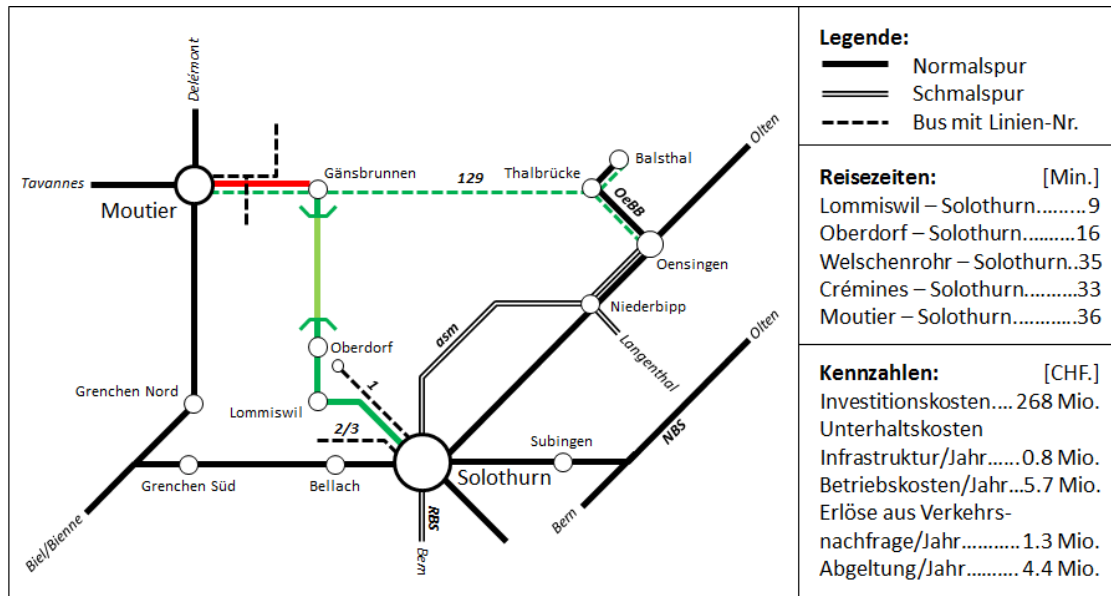
Damit ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Referenzzustand:

- Bessere Verteilung der Zugfahrten im Abschnitt Gännsbrunnen – Solothurn
- Halbstündliche Bedienung zur HVZ für alle Stationen im Abschnitt Gännsbrunnen – Solothurn
- Halbstündliche Verbindung zur HVZ von Welschenrohr via Gännsbrunnen nach Solothurn

Als Nachteil ist die gegenüber dem Referenzzustand entfallende Durchbindung von Langendorf bzw. am Wochenende von Oberdorf nach Olten aufzuführen.

Am Wochenende wird der Halbstundentakt Gännsbrunnen – Solothurn, abgestimmt mit den Betriebszeiten der Luftseilbahn, auf den Weissenstein den ganzen Tag angeboten, was unter anderem ein Grund für die Erhöhung der Betriebskosten gegenüber dem Referenzzustand ist.

3.2.4. Variante 1d Bus Nord und optimiertes Bahnangebot Solothurn – Gänsbrunnen

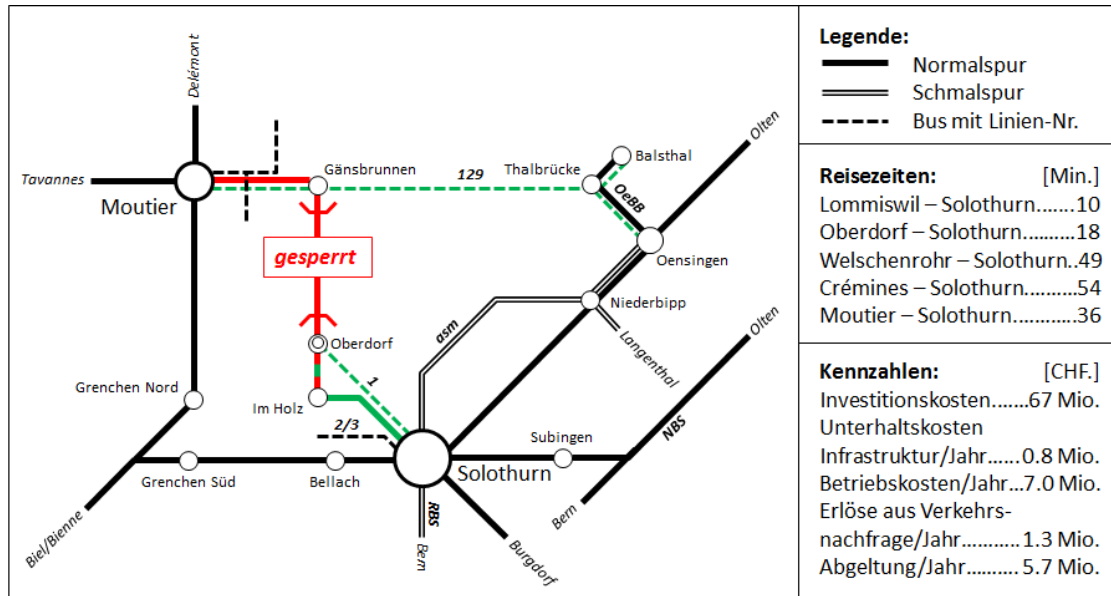


Bei dieser Variante wird der Bahnverkehr im nachfrageschwächsten Abschnitt Moutier – Gänsbrunnen eingestellt. Dafür wird die Buslinie von Balsthal über Gänsbrunnen nach Moutier (mit Anschluss v/n Biel) verlängert und verkehrt den ganzen Tag stündlich (siehe dazu auch Kapitel 3.2.1). Der stündliche Grundtakt Gänsbrunnen – Solothurn verkehrt gegenüber dem Referenzzustand um eine halbe Stunde versetzt und hat in Solothurn Anschluss v/n Zürich (über die Neubaustrecke), Biel und Bern (HVZ). Die HVZ-Verdichtung zum exakten Halbstundentakt Gänsbrunnen – Solothurn ergibt in Solothurn Anschlüsse v/n Oensingen und Bern (HVZ). Zur HVZ besteht auch im Thal ein Halbstundentakt mit Anschluss in Gänsbrunnen nach Solothurn. Damit ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Referenzzustand:

- Bessere Verteilung der Zugfahrten im Abschnitt Gänsbrunnen – Solothurn
- Bessere Anschlüsse im Knoten Solothurn zur vollen Stunde
- Halbstündliche Verbindung zur HVZ von Welschenrohr via Gänsbrunnen nach Solothurn

Als Nachteile sind die gegenüber dem Referenzzustand nicht mehr vorhandene umsteigefreie Verbindung Moutier – Solothurn, die Verschlechterung der Anbindung von Corcelles und der Wegfall der Durchbindung von Langendorf bzw. am Wochenende von Oberdorf nach Olten aufzuführen.

3.2.5. Variante 3b Bus Nord und Bahn Süd



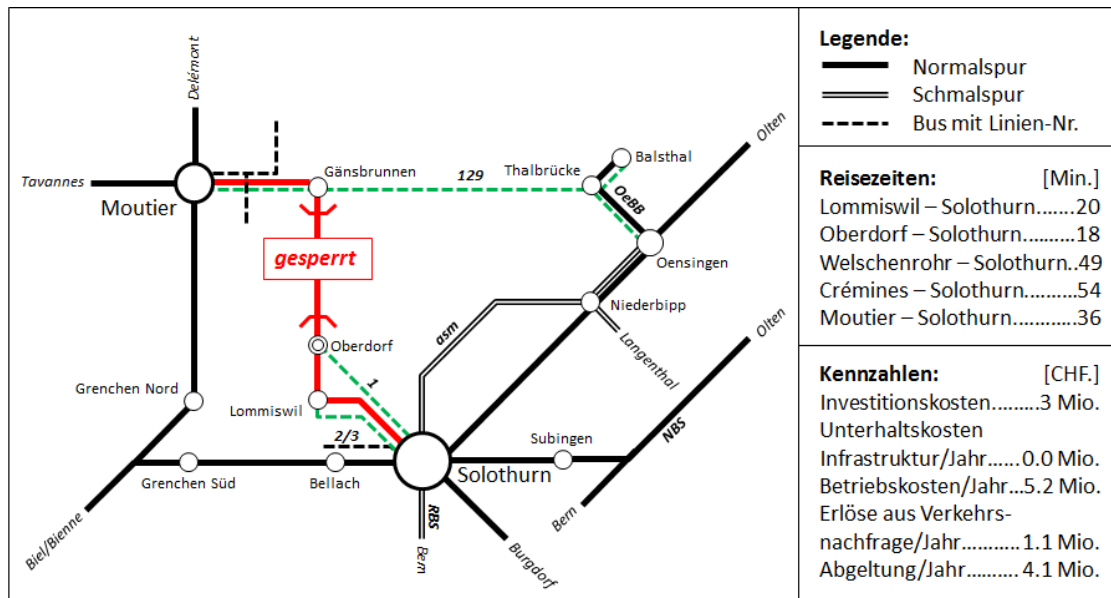
Bei dieser Variante wird der Tunnel geschlossen und der Bahnverkehr im nachfrageschwachen Abschnitt Moutier – Oberdorf eingestellt. Dafür wird die Buslinie von Balsthal über Gännsbrunnen nach Moutier (mit Anschluss v/n Biel) verlängert und verkehrt den ganzen Tag stündlich (siehe dazu auch Kapitel 3.2.1). Im Süden verkehrt ein ganztägiger Halbstundentakt zwischen Lommiswil Im Holz und Solothurn mit stündlicher Durchbindung nach Olten sowie Anschluss in Solothurn auf alle Regionalzüge im Viertelstundenknoten. Der Endpunkt Im Holz wurde gewählt, um mit einer Komposition im Abschnitt Im Holz – Solothurn einen Halbstundentakt zu ermöglichen. Zur Bedienung der Seilbahn wird die im Viertelstundentakt verkehrende BSU-Linie 1 bis zur Talstation verlängert. Zur Abdeckung von Nachfragespitzen ist am Wochenende auch eine halbstündliche Verlängerung der SMB ab Im Holz nach Oberdorf in Ergänzung zur BSU-Linie 1 vorgesehen.

Damit ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Referenzzustand:

- Ganztägiger Halbstundentakt im Abschnitt Im Holz – Solothurn bzw. Oberdorf – Solothurn am Wochenende
- Viertelstundentakt Oberdorf Talstation – Solothurn Montag bis Freitag
- Gute Anschlüsse im Knoten Solothurn zur Viertelstunde

Als grosser Nachteil gegenüber dem Referenzzustand ist die nicht mehr vorhandene Direktverbindung Moutier – Solothurn und der damit verbundene Entfall einer schnellen Verbindung vom Thal (insbesondere Welschenrohr) nach Solothurn zu nennen.

3.2.6. Variante 4 Bus Nord und Bus Süd



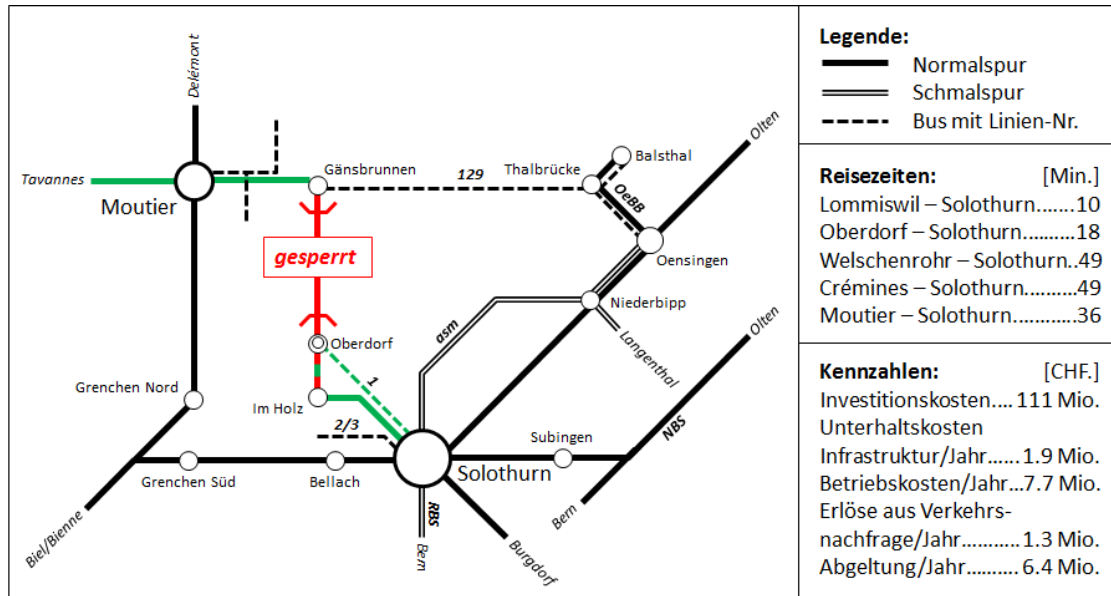
Bei dieser Variante wird der Tunnel geschlossen sowie der Bahnverkehr auf der ganzen Strecke zwischen Moutier und Solothurn eingestellt und durch Busse ersetzt. Im Norden wird die stündliche Buslinie von Balsthal über Gännsbrunnen nach Moutier verlängert mit Anschluss v/n Biel (siehe dazu auch Kapitel 3.2.1). Im Abschnitt Gännsbrunnen – Thalbrücke verkehren die Busse ganztägig im Halbstundentakt, um auch ganztägig stündliche Verbindungen sowohl Richtung Zürich als auch nach Solothurn zu ermöglichen. Im Süden wird neben der Verlängerung der BSU-Linie 1 bis zur Talstation der Seilbahn im Viertelstundentakt eine neue halbstündliche Buslinie Im Holz – Lommiswil – Bellach – Solothurn mit Anschluss v/n Olten und Oensingen eingeführt.

Damit ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Referenzzustand:

- Ganztägiger Halbstundentakt im Abschnitt Im Holz – Solothurn ggf. mit zusätzlichen Zwischenhalten
- Viertelstundentakt Oberdorf Talstation – Solothurn die ganze Woche

Als grosse Nachteile gegenüber dem Referenzzustand sind die nicht mehr vorhandene Direktverbindung Moutier – Solothurn und der damit verbundene Entfall einer schnellen Verbindung vom Thal (insbesondere Welschenrohr) nach Solothurn sowie die Verschlechterung der Erreichbarkeit der Seilbahn von Norden zu nennen. Obwohl zwischen der neuen Buslinie und der BSU-Linie 1 in Solothurn Grenchenstrasse ein Eckanschluss besteht, ist die Erreichbarkeit der Seilbahn von Lommiswil aus unbefriedigend.

3.2.7. Variante 5b Bahn Nord und Bahn Süd



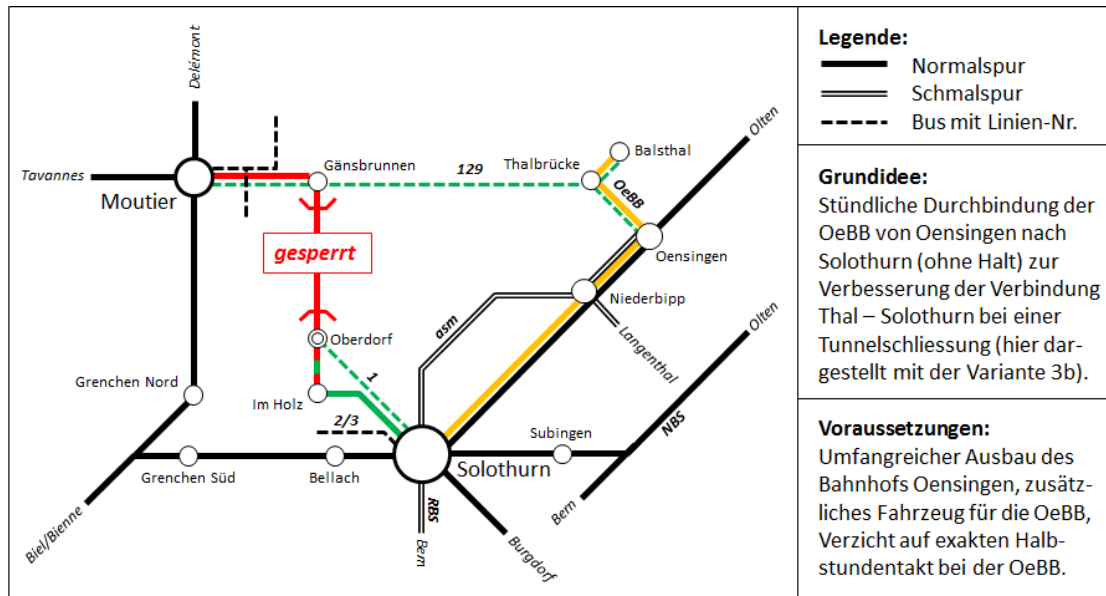
Bei dieser Variante wird der Tunnel geschlossen, der Bahnverkehr bleibt jedoch sowohl im Norden als auch im Süden bestehen. Das Angebot im Norden umfasst einen Stundentakt Gännsbrunnen – Moutier mit Anschluss v/n Biel. Als Folge dieser Veränderung gegenüber dem Referenzzustand wird die bestehende Buslinie (Betreiber TUM) in Moutier auf Anschlüsse v/n Delémont ausgerichtet. Das Angebot im Süden entspricht demjenigen der Variante 3b mit einem ganztägigen Halbstundentakt Lommiswil Im Holz – Solothurn mit stündlicher Durchbindung nach Olten und Anschluss in Solothurn auf alle Regionalzüge im Viertelstundenknoten. Ergänzend dazu wird die BSU-Linie 1 bis zur Talstation der Seilbahn im Viertelstundentakt verlängert. Am Sonntag wird auch die SMB ab Im Holz nach Oberdorf in Ergänzung zur BSU-Linie 1 verlängert und ermöglicht damit eine Abdeckung von Nachfragespitzen. Damit ergeben sich folgende Vorteile gegenüber dem Referenzzustand:

- Ganztägiger Halbstundentakt im Abschnitt Im Holz – Solothurn bzw. Oberdorf – Solothurn am Wochenende
- Viertelstundentakt Oberdorf Talstation – Solothurn Montag - Freitag
- Gute Anschlüsse im Knoten Solothurn zur Viertelstunde

Als grosse Nachteile gegenüber dem Referenzzustand sind auch bei dieser Variante die nicht mehr vorhandene Direktverbindung Moutier – Solothurn und der damit verbundene Entfall einer schnellen Verbindung vom Thal (insbesondere Welschenrohr) nach Solothurn sowie die Verschlechterung der Erreichbarkeit der Seilbahn von Norden zu nennen.

3.3. Zusatzmodule

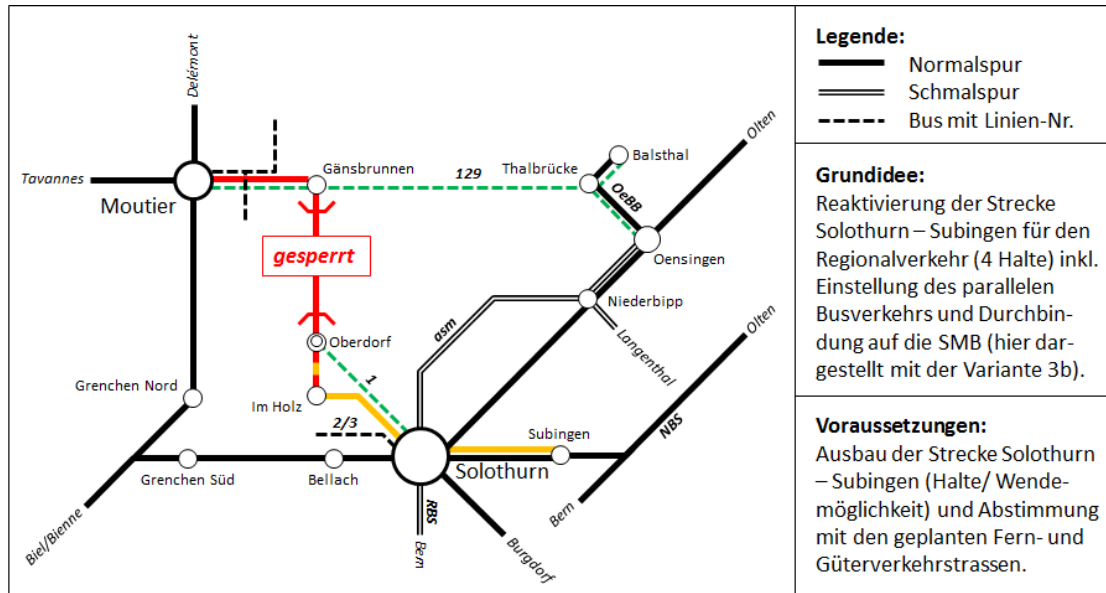
3.3.1. Verlängerung OeBB nach Solothurn



Für das Modul „OeBB“ gelten ähnliche Grundsätze wie für die Gestaltung des Busverkehrs (siehe Kapitel 3.2.1): Zusatznutzen, der nicht im Zusammenhang mit der Tunnelschliessung steht, darf bei der Bewertung nicht berücksichtigt werden. Mit einer Durchbindung der OeBB nach Solothurn verändert sich die Reisezeit vom Thal nach Solothurn via Oensingen nicht (es muss nur einmal weniger umgestiegen werden); es entstehen jedoch doppelt so viele schnelle Verbindungen wie heute. Zudem besteht der folgende Anpassungsbedarf im Bahnhof Oensingen, um diese Durchbindung zu ermöglichen:

- Umfangreiche Anpassungen der sicherungstechnischen Anlagen, um eine Durchfahrt OeBB – SBB zu ermöglichen.
 - Umbau der Gleisanlagen, um in Fahrtrichtung Olten weiterhin die Überholung von Güterzügen zu ermöglichen.
 - Ergänzung des Weichenkopfes Seite Solothurn, um das heutige Produktionskonzept im Güterverkehr beizubehalten. Optionen ergeben sich, wenn die SBB den KV-Terminal an einen neuen Standort im Gäu verlegt. Damit könnte der Freiverlad vom Norden in den Süden verlegt werden und es ergeben sich weniger Restriktionen für eine Durchbindung der OeBB.
- Als weiterer Nachteil kommt hinzu, dass die OeBB bei einer Durchbindung nach Solothurn nicht mehr mit nur einer Komposition im Halbstundentakt verkehren kann. Aufgrund des erforderlichen Umbaus im Bahnhof Oensingen und der weiteren Nachteile wurde auf eine weitere Vertiefung dieses Moduls verzichtet.

3.3.2. Reaktivierung Regionalverkehr Solothurn – Subingen



Das STEP 2030-Modul „Reaktivierung Regionalverkehr Solothurn – Subingen“ sind Bestandteil der Angebotsvorstellungen des Kantons Solothurn. Das Modul wurde durch das BAV als nicht prioritär eingestuft und die Bewertungsergebnisse liegen daher erst nach Abschluss der vorliegenden Studie vor.

Bei einer späteren Durchbindung der SMB nach Subingen sind durchaus positive Effekte zu erwarten (z. Bsp. Verlagerungen vom MIV auf den ÖV innerhalb der Agglomeration Solothurn). Diese sind jedoch als gering einzustufen, da ein Angebotskonzept SMB – Subingen entweder die Anschlüsse in Solothurn von beiden Seiten im Knoten (ergibt eine lange Standzeit) oder eine Durchbindung mit kurzen Standzeiten (ergibt schlechte Anschlüsse für einen Linienast) priorisieren kann. Als Folge eines Halbstundentaktes im Schnellzugsverkehr und der Führung von Güterzügen über diese Strecke muss der Abschnitt Solothurn – Subingen – Abzweigung Neubaustrecke Mattstetten – Rotkreuz voraussichtlich zweigleisig ausgebaut werden. In diesem Fall bestehen mehr Freiheitsgrade für die Trassierung einer Nahverkehrslinie Subingen – Solothurn inkl. deren Durchbindung auf die SMB.

4. Variantenbewertung

4.1. Bewertungsmethodik und Kriterien

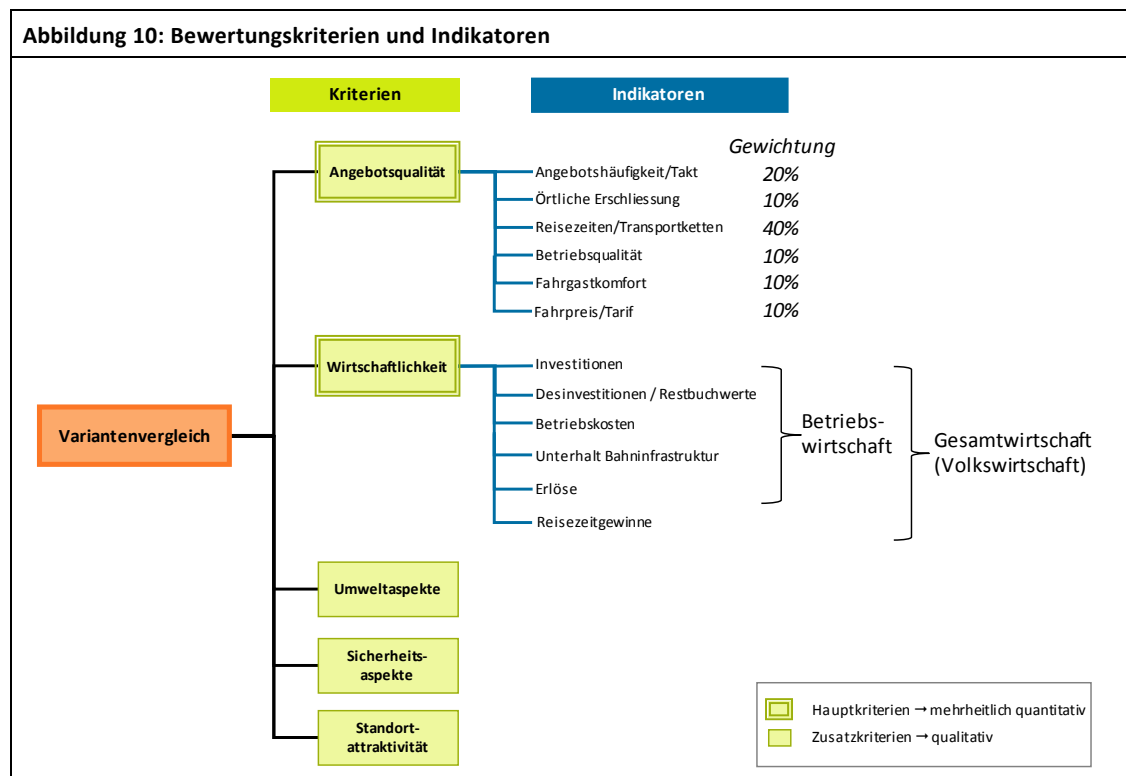
Methodik und Kriterien

Die Bewertung lehnt sich methodisch an eine Vergleichswertanalyse an. Je Variante wird ein Bewertungsprofil anhand einer fünfteiligen Skala erstellt. Als Vergleichsvariante gilt die Referenzvariante mit einem Weiterbetrieb des Tunnels und einem Bahnangebot gemäss Fahrplan 2016. Die übrigen Varianten werden im Vergleich zur Referenzvariante und anhand der nachfolgenden Skala bewertet:

Abbildung 9: Bewertungsskala für die Vergleichswertanalyse

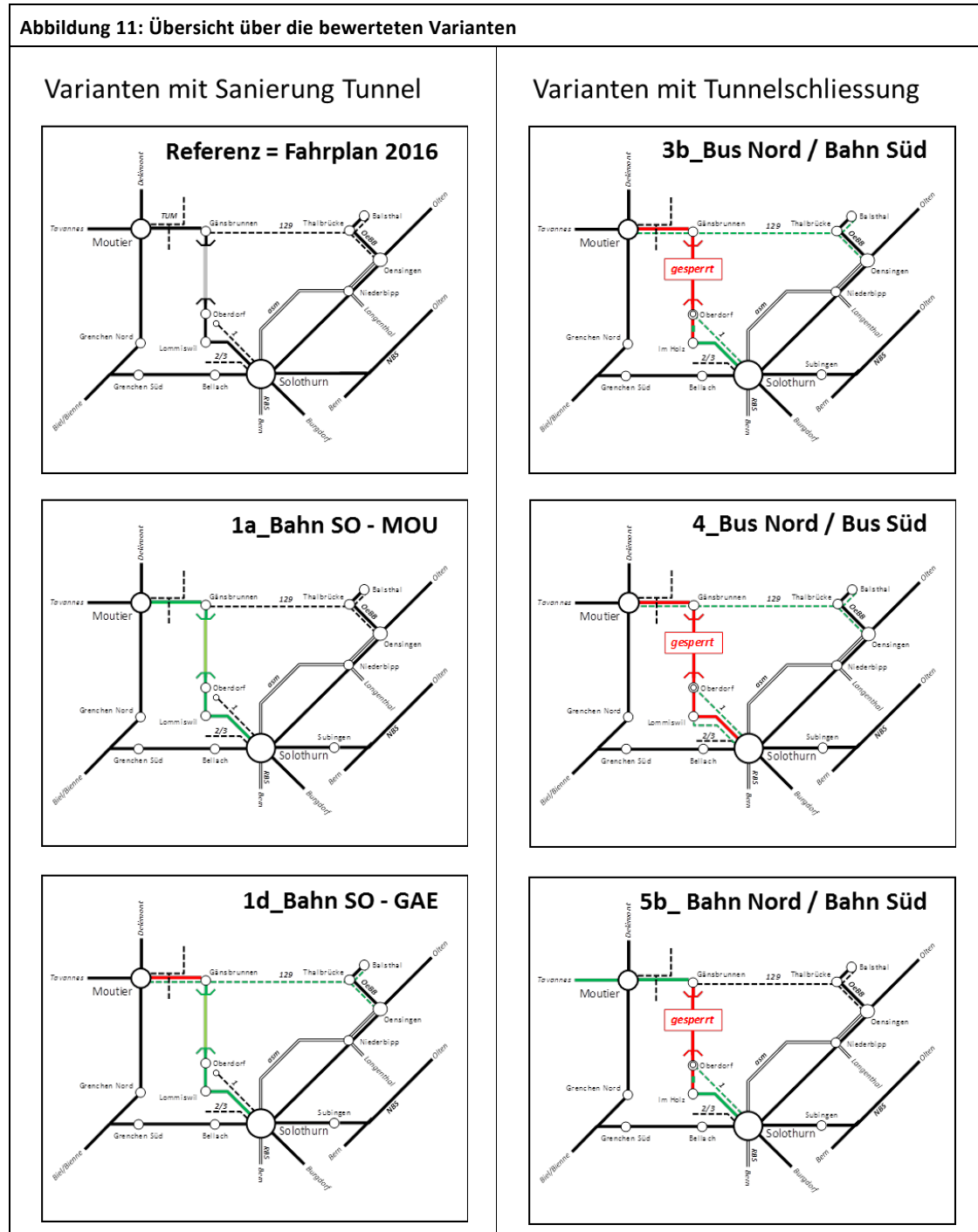
Noten	1	2	3	4	5
	--	-	o	+	++
Bedeutung	deutlich schlechter	schlechter	neutral wie REFERENZ	besser	deutlich besser

Die folgende Abbildung zeigt die herangezogenen Kriterien. Zudem ist die Gewichtung der Indikatoren zur Bewertung der Angebotsqualität ausgewiesen.



4.2. Übersicht der bewerteten Varianten

Die folgende Übersicht zeigt die bewerteten Varianten. Je drei Varianten für das Szenario „Tunnelsanierung“ (inkl. Referenz) und das Szenario „Tunnelschliessung“ wurden in die Vergleichswertanalyse einbezogen.



4.3. Angebotsqualität

4.3.1. Bewertung der einzelnen Indikatoren

Die folgenden Tabellen zeigen die Bewertung der insgesamt sechs Angebotsindikatoren.

Tabelle 1: Angebotshäufigkeit und Takt		
<i>Was wird bewertet: Anzahl Verbindungen pro Tag, unabhängig vom Verkehrsmittel</i>		
Variante	Vor-/Nachteile gegenüber REF-Variante	Bewertungs-Note
REF-Variante Fahrplan 2016		3
Variante 1a Bahn Solothurn – Moutier	+ sauberer Halbstundenakt in den Hauptverkehrszeiten Mo-Fr und am Wochenende von 08:00 – 18:00	4.5
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	+ sauberer Halbstundenakt in den Hauptverkehrszeiten Mo-Fr und am Wochenende von 08:00 – 18:00 + Für Crémines und Grandval halbstündliche Verbindungen in den Hauptverkehrszeiten und über den Mittag nach Moutier (stündliche Bahnersatzbuslinie und stündliche Kurse ab/nach Corcelles). - Verschlechterung für Corcelles mit nur noch einzelnen Verbindungen in den Hauptverkehrszeiten am Morgen und Abend sowie über den Mittag (Ersatzbuslinie Gänsbrunnen – Moutier fährt direkt ohne Stichfahrt nach Corcelles).	4.5
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	+ ganztägiger Halbstundentakt Im Holz – Solothurn + ganztägiger Halbstundentakt Gänsbrunnen – Balsthal + viertelstündliche Verbindungen zwischen Solothurn und Oberdorf, Seilbahnstation (mit Bus), am Wochenende zusätzlich Halbstundentakt mit Bahn. + Für Crémines und Grandval halbstündliche Verbindungen in den Hauptverkehrszeiten und über den Mittag nach Moutier (analog Variante 1d). - Verschlechterung für Corcelles mit nur noch einzelnen Verbindungen in den Hauptverkehrszeiten (analog 1d). - Wegfall der für den Tourismus wichtigen Verbindung Gänsbrunnen – Oberdorf.	4.5
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	+ analog Variante 3b (Halbstundentakt Im Holz - Solothurn mit Bus statt Bahn) - analog Variante 3b	4.5
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	+ analog Variante 4 - Wegfall der für den Tourismus wichtigen Verbindung Gänsbrunnen – Oberdorf.	4.5

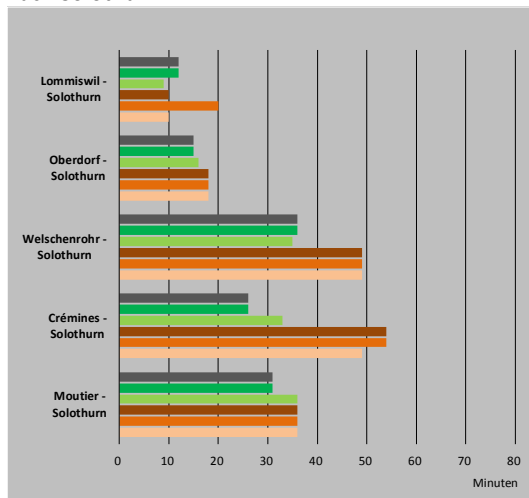
Tabelle 2: Örtliche Erschliessung		
<i>Was wird bewertet: Zugangswegdistanzen der Siedlungsschwerpunkte je Gemeinde zu den Haltestellen; mit welcher Qualität diese Haltestellen bedient sind, wird in den Kriterien Angebotshäufigkeit/Takt und Reisezeit/Transportketten bewertet.</i>		
Variante	Vor-/Nachteile gegenüber REF-Variante	Bewertungs-Note
REF-Variante Fahrplan 2016		3
Variante 1a Bahn Solothurn – Moutier	Kein Unterschied zu REF-Variante	3
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	Im Südabschnitt: identisch mit REF Im Nordabschnitt: + mit Bus sind die Ortszentren von Crémines und Grandval dank Bushaltestellen auf der Kantonsstrasse örtlich leicht besser erschliessbar; ähnliches gilt für Corcelles (allerdings hat diese Gemeinde deutlich weniger Verbindungen mit dem Bus, was jedoch bereits beim Kriterium Angebotshäufigkeit berücksichtigt ist); Für Crémines Zoo und die Gemeinden im Thal besteht kein Unterschied zu REF-Variante.	3.5
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	Analog Variante 1d	3.5
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	Nordabschnitt: analog Varianten 1d / 3b (leicht besser) Südabschnitt: + Verbesserung für Lommiswil dank mehreren Haltestellen im Siedlungsgebiet Für Langendorf/Bellach ergeben sich keine Veränderungen (bereits im REF mit Bus erschlossen).	4
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	Kein Unterschied zu REF-Variante	3

Tabelle 3: Reisezeiten/Transportketten																
<i>Was wird bewertet: durchschnittliche, mit der Nachfrage gewichtete Reisezeit</i>																
Variante	Veränderung gegenüber REF-Variante	Bewertungs-Note														
REF-Variante Fahrplan 2016	<p>Durchschnittliche Reisezeit pro Reisenden bezogen auf die SMB-Bahngemeinden u. Welschenrohr; Nachfragebasis: GVM Kt. SO, total 7'450 Personen/Tag</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variante</th> <th>Durchschnittliche Reisezeit (Minuten)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Referenz</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Var. 1a</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Var. 1d</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Var. 3b</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Var. 4</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Var. 5b</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Variante	Durchschnittliche Reisezeit (Minuten)	Referenz	16	Var. 1a	16	Var. 1d	17	Var. 3b	18	Var. 4	21	Var. 5b	18	3
Variante		Durchschnittliche Reisezeit (Minuten)														
Referenz		16														
Var. 1a		16														
Var. 1d		17														
Var. 3b		18														
Var. 4		21														
Var. 5b	18															
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	3															
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	2.5															
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	2															
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	1															
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	2															

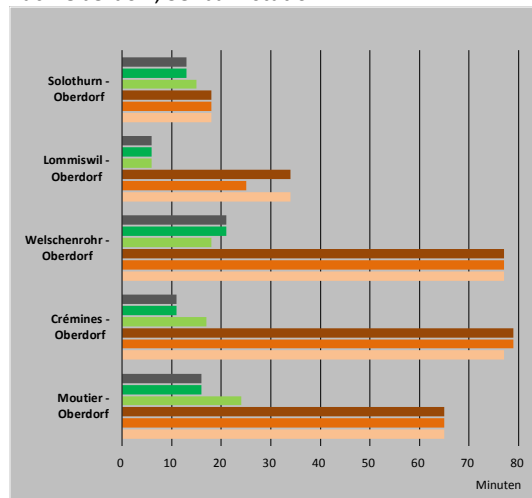
Die folgenden Abbildungen zeigen die Reisezeitveränderungen für ausgewählte Verbindungen. Bei den Varianten mit Tunnelschliessung verlängern sich die Reisezeiten für die Berner Gemeinden entlang der SMB sowie die Solothurner Gemeinden im oberen Thal nach Solothurn und insbesondere zur Seilbahnstation Oberdorf.

Abbildung 12: Reisezeitvergleich für ausgewählte Verbindungen

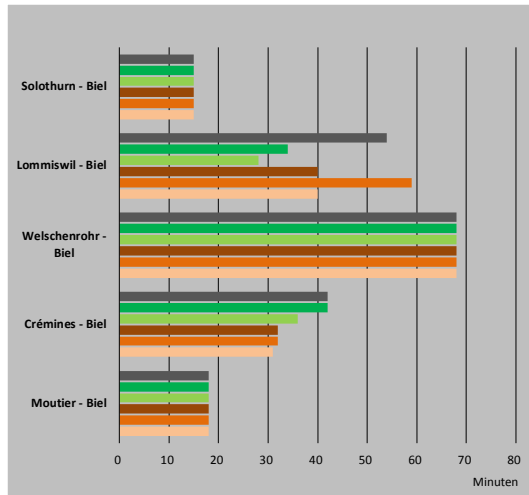
nach Solothurn:



nach Oberdorf, Seilbahnstation:



nach Biel:



Legende:

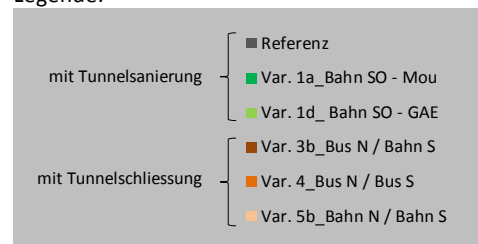


Tabelle 4: Betriebsqualität		
<i>Was wird bewertet: Zuverlässigkeit/ Fahrplanstabilität/Anschlussicherheit</i>		
Variante	Vor-/Nachteile gegenüber REF-Variante	Bewertungs-Note
REF-Variante Fahrplan 2016		3
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	<ul style="list-style-type: none"> + Weiterhin durchgehend mit eigentrassierter Bahn erschlossen. + keine Durchbindung v/n Olten, was sich positiv auswirken kann - knappe Wendezeit in Gänsbrunnen und Kreuzung Lommiswil --> Effekte heben sich auf.	3
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	- Busbetrieb im Nordabschnitt Gänsbrunnen – Moutier mit tendenziell etwas schlechteren Voraussetzungen für einen zuverlässigen Betrieb wegen Interaktionen mit den übrigen Verkehrsteilnehmenden im Gegensatz zur eigentrassierten Bahn.	2.5
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	<ul style="list-style-type: none"> - Busbetrieb im Nordabschnitt analog Variante 1d - knappe Wendezeit in Im Holz mit 4', was sich bei Durchbindung in Solothurn v/n Olten negativ auf Betriebsqualität auswirken kann. 	2
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	- mit der vollständigen Umstellung auf Busbetrieb wird diese Variante am schlechtesten bewertet; die Busse sind vor allem innerhalb von Solothurn stärker Interaktionen durch übrige Verkehrsteilnehmende ausgesetzt verglichen mit der eigentrassierten Bahn.	1.5
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	- knappe Wendezeit in Im Holz mit 4', was sich bei Durchbindung in Solothurn v/n Olten negativ auf Betriebsqualität auswirken kann.	2.5

Tabelle 5: Fahrgastkomfort		
<i>Was wird bewertet: Komfort des Verkehrsmittels und Sitzplatzverfügbarkeit</i>		
Variante	Vor-/Nachteile gegenüber REF-Variante	Bewertungs-Note
REF-Variante Fahrplan 2016		3
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	Kein Unterschied zu REF-Variante, weiterhin durchgehender Bahnbetrieb und gleiches Rollmaterial	3
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	- Die Buserschliessung zwischen Gänsbrunnen und Moutier führt gegenüber dem Bahnbetrieb zu einer leichten Einbusse beim Fahrgastkomfort, weil einer Bahnerschliessung dank weniger stop-and-go-Vorgängen und grosszügigeren Platzverhältnissen im Fahrzeug grundsätzlich ein höherer Fahrgastkomfort gegenüber dem Bus zugesprochen wird.	2.5
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	- Busbetrieb auf der Nordseite wirkt sich analog Variante 1d leicht negativ aus. - für die Nachfrage ab den Gemeinden im oberen Thal ist mit Stehplätzen zu rechnen, weil die Verbindungen nach Solothurn und Olten neu via Thalbrücke führen; in dieser Richtung sind die Busse der Linie 129 während den HVZ teilweise bereits stark ausgelastet, während im Referenzfall die Verbindung via SMB über genügend Sitzplätze verfügt.	1.5
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	- mit der vollständigen Umstellung auf Busbetrieb verschlechtert sich der Fahrkomfort für alle Gemeinden. - für die Nachfrage ab den Gemeinden im oberen Thal ist mit Stehplätzen zu rechnen (analog Variante 3b). - Im Zusammenhang mit dem Freizeitverkehr Richtung Weissenstein ist vermehrt mit Stehplätzen zu rechnen, weil die Erschliessung ab Solothurn mit Bus erfolgt.	1
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	- für die Nachfrage ab den Gemeinden im oberen Thal ist mit Stehplätzen zu rechnen (analog Variante 3b und 4).	2

Tabelle 6: Fahrpreise/Tarife		
Variante	Vor-/Nachteile gegenüber REF-Variante	Bewertungs-Note
REF-Variante Fahrplan 2016		3
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	Kein Unterschied zu REF-Variante, die Verbindungen führen über dieselben Strecken wie bei REF-Variante	3
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	Kein Unterschied zu REF-Variante, die Verbindungen führen über dieselben Strecken wie bei REF-Variante	3
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	Die Verbindungen nach Solothurn führen für die Berner und Solothurner Gemeinden im Norden über tarifarisch teurere Strecken (via Biel bzw. via Oensingen).	2
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	Analog Variante 3b	2
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	Analog Variante 3b und 4	2

4.3.2. Gesamtbewertung der Angebotsqualität

Die Abbildung 13 zeigt die Bewertung der einzelnen Angebotsindikatoren sowie die gewichtete Gesamtbewertung. Die Variante 1a mit optimiertem Bahnangebot schneidet dank dem sauberen Habstundentakt zwischen Gänsbrunnen und Solothurn während den Hauptverkehrszeiten Mo-Fr sowie am Wochenende ganztägig bis 18 Uhr leicht besser ab als die Referenzvariante. Die Variante 1d mit einem Bahnangebot nur noch zwischen Solothurn und Gänsbrunnen schneidet in der Summe gleich ab wie die Referenzvariante. Sie weist zwar Vorteile bei der Angebotshäufigkeit und bei der örtlichen Erschliessung auf, welche jedoch durch die negativ bewerteten Indikatoren Reisezeiten, Betriebsqualität und Fahrgastkomfort wieder kompensiert werden.

Die übrigen Varianten, bei welchen der Tunnel geschlossen wird, weisen insgesamt mehr Nachteile auf als die Referenzvariante. Die Variante 4 mit vollständiger Aufhebung des Bahnbetriebs weist bei der Angebotsqualität das schlechteste Ergebnis auf.

Abbildung 13: Gesamtbewertung der Angebotsqualität							
	REF-Variante <i>FPL 2016</i>	Variante 1a <i>Bahn SO - MOU</i>	Variante 1d <i>Bahn SO - GAE</i>	Variante 3b <i>Bus N / Bahn S</i>	Variante 4 <i>Bus N / Bus S</i>	Variante 5b <i>Bahn N / Bahn S</i>	Gewicht
Angebotshäufigkeit/Takt	3.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	20%
Örtliche Erschliessung	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	3.0	10%
Reisezeiten/Transportketten	3.0	3.0	2.5	2.0	1.0	2.0	40%
Betriebsqualität	3.0	3.0	2.5	2.0	1.5	2.5	10%
Fahrgastkomfort	3.0	3.0	2.5	1.5	1.0	2.0	10%
Fahrpreise/Tarif	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	10%
Gewichtete Gesamtbewertung	3.0	3.3	3.0	2.6	2.2	2.7	100%

4.4. Wirtschaftlichkeit

4.4.1. Methodik

Die Wirtschaftlichkeit wird mit einer dynamischen Investitionsrechnung nach der Nettobarwertmethode, welche zu verschiedenen Zeitpunkten anfallende Zahlungsströme vergleichbar macht, bewertet. Als Zeitperiode wird der Zeitraum 2020 – 2049 (30 Jahre) gewählt. Damit werden bei einer etappierten Tunnelanierung (1. Etappe im 2020, 2. Etappe nach 25 Jahren) die gesamten Sanierungskosten für einen längerfristigen Weiterbetrieb des Tunnels berücksichtigt. Die folgende Übersicht zeigt die in der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigten Elemente.

Abbildung 14: In der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigte Elemente	
Kosten	Erlöse / Nutzen
Investitionen Tunnelsanierung bzw. Tunnelschliessung Erneuerung offene Strecke BehiG-Ausbauten Businfrastruktur Desinvestitionen Restbuchwerte	Verkehrserlöse Einnahmen Infrastrukturbenützungsgebühr Reisezeitgewinne
Betrieb und Unterhalt Bahnbetrieb Busbetrieb Unterhalt Infrastruktur Spezialaspekt: Wasserversorgung Lommiswil	Nicht berücksichtigt: - Erlös aus Verkauf Land/Immobilien - Erlös aus Verkauf Alteisen/Kupfer
Nicht berücksichtigt: - Stellwerkerneuerungen Lommiswil, Oberdorf, Gänsbrunnen, Crémines ca. im 2030 - allfällige Erweiterungen Depotalagen für zusätzliche Busse	

4.4.2. Investitionskosten

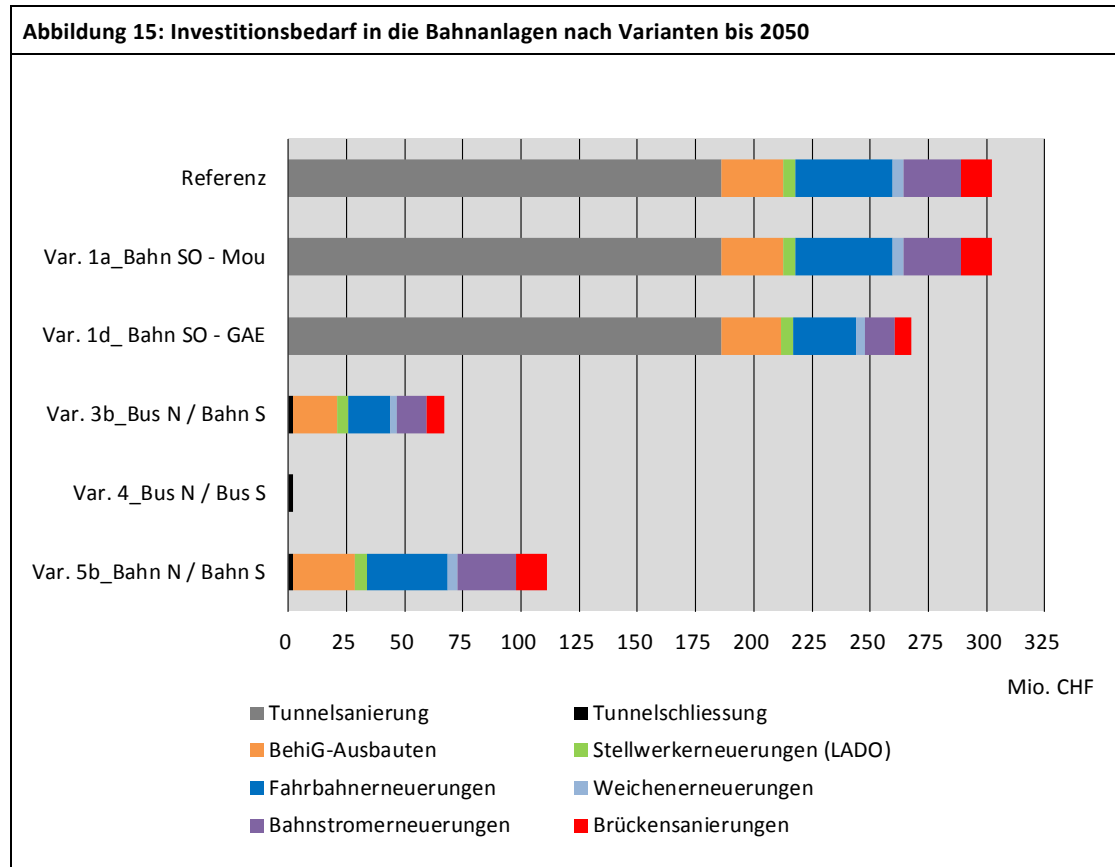
Investitionen in die Bahninfrastruktur

Wird der Weissensteintunnel weiterhin betrieben, sind umfangreiche Sanierungen erforderlich. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung wird angenommen, dass die Sanierung in zwei Etappen erfolgt und insgesamt 186 Mio. CHF an Investitionen erforderlich sind (gemäss Angaben BLS AG):

- 1. Etappe im 2020 mit Investitionskosten von 104 Mio. CHF
- 2. Etappe nach 25 Jahren mit weiteren Investitionen von 82 Mio. CHF

Damit kann der Tunnel für weitere 50 Jahre betrieben werden. Würde der Tunnel bereits im Jahre 2020 für 50 Jahre saniert, wären die Investitionen mit 170 Mio. CHF zwar etwas kleiner. Aus wirtschaftlicher Sicht ist jedoch eine etappierte Sanierung günstiger.

Nebst der Tunnelsanierung sind auch auf den Streckenabschnitten ausserhalb des Tunnels umfangreiche Erneuerungsinvestitionen erforderlich (siehe Abbildung 13). Zudem sind die Haltestellen bis 2023 BehiG-konform auszubauen. Ein weiterhin durchgehender Bahnbetrieb zwischen Solothurn und Moutier löst in den nächsten 25 bis 30 Jahren Investitionen von rund 300 Mio. CHF an aus; rund 60% davon entfallen auf die Tunnelsanierung.



Quelle Kostenschätzungen: BLS AG

Infrastrukturbedarf Busbetrieb

Bei den Varianten mit teilweiser oder vollständiger Einstellung des Bahnbetriebs entstehen auch Investitionskosten für zusätzliche Haltestellen. Diese werden mit 70'000 – 110'000 CHF pro Haltestelle einkalkuliert.

Bei den Varianten mit Verlängerung der BSU-Linie1 bis zur Seilbahnstation Oberdorf (Varianten 3b, 4 und 5b) ist ein Wende-/Standplatz für Gelenkbusse vorzusehen. Bei der kürzlich erfolgten Platzneugestaltung bei der Talstation Oberdorf wurde bereits ein Busstandplatz inkl. Wendeschleife für einen Standardbus vorgesehen. Für Gelenkbusse sind entsprechende Anpassungen notwendig, welche nur zulasten von Parkplätzen möglich sind. Bei den Varianten 3b und 5b, bei welchen am Wochenende die Bahn bis Oberdorf fährt, stehen daher möglicherweise keine ausreichenden Flächen für den Ersatz der wegfallenden Parkplätze bei der Seilbahnstation zur Verfügung. Bei der Variante 4, bei welcher der Bahnbetrieb eingestellt wird, können die frei werdenden Flächen der nicht mehr benötigten Bahnanlagen für Ersatzparkplätze genutzt werden.

4.4.3. Restbuchwerte und Desinvestitionen

Restbuchwerte der bestehenden Bahnanlagen bei Varianten mit teilweiser oder vollständiger Aufhebung des Bahnbetriebs sind als einmalig abzuschreibende Kosten zu berücksichtigen. Die Restbuchwerte der bestehenden Bahnanlagen liegen bei knapp 15 Mio. CHF (bezogen auf das Jahr 2020).

Auch die Desinvestitionskosten für den Rückbau des Trassees und der Fahrleitungen sind bei den Varianten mit Bahnersatzangeboten durch Bus einzurechnen. Sie werden sowohl für die Nord- als auch für die Südstrecke auf ca. 3 bis 4 Mio. CHF geschätzt. Nicht berücksichtigt werden hingegen allfällige Erlöse aus dem Verkauf von Land und Immobilien sowie von Alteisen und Kupfer.

4.4.4. Betriebskosten und Verkehrserlöse

Die zusätzlichen bzw. wegfallenden Bahnangebotskilometer werden mit einem Kostensatz von 13 bis 15 CHF pro Zug-km kalkuliert.

Die Busbetriebskosten werden mit 8 CHF pro Bus-km geschätzt. Nebst den Kosten für die im Kapitel 3.2 beschriebenen Regelangebote, sind folgende weitere Kosten mitberücksichtigt:

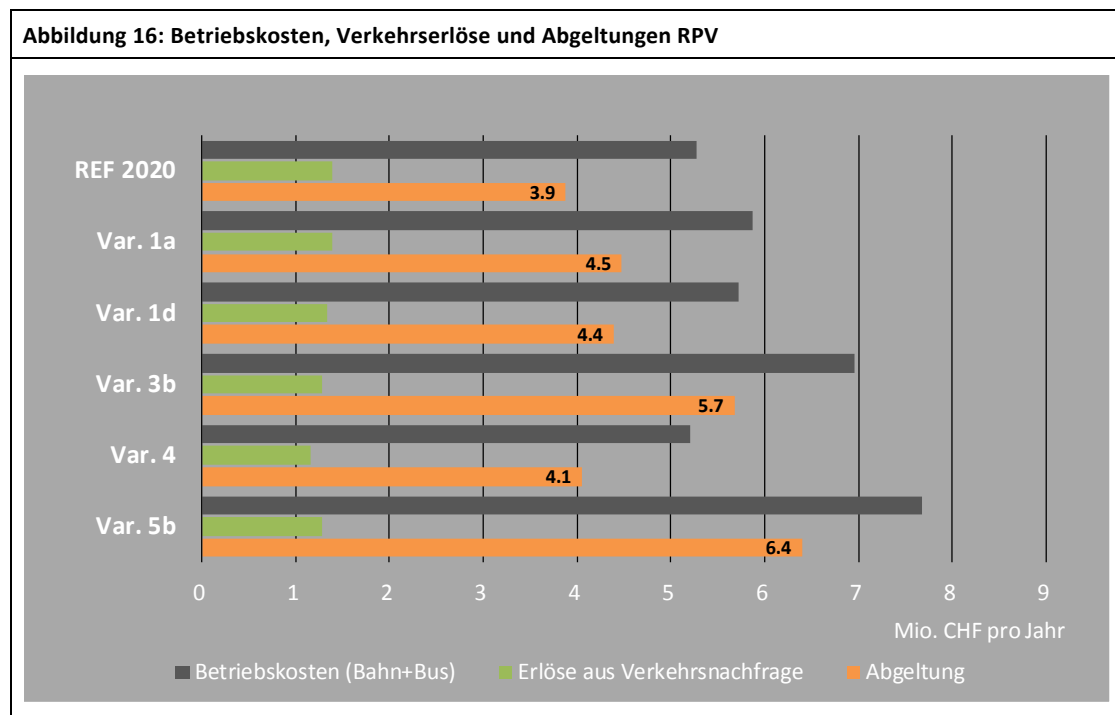
- Buserschliessung von Corcelles während den Hauptverkehrszeiten durch Angebotsausbau TUM bei den Varianten 1d, 3b und 4 (150'000 CHF/Jahr);
- Verstärkungskurse in den Hauptverkehrszeiten Mo-Fr im Thal bei den Varianten mit Tunnelschliessung (3b, 4 und 5b) zur Sicherstellung ausreichender Kapazitäten (150'000 CHF/Jahr);
- Reservevorhaltung für Nachfragespitzen im Freizeitverkehr zwischen Solothurn und Oberdorf Seilbahnstation bei Variante 4 (100'000 CHF/Jahr).

Die Verkehrserlöse werden auf Basis der heutigen Erlöse sowie der Nachfrageprognose gemäss Kapitel 2.3 geschätzt. Dabei wird angenommen, dass sich die Erlöse der Varianten aufgrund der Attraktivitätseffekte proportional zu den Nachfrageveränderungen entwickeln. Als stellvertretender Indikator für die Attraktivitätseffekte werden die Reisezeitveränderungen herangezogen. Die Abschätzung der Nachfrageveränderungen erfolgt mittels Elastizitäten-Ansatz.

Bei den Varianten mit Tunnelschliessung (3b, 4, 5b) ist in der Erlösabschätzung nicht berücksichtigt, dass die Verbindungen ab den Gemeinden nördlich des Weissensteins nach Solothurn

über tarifarisch teurere Strecken führen. Hierzu wird angenommen, dass die höheren Einnahmen durch den Nachfragerückgang aufgrund der Preiselastizität kompensiert werden.

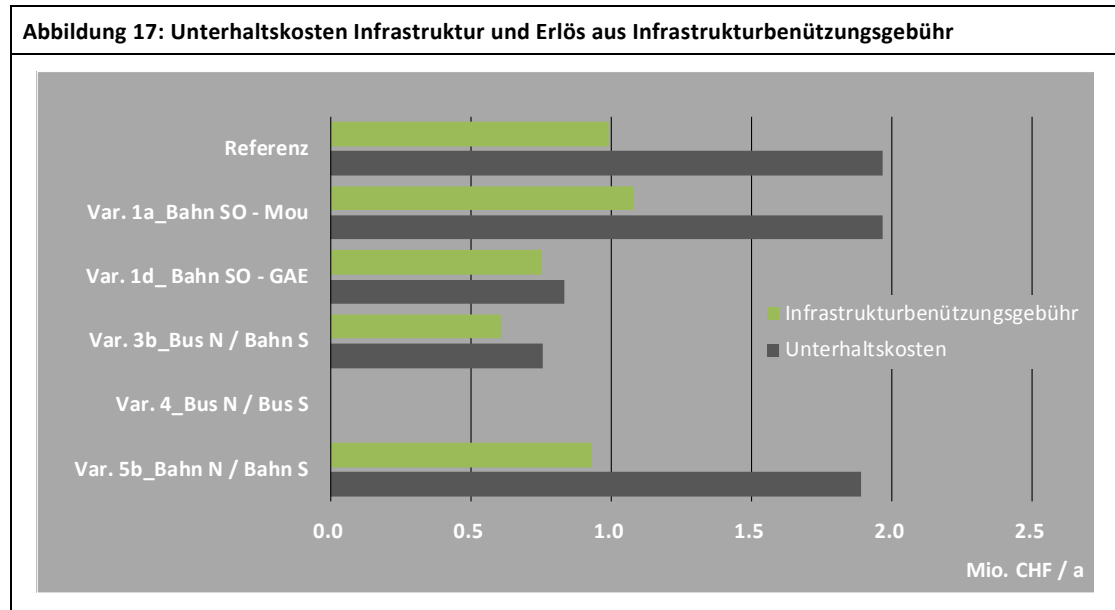
Die folgende Übersicht zeigt die Betriebskosten und Verkehrserlöse sowie die Auswirkungen auf die Abgeltungen der einzelnen Varianten.



4.4.5. Unterhaltskosten und Einnahmen Infrastrukturbenützungsgebühr

Auf Seite Infrastruktur werden auch die Unterhaltskosten der Bahnanlagen sowie die Erlöse aus der Infrastrukturbenützungsgebühr³, welche der Bahnbetrieb zur Deckung des Unterhalts an die Infrastruktur entrichtet, berücksichtigt.

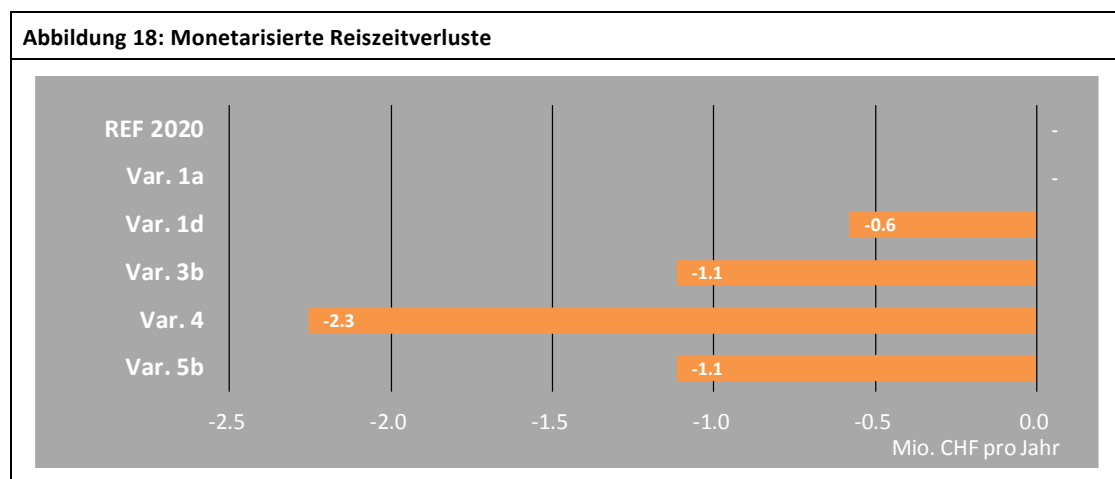
³ Die Infrastrukturbenützungsgebühr ist bei den Betriebskosten der Bahnvarianten mitberücksichtigt, ergo müssen diese als Erlöse auf Seite Infrastruktur ebenfalls mitberücksichtigt werden.



Quellen: Unterhaltskosten BLS AG, Infrastrukturbenützungsgebühr SBB.

4.4.6. Reisezeitverluste

Die Reisezeitverluste werden in der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit einem Zeitkostenansatz von 16 CHF/Stunde⁴ monetarisiert. Die folgende Abbildung zeigt diese Reisezeitverluste der einzelnen Varianten gegenüber dem Referenzzustand in Mio. CHF pro Jahr. Sie fließen als volkswirtschaftliche Kosten in die Wirtschaftlichkeitsrechnung ein.



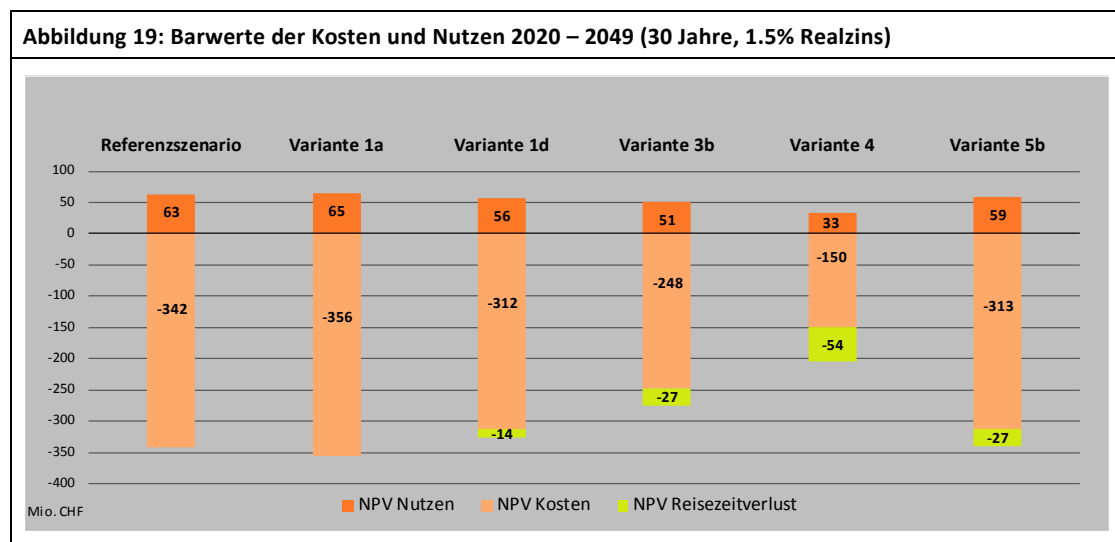
⁴ Quelle: Zeitkostenansatz gemäss VSS 641 822a von 14.43 CHF/h inkl. Hochrechnung Preisstand 2007 --> 2014 auf Basis der Entwicklung der Nominallöhne (+9% gemäss Schweizerischem Lohnindex BFS) und aufgerundet.

4.4.7. Spezialaspekt: Wasserversorgung Lommiswil

Heute erfolgt für Lommiswil die Hauptwasserversorgung ab der Gänslotzquelle nördlich des Weissensteintunnels. Die Wasserleitung führt durch den Tunnel. Bei einer Tunnelschliessung, kann auch diese Wasserleitung nicht mehr betrieben werden und die Wasserversorgung für Lommiswil ist neu zu organisieren. Die daraus entstehenden zusätzlichen Pumpkosten werden auf rund 60'000 CHF pro Jahr⁵ geschätzt.

4.4.8. Nettobarwert

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung aus betriebswirtschaftlicher Sicht (Investitionen, Betriebskosten, Erlöse) und aus gesamtwirtschaftlicher Sicht (inkl. monetarisierter Reisezeitverluste) dargestellt. Dabei ist unterstellt, dass der Weissensteintunnel in zwei Etappen für weitere 50 Jahre saniert wird. Die Varianten mit Tunnelsanierung (Referenz, 1a, 1d) schneiden aus wirtschaftlicher Sicht ähnlich ab; die optimierte Bahnvariante 1a ist aufgrund der höheren Betriebskosten leicht schlechter, die Variante 1d mit einem Bahnbetrieb nur zwischen Solothurn – Gänsbrennen leicht besser. Die geringsten Kosten weist die Variante 4 mit vollständiger Aufhebung des Bahnbetriebs auf. Die Variante 3b mit Bahnbetrieb auf der Südseite liegt dazwischen. Die Variante 5b schneidet aus einer Gesamtsicht nicht besser ab als die Varianten mit Tunnelsanierung.

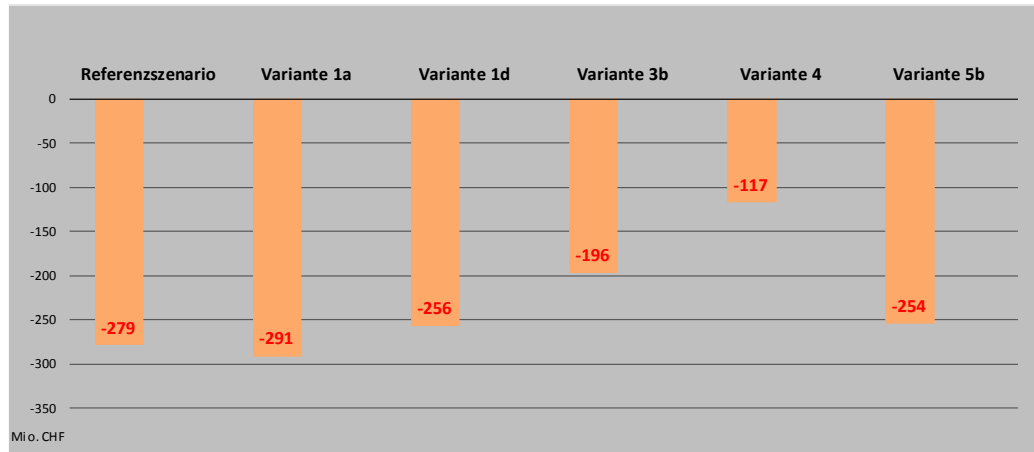


Erläuterungen: Die Nutzen setzen sich aus den Verkehrserlösen sowie den Einnahmen aus der Infrastrukturbenützungsgebühr zusammen. Die Kosten umfassen die Investitionen, Desinvestitionen und Restbuchwerte sowie die Betriebs- und Unterhaltskosten.

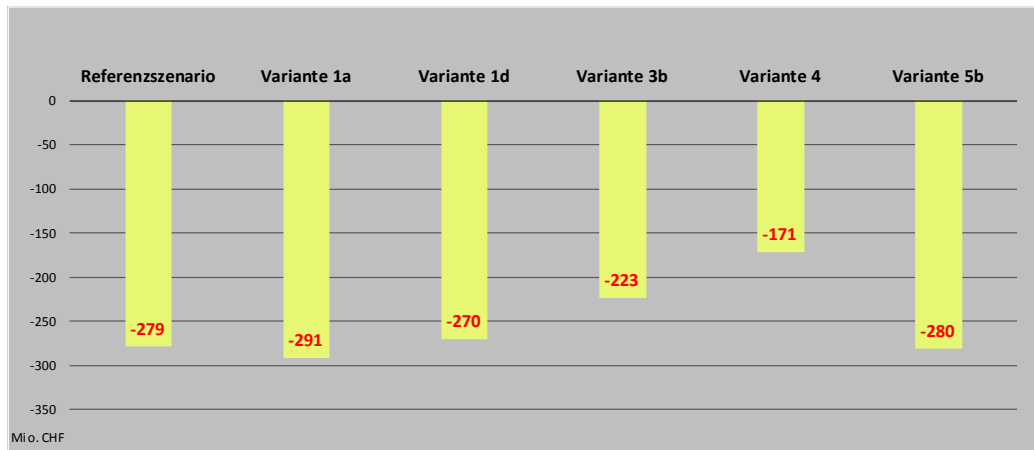
⁵ Quelle: Abschätzung Brunnenmeister von Lommiswil.

Abbildung 20: Nettobarwert 2020 – 2049 (30 Jahre, 1.5% Realzins)

Betriebswirtschaft (Investitionen, Betriebskosten, Erlöse)



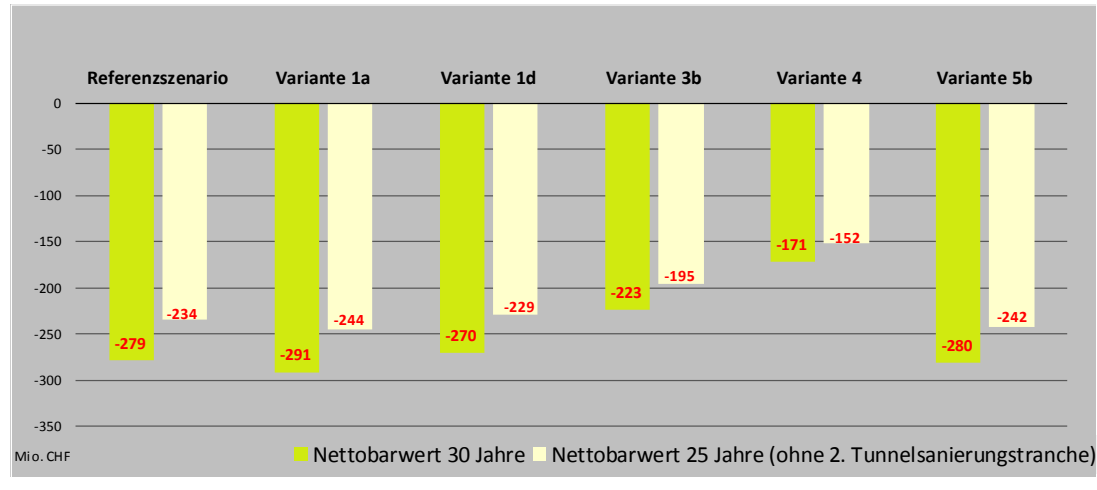
Gesamt- bzw. Volkswirtschaft (inkl. Reisezeitgewinne/-verluste)



Die folgende Abbildung zeigt, dass sich das wirtschaftliche Ergebnis grundsätzlich nicht verändert, wenn man den Tunnel nur für 25 Jahre saniert und auf die zweite Sanierungsstranche verzichtet. Die Variante 4 bleibt diejenige Variante mit den geringsten ungedeckten Kosten.

Abbildung 21: Nettobarwert 2020 – 2044 (25 Jahre, 1.5% Realzins)

Gesamt- bzw. Volkswirtschaft (inkl. Reisezeitgewinne/-verluste)



4.5. Umweltaspekte

CO₂-Emissionen (Klima) und Luftbelastungen

Generell: Diesel-Busse sind hinsichtlich CO₂-Ausstoss (Klimasicht) und Stickoxid-Ausstoss (NO_x, lokale Umweltbelastung) schlechter zu beurteilen als die Bahn (mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen). Alternative Antriebssysteme (Hybrid- oder Elektrobusse) sind zwar denkbar, verteuern aber auch den Betrieb. Bezüglich des Primärenergieverbrauchs schneidet hingegen die Bahn mit grösseren, schwereren Fahrzeugen schlechter ab als der Bus (bei gleicher Nachfrage Personen/Kurs).

Insgesamt werden somit die Varianten wie folgt bewertet: Je mehr Busanteil eine Variante aufweist, desto schlechter wird sie bewertet. Bei den Varianten 3b, 4 und 5b wird zusätzlich berücksichtigt, dass die schlechtere Angebotsqualität Verlagerungen vom ÖV auf den die Umwelt stärker belastenden MIV zur Folge haben kann.

Lärmbelastung

Dieser Indikator wird als variantenneutral betrachtet unter der Annahme, dass heute der Lärm-Immissionsgrenzwert aufgrund des ÖV-Angebots im Korridor nirgendwo überschritten ist und mit den einzelnen Varianten auch künftig nicht überschritten wird.

4.6. Sicherheit

Objektive Sicherheit:

Darunter wird die generelle Sicherheit des Verkehrsmittels hinsichtlich Unfallwahrscheinlichkeit verstanden. Die externen Unfallkosten pro Pkm unterscheiden sich für die Bahn und den Bus nicht signifikant. Hingegen ist bei den Varianten mit Tunnelschliessung davon auszugehen, dass ein Teil des Nachfragerückgangs als Folge der längeren Reisezeiten auf den motorisierten Individualverkehr mit höheren externen Unfallkosten wechselt. Je höher der Nachfragerückgang einer Variante ist, desto schlechter wird sie bewertet.

Subjektive Sicherheit:

Darunter wird die Sicherheit für den Fahrgast im Fahrzeug, an den Haltestellen und auf den Haltestellenzugängen verstanden. Hier lassen sich Bahn und Bus nicht massgebend gegeneinander ausspielen. Entsprechend wird dieser Indikator als variantenneutral betrachtet.

4.7. Standortattraktivität

Varianten mit Tunnelschliessung haben eine negative Auswirkung auf die Standortattraktivität der Region Weissenstein als Tourismusdestination:

- Kein ÖV-Zubringer von Norden;
- Negativer Einfluss auf die Attraktivität der Tourismusaktivitäten rund um den Weissenstein (z. Bsp. Downhill- und Schlittelstrecken Richtung Norden mit Rückfahrt durch den Tunnel, Rundwanderungen).

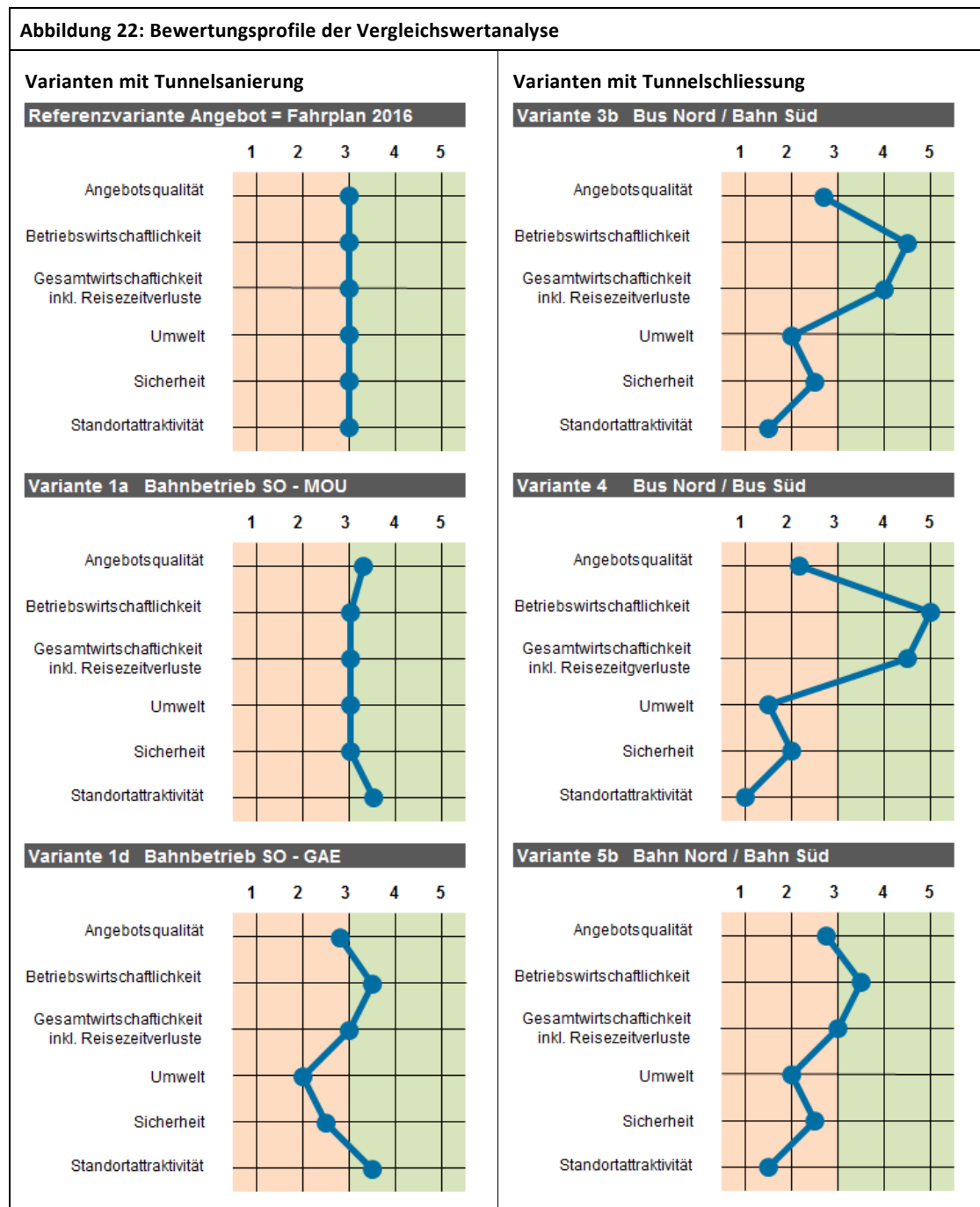
Für das Thal wirkt sich die Tunnelschliessung ebenfalls negativ auf die Standortattraktivität aus, weil sich die Verbindung in die Kantonshauptstadt sowie der Zugang zum Naturpark aus der Region Solothurn/Bern verschlechtert. Auch für die Berner Gemeinden ist die Verbindung ins Zentrum Solothurn wichtig und wird mit der Tunnelschliessung verschlechtert.

Die Varianten mit Tunnelschliessung werden entsprechend schlechter bewertet als die Referenzvariante. Die Varianten 1a/1d werden wegen des Halbstundentakts auf der Südstrecke am Wochenende leicht besser bewertet als die Referenzvariante.

5. Gesamtbewertung und Folgerungen

5.1. Beurteilung aus der Gesamtsicht

In der Abbildung 22 sind die Ergebnisse der Vergleichswertanalyse in Form von Bewertungsprofilen dargestellt.



Die Gesamtbewertung führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Varianten mit Tunnelschliessung weisen das bessere wirtschaftliche Ergebnis auf als die Varianten mit Tunnelanierung, was an den vergleichsweise hohen Sanierungskosten von insgesamt 186 Mio. CHF liegt.
- Die Variante 4 mit vollständiger Aufhebung des Bahnbetriebs und Buserschliessung sowohl auf der Süd- als auch auf der Nordseite schneidet wirtschaftlich am besten ab und führt insgesamt zum geringsten Finanzmittelbedarf der öffentlichen Hand. Die (Betriebs-) Abgeltungen für die Ersatzangebote mit Bus sowohl im Norden als auch im Süden sind mit den unterstellten Konzepten allerdings leicht höher als die Referenzvariante.
- Die Variante 5b mit Tunnelschliessung, jedoch weiterhin mit Bahnbetrieb auf der Süd- und Nordseite, ist gesamtwirtschaftlich (inkl. Berücksichtigung der Reisezeitverluste) nicht besser als die Referenzvariante. Zudem löst sie einen deutlich höheren Abgeltungsbedarf gegenüber der Referenzvariante aus. Auch die Variante 3b (Bus Nord, Bahn Süd) führt zu deutlich höheren Abgeltungskosten gegenüber der Referenzvariante, allerdings mit geringeren Investitionskosten als Variante 5b.
- Die Varianten mit Tunnelschliessung weisen Nachteile bei den Kriterien Umwelt, Sicherheit und v.a. bei der Standortattraktivität auch im Zusammenhang mit dem Tourismus auf. Die Variante 4 schneidet hier am schlechtesten ab.
- Die Variante 1d mit Tunnelanierung, jedoch Bahnbetrieb nur zwischen Solothurn und Gänsbrunnen, verbessert das wirtschaftliche Ergebnis gegenüber der Referenzvariante nicht entscheidend.
- Bezüglich Angebotsqualität schneidet die Variante 1a (optimiertes Bahnangebot) leicht besser ab als die Referenzvariante. Die Variante 1d ist über alle berücksichtigten Angebotsindikatoren gesehen neutral. Die Variante 4 (vollständige Einstellung Bahnbetrieb) ist hier klar negativ bewertet und weist die schlechteste Qualität auf, insbesondere was die Reisezeiten Richtung Solothurn anbelangt. Die Varianten 3b und 5b schneiden bei der Angebotsqualität leicht schlechter als die Referenzvariante.
- Der Erhalt des Bahntunnels lässt Möglichkeiten für überregionale Bahnoptimierungen im Personenverkehr, welche sich positiv auf die Standortgunst der Region auswirken können, offen.
- Wird der Bahnbetrieb auf der Südseite weiterhin aufrechterhalten, bleibt im Zusammenhang mit einer möglichen Reaktivierung des Regionalbahnverkehrs Solothurn – Subingen die Option einer Durchbindung der SMB im Knoten Solothurn bis nach Subingen offen. Die daraus zu erwartenden positiven Nachfrageeffekte für die SMB sind insofern zu relativieren, als ein Angebotskonzept SMB – Subingen entweder die Anschlüsse in Solothurn von beiden

Seiten im Knoten (ergibt eine lange Standzeit) oder eine Durchbindung mit kurzen Standzeiten (ergibt schlechte Anschlüsse für einen Linienast) priorisieren kann.

- Die Varianten mit Tunnelschliessung weisen u.a. folgende Risiken auf:
 - Für den ganzen Jura und damit auch für die mit der SMB erschlossenen Berner Gemeinden besteht das Risiko, dass sich die Reisezeiten nach Solothurn weiter verschlechtern, falls die Eckanschlüsse Moutier – Solothurn im Knoten Biel künftig verloren gehen.
 - Aufgrund politischen Drucks könnte die Umsetzung der Bahnersatzangebote mittels Bus höhere Abgeltungen für die Besteller nach sich ziehen, falls als Kompensation für die wegfallende Bahnerschliessung umfangreichere Angebote (z.B. Schnellbuslinien), als in der Bewertung unterstellt, gefordert werden.
 - Der Zubringer zur Seilbahn Weissenstein in Oberdorf mit Bussen (Verlängerung der BSU-Linie 1) birgt das Risiko, dass bei schneebedeckter Strasse ein Gelenkbusbetrieb bis zur Talstation kritisch bzw. nicht mehr möglich ist.
 - Bei Einstellung des Bahnbetriebs auf der Südseite und Rückbau der Gleisanlagen geht im Knoten Solothurn für Regionalzüge aus Richtung Olten die Wendemöglichkeit via Langendorf verloren.

5.2. Beurteilung aus Sicht der betroffenen Gemeinden

Im Folgenden sind die wichtigsten Vor- und Nachteile der Varianten aus Sicht der einzelnen Gemeinden bzw. Teilregionen zusammengefasst.

Tabelle 7: Vor- und Nachteile für die südlichen SMB-Gemeinden Lommiswil und Langendorf		
Varianten	Vorteile	Nachteile
REF-Variante Fahrplan 2016	<ul style="list-style-type: none"> + Direkte Bahnverbindung nach Solothurn und Moutier sowie zur Seilbahnstation Oberdorf + In Hauptverkehrszeiten und am Wochenende Direktverbindung nach Oensingen – Olten. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusatzzüge in den Hauptverkehrszeiten Mo-Fr und am Wochenende mit zeitlichem Abstand von ca. 15/45 Minuten zum Grundtakt.
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	<ul style="list-style-type: none"> + Direkte Bahnverbindung nach Solothurn und Moutier sowie zur Seilbahnstation Oberdorf + bessere zeitliche Verteilung der Grund- und Zusatzzüge (ca. Halbstundentakt) + In Hauptverkehrszeit halbstündlicher Anschluss auf Fernverkehr v/n Olten – Zürich sowie stündlich v/n Biel und halbstündlich auf RBS nach BE 	<ul style="list-style-type: none"> - Voraussichtlich keine Direktverbindung nach Oensingen – Olten
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	<ul style="list-style-type: none"> + wie Variante 1a + zusätzlich: sauberer Halbstundentakt. 	<ul style="list-style-type: none"> - keine Direktverbindung nach Oensingen – Olten - keine Direktverbindung nach Moutier (Umsteigen in Gänsbrunnen) - zusätzliches Umsteigen nach Delémont, Laufen und Basel
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	<ul style="list-style-type: none"> + ganztägig sauberer Halbstundentakt. + weiterhin Direktverbindung nach Oensingen – Olten (wenn Fahrpläneinbindung in 15/45-Knoten Solothurn). 	<ul style="list-style-type: none"> - wegfallende Direktverbindung nach Oberdorf Seilbahnstation (Umsteigeverbindung via Langendorf oder Solothurn) - keine Direktverbindung ins Thal. - Keine Direktverbindung nach Moutier - zusätzliches Umsteigen nach Delémont, Laufen und Basel
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	<ul style="list-style-type: none"> + ganztägig sauberer Halbstundentakt. + bessere örtliche Erschliessung in Lommiswil 	<ul style="list-style-type: none"> - wie Variante 3b - zusätzlich: längere Fahrzeit nach Solothurn (ca. 20 statt 12 Minuten)
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	<ul style="list-style-type: none"> + wie Variante 3b 	<ul style="list-style-type: none"> - wie Variante 3b

Tabelle 8: Vor- und Nachteile für die Solothurner Gemeinden im Thal		
Varianten	Vorteile	Nachteile
REF-Variante Fahrplan 2016	+ schnelle Verbindung durch Weissensteintunnel nach Oberdorf – Solothurn	- Kein Anschluss in Gänsbrunnen v/n Moutier
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	+ schnelle Verbindung durch Weissensteintunnel nach Oberdorf – Solothurn + in den Hauptverkehrszeiten Halbstundentakt via Gänsbrunnen – Weissensteintunnel + Gänsbrunnen mit Halbstundentakt in Hauptverkehrszeiten nach Balsthal Thalbrücke	- kein guter Anschluss in Gänsbrunnen v/n Moutier (ca. 20 Minuten)
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	+ wie Variante 1d + zusätzlich: Direktverbindung nach Moutier mit Anschluss v/n Biel	-
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	+ ganztägiger Halbstundentakt im Thal für alle Gemeinden nach Thalbrücke + Direktverbindung nach Moutier mit Anschluss v/n Biel	- Für Oberes Thal ca. 15 Minuten längere Fahrzeit nach Solothurn und ca. 50 - 60 Minuten länger bis Seilbahnstation Oberdorf; zudem zweimal Umsteigen (Thalbrücke und Oensingen) statt nur einmal (in Gänsbrunnen); bei Verlängerung der OeBB auch nur einmal Umsteigen. - Teurere Tarife (für Welschenrohr 5 statt 3 Zonen oder für Einzelbillett/Halbtax/2. Klasse CHF 5.50 statt CHF 3.60)
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	+ wie Variante 3b	- wie Variante 3b
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	+ wie Variante 3b und 4, jedoch nach Moutier nicht direkt sondern mit Umsteigen auf Bahn in Gänsbrunnen mit schlankem Anschluss.	- wie Variante 3b und 4

Tabelle 9: Vor- und Nachteile für die Berner Gemeinden Grandval, Crémines und Corcelles		
Varianten	Vorteile	Nachteile
REF-Variante Fahrplan 2016	+ schnelle Bahnverbindung nach Moutier und Oberdorf – Solothurn + Schlanker Anschluss in Moutier v/n Delémont – Basel	- kein schlanker Anschluss in Moutier v/n Biel
Variante 1a Bahn Solothurn - Moutier	+ wie REF-Variante	- wie REF-Variante
Variante 1d Bahn Solothurn - Gänsbrunnen	für Crémines und Grandval: + In den Hauptverkehrszeiten zwei Verbindung pro Stunde nach Moutier + schlanker Anschluss in Moutier v/n Biel; und in HVZ v/n Delémont – Basel + bessere örtliche Erschliessung mit Bushaltestellen + Direktverbindung ins Thal für Corcelles: + bessere örtliche Erschliessung mit Bushaltestellen + besserer Anschluss v/n Delémont – Basel zur HVZ	für Crémines und Grandval: - Umsteigeverbindung via Gänsbrunnen nach Oberdorf - Solothurn mit etwas längerer Fahrzeit (ab Crémines ca. 7 Min. länger). - ausserhalb Hauptverkehrszeiten kein Anschluss v/n Delémont für Corcelles: - Minimale Erschliessung nur noch während den Hauptverkehrszeiten am Morgen, über den Mittag und am Abend. - keine Direktverbindung nach Solothurn - kein Anschluss v/n Biel
Variante 3b Bus Nord / Bahn Süd	für Crémines und Grandval: + wie Variante 1d für Corcelles: + wie Variante 1d	für Crémines und Grandval: - deutlich längere Verbindung nach Solothurn via Biel - ausserhalb Hauptverkehrszeiten kein Anschluss v/n Delémont für Corcelles: - wie Variante 1d
Variante 4 Bus Nord / Bus Süd	für Crémines und Grandval: + wie Variante 1d und 3b für Corcelles: + wie Variante 1d und 3b	für Crémines und Grandval: - wie Variante 1d und 3b für Corcelles: - wie Variante 1d und 3b
Variante 5b Bahn Nord / Bahn Süd	für Crémines, Grandval und Corcelles: + stündliche Bahnerschliessung nach Moutier mit schlankem Anschluss v/n Biel + Anschluss in Gänsbrunnen v/n Thal	für Crémines, Grandval und Corcelles: - deutlich längere Verbindung nach Solothurn via Biel - kein Anschluss v/n Delémont

5.3. Fazit

Bei den Varianten mit Tunnelsanierung stehen die Referenzvariante und die Variante 1a (optimiertes Bahnangebot) mit einem weiterhin durchgehenden Bahnangebot Solothurn – Moutier im Vordergrund. Ein Bahnbetrieb nur zwischen Solothurn und Gänsbrunnen (Variante 1d) ist aus einer Gesamtsicht nicht zweckmässig, weil diese Variante gegenüber der Referenzvariante das wirtschaftliche Ergebnis nicht wesentlich verbessert. Der Ansatz „Tunnelsanierung, jedoch kein durchgehender Bahnbetrieb Solothurn – Moutier“ ist politisch kaum zu verkaufen. Zudem verbaut man sich trotz Tunnelsanierung Möglichkeiten für überregionale Bahnoptimierungen. Die Varianten mit Tunnelsanierung und weiterhin durchgehendem Bahnbetrieb Solothurn – Moutier sind aber auch teuer, können dafür die bestehende Angebotsqualität halten oder leicht verbessern.

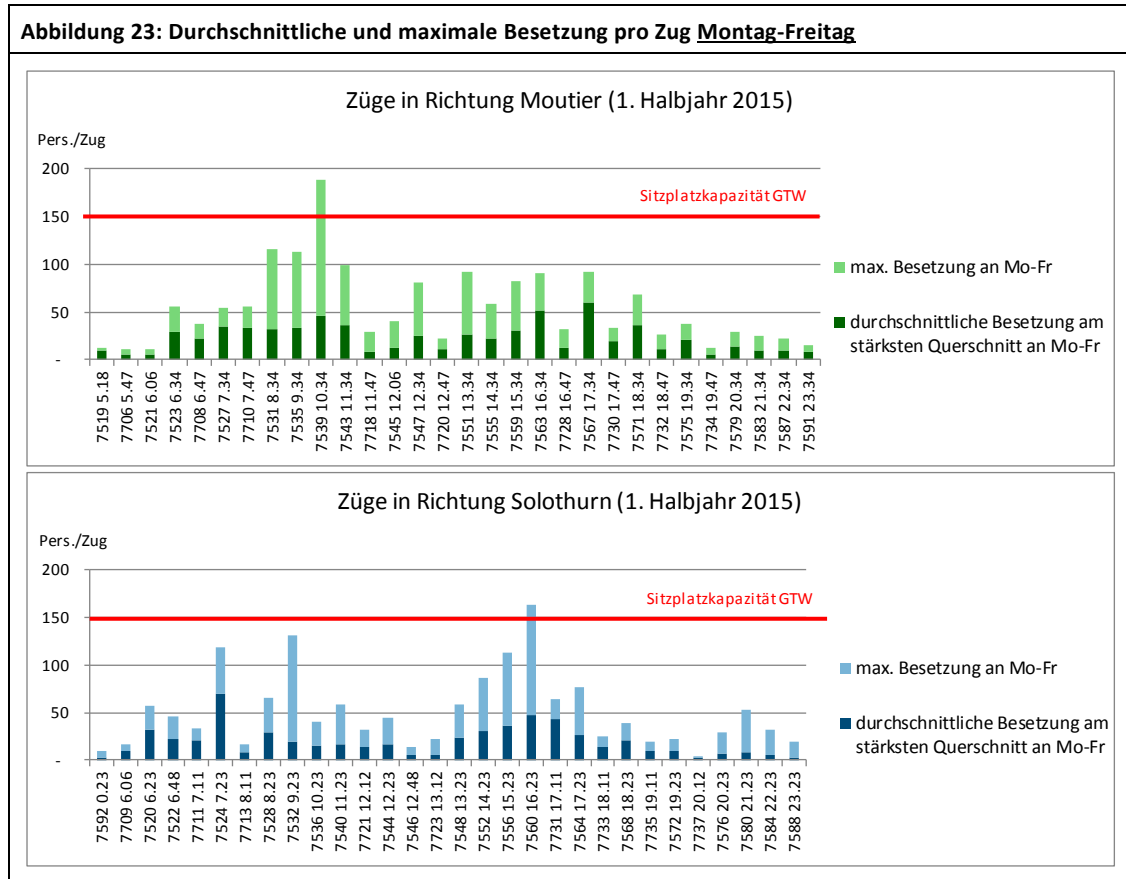
Bei den Varianten mit Tunnelschliessung steht die Variante 4 mit Einstellung des Bahnbetriebs und Buserschliessungen sowohl im Norden als auch im Süden im Vordergrund. Die Variante 5b (Bahn Nord / Bahn Süd) ist nicht zweckmässig, weil sie die Wirtschaftlichkeit gegenüber der Referenzvariante nicht verbessert, jedoch Nachteile bei der Angebotsqualität infolge der wegfallenden Tunnelverbindung aufweist. Die Variante 3b mit einer Aufrechterhaltung des Bahnbetriebs auf der Südseite löst zwar deutlich geringere Investitionskosten im Vergleich zu den Varianten mit Tunnelsanierung aus, führt aber zu vergleichsweise hohen zusätzlichen, jährlichen Abgeltungskosten. Mit der Tunnelschliessung verschlechtert sich bei allen drei Varianten die Angebotsqualität gegenüber einem Weiterbetrieb des Tunnels.

Tabelle 10: Variantenübersicht: Kosten, Wirtschaftlichkeit und Angebotsqualität/Nutzen						
	Tunnelsanierung			Tunnelschliessung		
	REF	Var.1a	Var. 1d	Var. 3b	Var. 4	Var. 5b
Investitionen 2020 – 2049 [CHF] ⁶	300 Mio.	300. Mio.	280 Mio.	80 Mio.	25 Mio.	110 Mio.
(Betriebs-) Abgeltungen [CHF/a]	3.9 Mio.	4.5 Mio.	4.4 Mio.	5.7.Mio.	4.1 Mio.	6.4. Mio.
Nettobarwert 30 Jahre/1.5% inkl. Reisezeitverluste [CHF]	280 Mio.	290. Mio.	270 Mio.	220 Mio.	170 Mio.	280 Mio.
Angebotsqualität/Nutzen	😊	😊😊	😊	😞	😞😞	😞

⁶ inkl. Abschreibung von Restbuchwerten und Desinvestitionskosten.

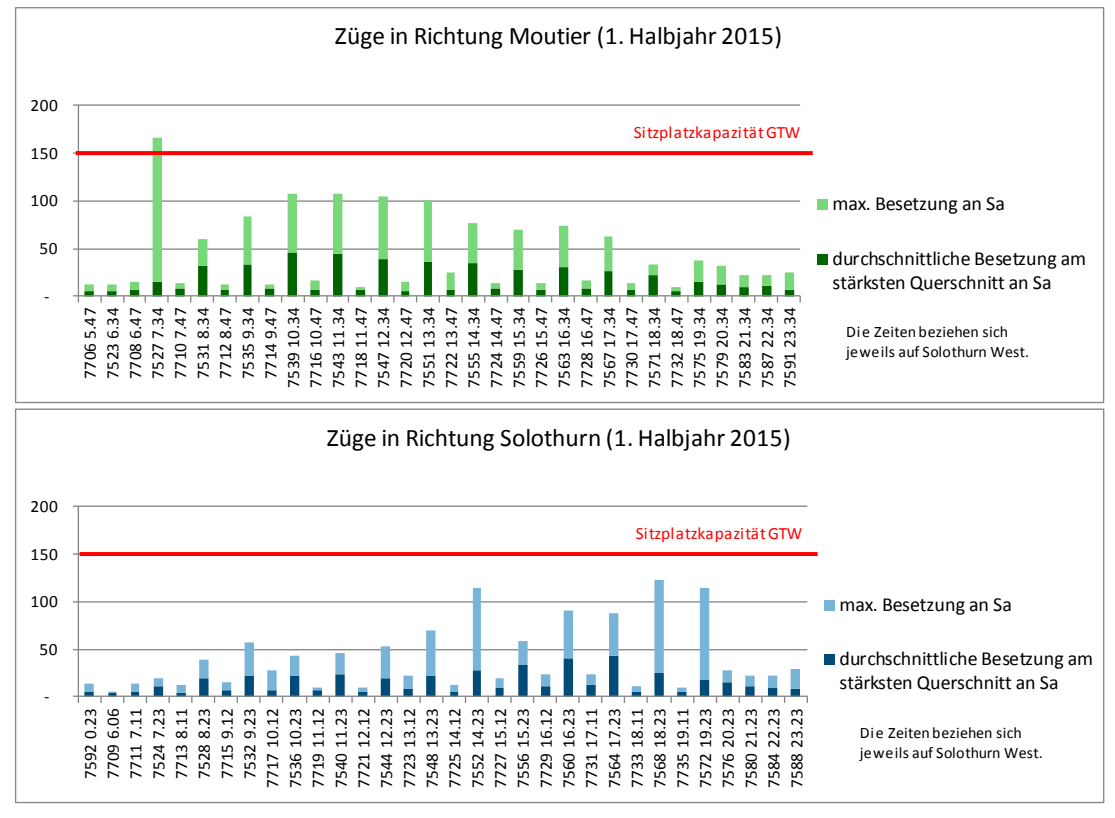
Annex

Nachfrage SMB pro Zug 2015



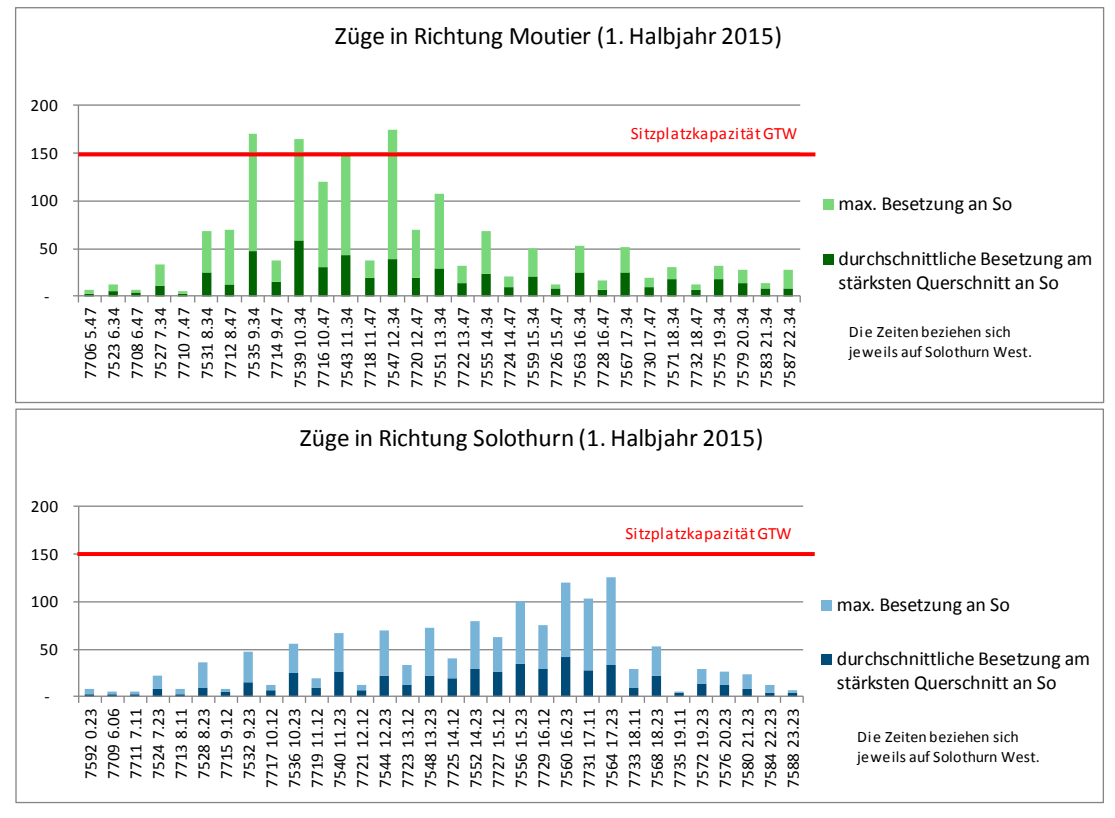
Quelle: SBB

Abbildung 24: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Samstag



Quelle: SBB

Abbildung 25: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Sonntag



Quelle: SBB

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsgeografische Übersichtskarte im Umfeld der Solothurn-Moutier-Bahn	7
Abbildung 2: Querschnittsbelastungen auf der SMB für den DTV	8
Abbildung 3: Querschnittsbelastungen auf der SMB unterteilt nach Tagestypen	9
Abbildung 4: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Montag-Freitag	10
Abbildung 5: Entwicklung der SMB-Nachfrage 2015 – 2030 gemäss angenommener Prognose	12
Abbildung 6: Untersuchte Planungsszenarien und Varianten	13
Abbildung 7: Anpassung des Busangebots bei Einstellung des Bahnbetriebs auf der Nordseite	16
Abbildung 8: Anpassung des Busangebots bei Einstellung des Bahnbetriebs auf der Südseite	17
Abbildung 9: Bewertungsskala für die Vergleichswertanalyse	26
Abbildung 10: Bewertungskriterien und Indikatoren	26
Abbildung 11: Übersicht über die bewerteten Varianten	27
Abbildung 12: Reisezeitvergleich für ausgewählte Verbindungen	30
Abbildung 13: Gesamtbewertung der Angebotsqualität	33
Abbildung 14: In der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigte Elemente	34
Abbildung 15: Investitionsbedarf in die Bahnanlagen nach Varianten bis 2050	35
Abbildung 16: Betriebskosten, Verkehrserlöse und Abgeltungen RPV	37
Abbildung 17: Unterhaltskosten Infrastruktur und Erlös aus Infrastrukturbenützungsg Gebühr	38
Abbildung 18: Monetarisierete Reisezeitverluste	38
Abbildung 19: Barwerte der Kosten und Nutzen 2020 – 2049 (30 Jahre, 1.5% Realzins)	39
Abbildung 20: Nettobarwert 2020 – 2049 (30 Jahre, 1.5% Realzins)	40
Abbildung 21: Nettobarwert 2020 – 2044 (25 Jahre, 1.5% Realzins)	41
Abbildung 22: Bewertungsprofile der Vergleichswertanalyse	43
Abbildung 23: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Montag-Freitag	51
Abbildung 24: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Samstag	52
Abbildung 25: Durchschnittliche und maximale Besetzung pro Zug Sonntag	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Angebotshäufigkeit und Takt _____	28
Tabelle 2: Örtliche Erschliessung _____	29
Tabelle 3: Reisezeiten/Transportketten _____	29
Tabelle 4: Betriebsqualität _____	31
Tabelle 5: Fahrgastkomfort _____	32
Tabelle 6: Fahrpreise/Tarife _____	32
Tabelle 7: Vor- und Nachteile für die südlichen SMB-Gemeinden Lommiswil und Langendorf __	46
Tabelle 8: Vor- und Nachteile für die Solothurner Gemeinden im Thal _____	47
Tabelle 9: Vor- und Nachteile für die Berner Gemeinden Grandval, Crémines und Corcelles ___	48
Tabelle 10: Variantenübersicht: Kosten, Wirtschaftlichkeit und Angebotsqualität/Nutzen ____	49

Abkürzungsverzeichnis

asm	Aare Seeland mobil
BAV	Bundesamt für Verkehr
BehiG	Behindertengleichstellungsgesetz
BFS	Bundesamt für Statistik
BSU	Busbetrieb Solothurn und Umgebung
CICA	Comptoir d'Importation de Combustibles
CREM	Crémines
DTV	Durchschnittlich täglicher Verkehr
FPL	Fahrplan
GAE	Gänsbrunnen
GTW	Gelenktriebwagen
GVAL	Grandval
GVM	Gesamtverkehrsmodell
HGV	Hochgeschwindigkeitsverkehr
HVZ	Hauptverkehrszeit
IMHO	Im Holz
KV	Kombinierter Verkehr
LADO	Langendorf
LF	Linienführung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MOU	Moutier
NBS	Neubaustrecke
ODF	Oberdorf
OeBB	Oensingen-Balsthal-Bahn
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkm	Personenkilometer
RBS	Regionalverkehr Bern-Solothurn
REF	Referenzzustand
RPV	Regionaler Personenverkehr
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SMB	Solothurn-Moutier-Bahn
SO	Solothurn
STEP	Strategisches Entwicklungsprogramm Bahninfrastruktur
SW	Solothurn West

TUM	Transports Urbains de Moutier
v/n	von/nach
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute