

KANTON BERN, AMT FÜR ÖFFENTLICHEN VERKEHR

STUDIE ZUR ÜBERPRÜFUNG DES VERKEHRSMITTELS ZWISCHEN HUTTWIL UND RAMSEI

Bericht für die Mitwirkung

Zürich, 18. Januar 2008

1709A_SCHLUSSBERICHT_V06.DOC



INFRAS

INFRAS

GERECHTIGKEITSGASSE 20
POSTFACH
CH-8027 ZÜRICH
t +41 44 205 95 95
f +41 44 205 95 99
ZUERICH@INFRAS.CH

MÜHLEMATTSTRASSE 45
CH-3007 BERN

WWW.INFRAS.CH

Auftraggeber

Kanton Bern, Amt für öffentlichen Verkehr (AöV)

Begleitgruppe

Wolf-Dieter Deutsche (AöV)

Daniel Schwarz (AöV)

Matthias Moser (RVK Emmental)

Theo Rüeegger (RVK Emmental)

Markus Ischi (RVK Oberaargau)

Hansjörg. Muralt (Gemeinde Huttwil)

Rudolf Neuenschwander (Gemeinde Dürrenroth)

Daniel Zimmermann (Gemeinde Affoltern i. E.)

Hans Haslebacher (Gemeinde Sumiswald)

Beat Iseli (Gemeinde Lützelflüh)

Adrian Wüthrich (IGöV Oberaargau)

Johann Holenweg (Pro Bahn Espace-Mittelland)

Günter Weber (3B-AG, Regionalplaner RVK Emmental)

Andreas Scherrer (BLS)

Peter Lerch (BLS)

Peter Moser (BLS)

Fachliche Bearbeitung:

INFRAS

Ulrich Schöffeler

Urs Ambühl

Matthias Lebküchner

INHALT

1.	EINLEITUNG	5
1.1.	AUFTRAG	5
1.2.	VORGEHEN	5
1.3.	ABGRENZUNG UNTERSUCHUNGSGEBIET	6
2.	MARKTANALYSE	8
2.1.	SIEDLUNGSSTRUKTUR	8
2.2.	REFERENZANGEBOT	9
2.3.	ZUKÜNFTIGES ÜBERGEORDNETES BAHNANGEBOT	16
2.4.	NACHFRAGE	17
2.4.1.	Nachfragestruktur	17
2.4.2.	Nutzung des heutigen Angebotes	18
2.5.	SCHWACHSTELLEN DES HEUTIGEN ANGEBOTES	21
2.6.	WEITERE VERKEHRE (GÜTERVERKEHR)	22
3.	GRUNDSÄTZE FÜR DIE ZUKÜNFTIGE ERSCHLIESSUNG	23
4.	VARIANTENENTWICKLUNG	24
4.1.	VORGEHEN	24
4.2.	ELEMENTE FÜR DIE VARIANTENENTWICKLUNG	24
4.3.	MÖGLICHE ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN	29
4.3.1.	Übersicht	29
4.3.2.	Bahnvarianten	29
4.3.3.	Busvarianten	33
4.4.	FAZIT	37
5.	VARIANTENVERGLEICH	38
5.1.	METHODIK	38
5.1.1.	Kriterien	38
5.1.2.	Betriebszeiten	40
5.1.3.	Fahrzeugbedarf	40
5.2.	ANGEBOTSQUALITÄT	42
5.2.1.	Beurteilung der einzelnen Indikatoren	42
5.2.2.	Gesamtbewertung Angebotsqualität	49
5.3.	WIRTSCHAFTLICHKEIT	50
5.3.1.	Investitionen Bahn	50

5.3.2.	Restbuchwerte	51
5.3.3.	Desinvestitionen	53
5.3.4.	Investitionen Busvariante	53
5.3.5.	Betriebskosten Personenverkehr Bahn und Bus	53
5.3.6.	Kostenrechnung Infrastruktur	55
5.3.7.	Verkehrserträge	56
5.3.8.	Erlös aus Verkauf Bahninfrastruktur	58
5.3.9.	Reisezeitgewinne	59
5.3.10.	Wirtschaftlichkeitsrechnung	59
5.4.	WEITERE ASPEKTE	64
5.4.1.	Umweltaspekte	64
5.4.2.	Sicherheitsaspekte	66
5.4.3.	Auswirkungen auf die Standortattraktivität	67
6.	GESAMTBEURTEILUNG	68
	ANNEX 1: NETZGRAFIKEN DER ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN	72
	ANNEX 2: FAHRZEITBERECHNUNGEN	77
	ANNEX 3: KOSTENSCHÄTZUNG FÜR DEN VARIANTENVERGLEICH	78
	ANNEX 4: DETAILS ZU DEN INVESTITIONSKOSTEN	79
	ANNEX 5: TRASSEBENUTZUNGSgebühren	80
	ANNEX 6: DETAILS WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNGEN	81
	GLOSSAR	83
	LITERATUR	84

1. EINLEITUNG

1.1. AUFTRAG

Der Grosse Rat des Kantons Bern hat im Februar 2004 den Regierungsrat beauftragt, eine Überprüfung der Betriebsmittelart auf vier Bahnlinien vorzunehmen. Unter anderem soll der Korridor Huttwil–Ramsei gesamthaft überprüft werden, unter Berücksichtigung der Auswirkungen des auf Dezember 2004 neu geschaffenen Angebots mit Buserschliessung zwischen Huttwil und Affoltern-Weier und Bahnerschliessung zwischen Affoltern-Weier und Ramsei. Die Bahn ist heute insbesondere zwischen Affoltern-Weier und Sumiswald vergleichsweise schwach ausgelastet.

Die vorliegende Studie zeigt auf, ob gegenüber dem heutigen Bahn-/Busangebot eine qualitativ bessere und wirtschaftlich tragbare öV-Erschliessung möglich ist. Konkret geht es dabei um folgende Fragestellungen:

- › Wie sieht ein den Nachfragebedürfnissen angemessenes und wirtschaftliches Angebot auf der Schiene und/oder auf der Strasse aus?
- › Hat sich die bereits vorgenommene Umstellung von Bahn auf Bus zwischen Huttwil und Affoltern-Weier bewährt oder sind aus verkehrlicher und wirtschaftlicher Sicht Angebote sinnvoll, die eine Rückkehr auf die Schiene nahe legen?
- › Ist es aus verkehrlicher und wirtschaftlicher Sicht sinnvoll, die heutige Bahnerschliessung zwischen Affoltern-Weier und Ramsei ganz oder teilweise auf Bus umzustellen und falls ja, auf welchen Abschnitten und zu welchem Zeitpunkt? Welche Investitionen und/oder Desinvestitionen sind wann vorzunehmen?

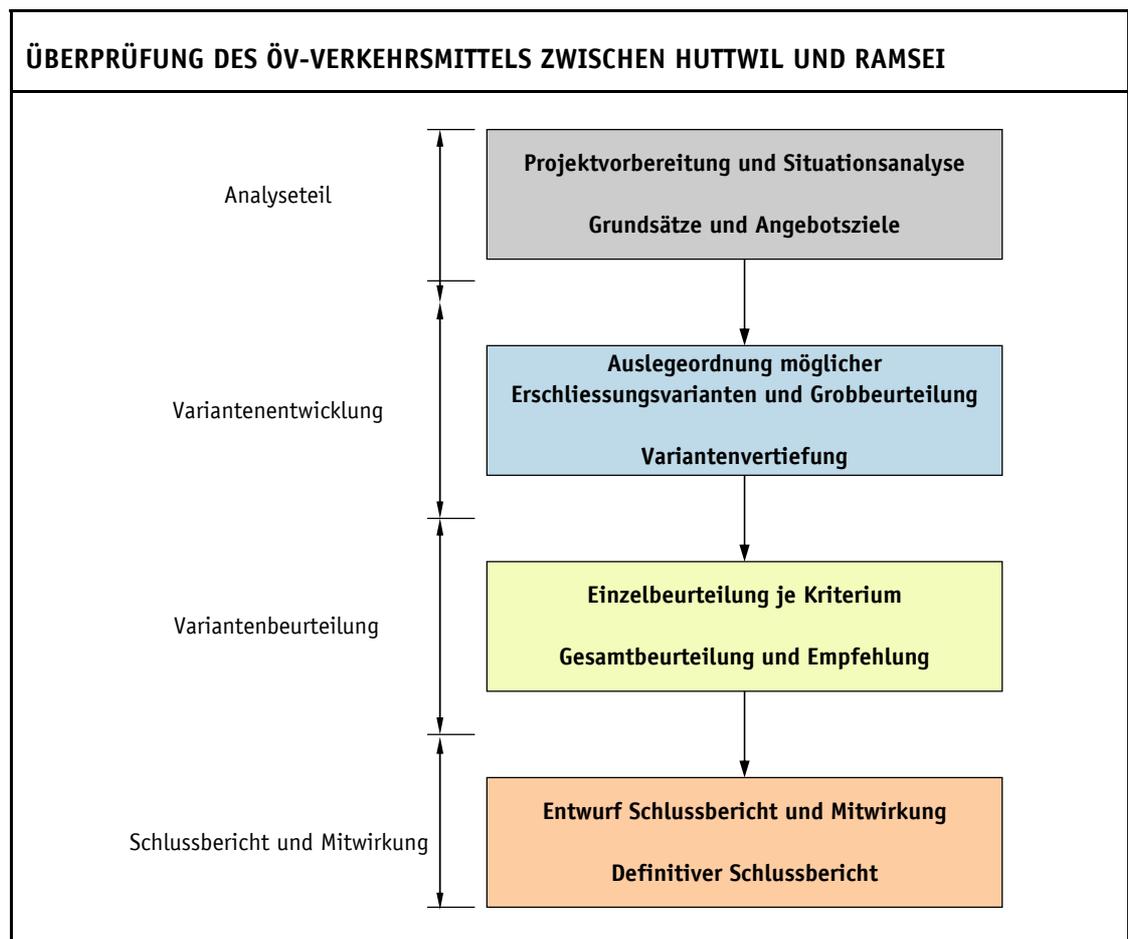
Aus den Antworten zu diesen Fragestellungen lassen sich Folgerungen zur künftigen Erschliessung des Korridors Huttwil–Ramsei ableiten, die eine Grundlage für den Entscheid des Grossen Rates Anfang 2009 zum Angebotsbeschluss 2010–2013 bilden.

1.2. VORGEHEN

Die Überprüfung des Verkehrsmittels beim Regionalverkehr zwischen Huttwil und Ramsei erfolgt auf der Grundlage der nachstehend aufgeführten, methodischen Kernelementen (vgl. auch Figur 1):

- › Marktanalyse auf Basis der heutigen Nachfrage (Frequenzen, Verkehrsströme) und den absehbaren Entwicklungen; u. a. werden auch die Erfahrungen der per Dezember 2004 erfolgten Bahn-Bus-Umstellung zwischen Huttwil und Affoltern-Weier analysiert.
- › Variantenentwicklung und -definition für Bahn- und Bus.

- › Betriebswirtschaftliche Analysen,
- › Gesamtwirtschaftliche Betrachtungen (Betriebs- und Volkswirtschaft),
- › Variantenvergleich anhand klarer Kriterien und einer transparenten, zweistufigen Beurteilungsmethodik (Einzelkriterien und Gesamtbeurteilung),
- › Sensitivitätsbetrachtungen.

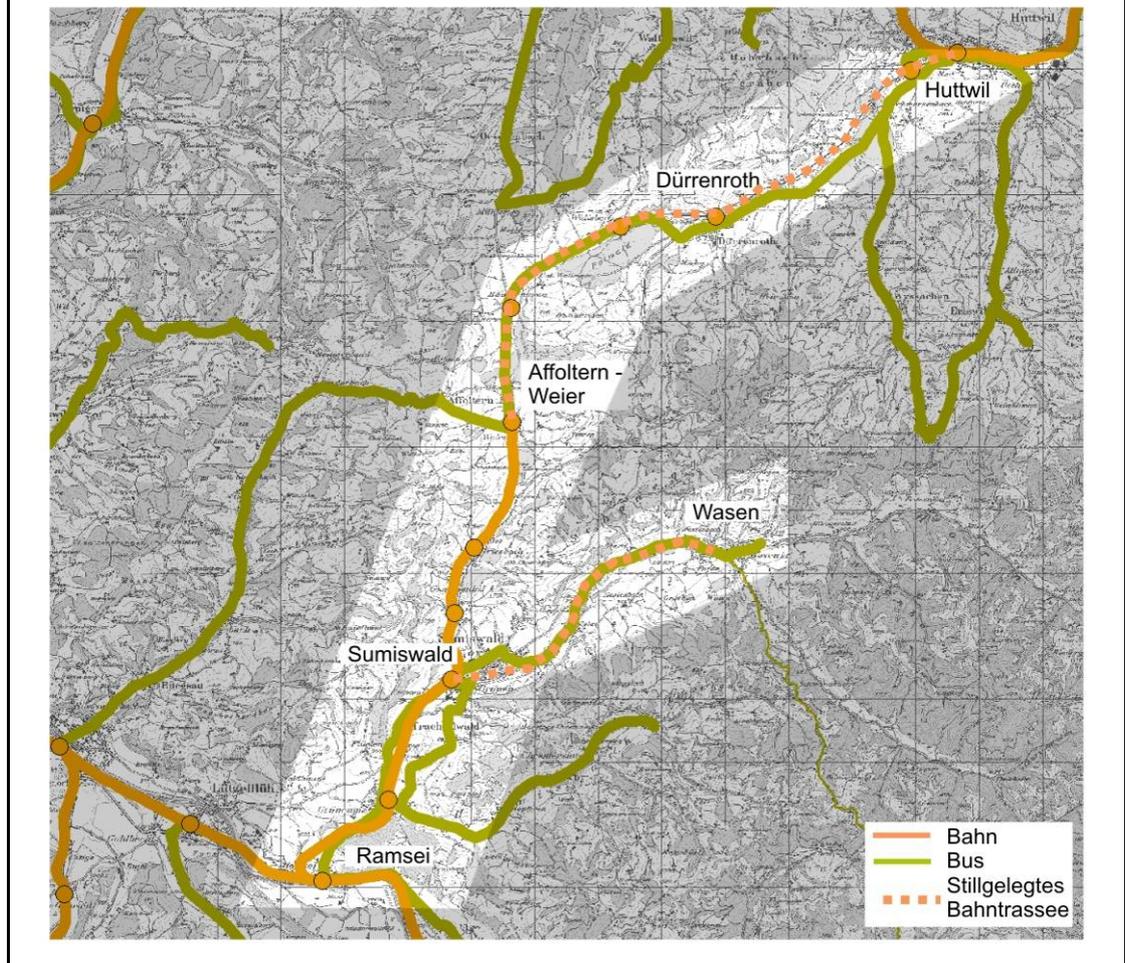


Figur 1 Übersicht über das Vorgehen

1.3. ABGRENZUNG UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich entlang des Bahnkorridors Ramsey – Sumiswald – Huttwil zuzüglich der angrenzenden Gebiete, deren ÖV-Angebot mit demjenigen des Korridors Ramsey-Huttwil in direkter Verbindung steht. Namentlich sind dies die Korridore Sumiswald – Wasen, Hasle-Rüegsau – Affoltern im Emmental, Heimisbach sowie indirekt der Korridor Hasle-Rüegsau – Langnau und Huttwil – Eriswil/Wyssachen.

ÜBERSICHT UNTERSUCHUNGSGEBIET



Figur 2

2. MARKTANALYSE

2.1. SIEDLUNGSSTRUKTUR

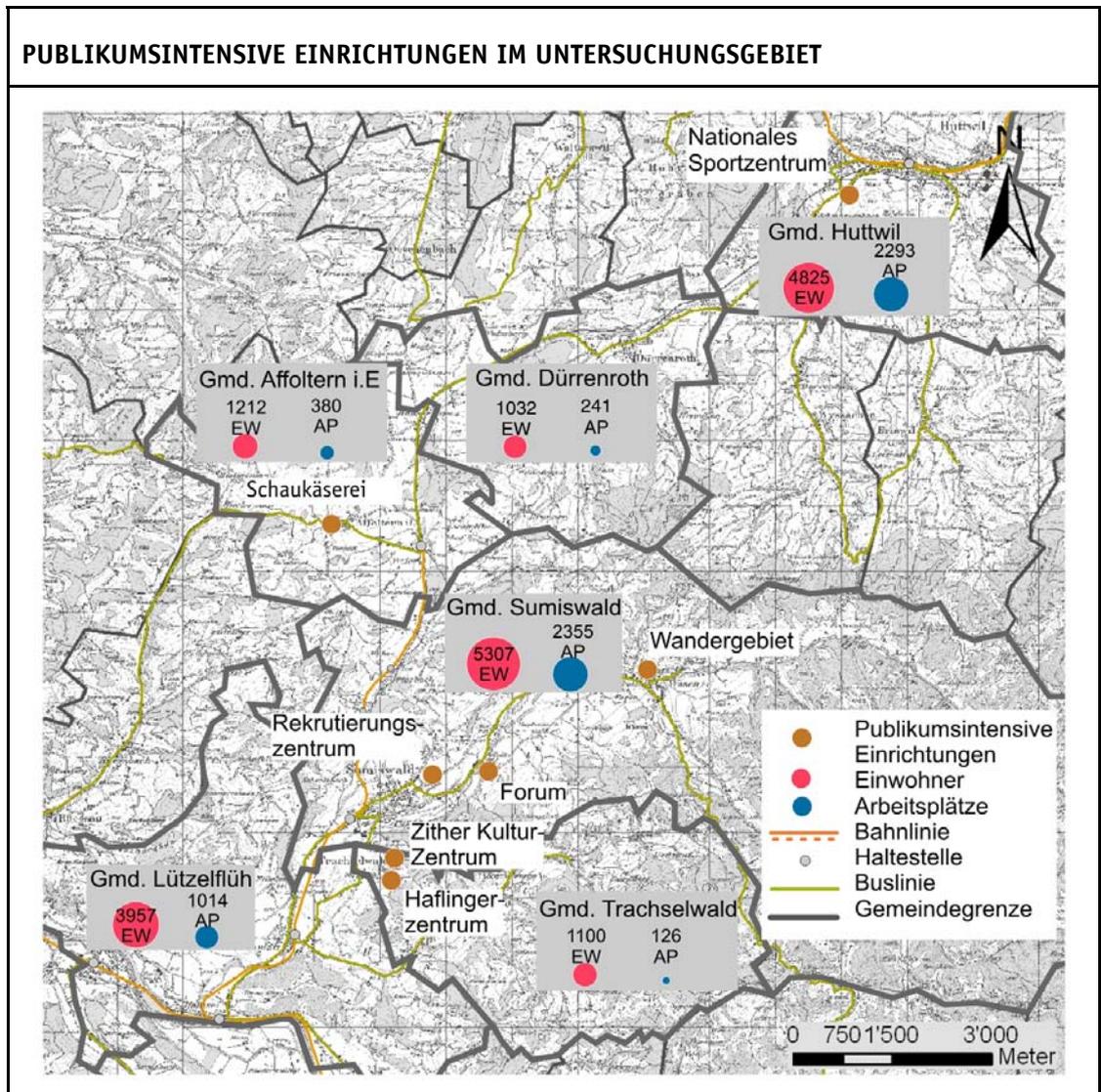
Einwohner und Arbeitsplätze

Das Untersuchungsgebiet wird dominiert von den Gemeinden Huttwil, Sumiswald und Lützelflüh (Figur 3). Sumiswald ist mit 5'300 Einwohnern und 2'400 Arbeitsplätzen die grösste Gemeinde im Untersuchungsgebiet, wobei sich diese auf die Ortsteile Sumiswald, Wasen und Grünen verteilen.

Publikumsintensive Einrichtungen

Folgende publikumsintensive Einrichtung befinden sich im Untersuchungskorridor:

- › Huttwil: Nationales Sportzentrum
- › Affoltern-Weier: Schaukäserei
- › Wasen: Bedeutendes Wandergebiet
- › Sumiswald: Rekrutierungszentrum, Sportforum
- › Trachselwald: Zither Kulturzentrum, Haflingerzentrum



Figur 3

2.2. REFERENZANGEBOT

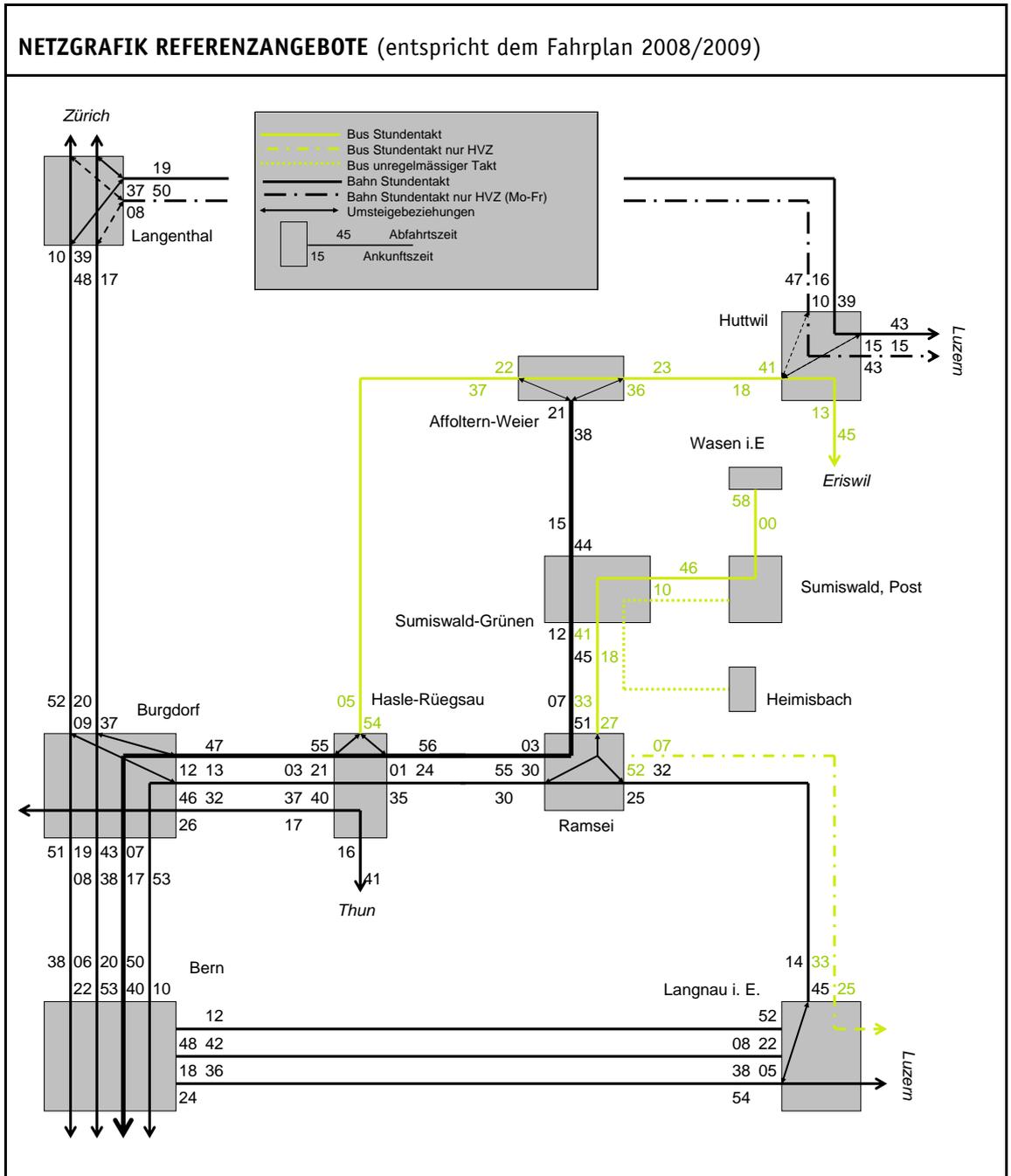
Als Referenz dient das Angebot des Fahrplans 2009. Es unterscheidet sich nur geringfügig vom Angebot des momentan geltenden Fahrplans.

Kernelemente

Heute verkehrt die Bahn bis Affoltern-Weier (Figur 4). Der Bahnbetrieb zwischen Affoltern-Weier und Huttwil wurde mit dem Fahrplan 2004, mit Ausnahme einer Tagesrandverbindung (am Morgen um 5:23 ab Huttwil und am Abend um 23:09 ab Ramsei) eingestellt.

Der Abschnitt Affoltern-Weier – Huttwil wird heute durch die Buslinie Hasle-Rüegsau - Affoltern – Huttwil (- Eriswil) bedient. Diese Buslinie bietet sowohl in Hasle-Rüegsau als auch in Affoltern-Weier (aus Richtung Huttwil) gute Anschlüsse an die S-Bahn nach Burgdorf/Bern. Zudem besteht zu den Hauptverkehrszeiten in Huttwil ein schlanker Anschluss Richtung Langenthal sowie ein stündlicher Anschluss Richtung Wolhusen.

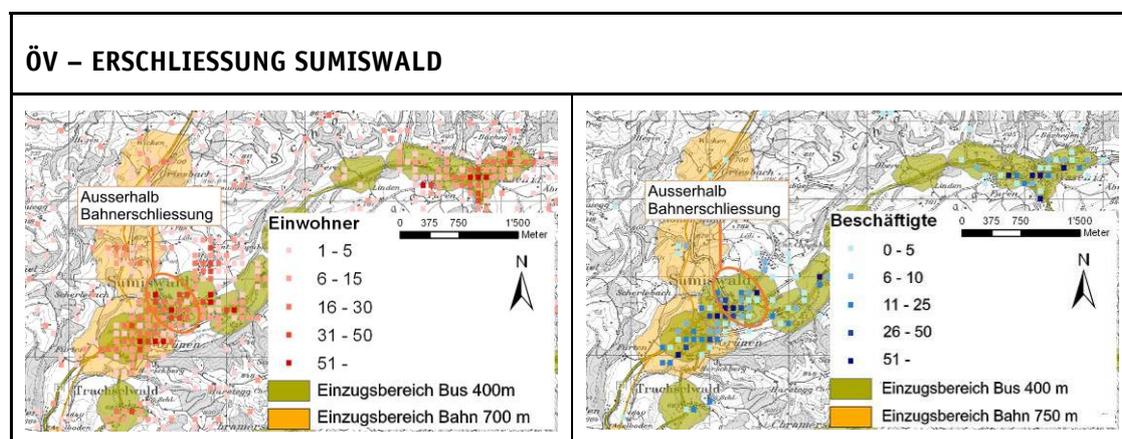
Zwischen Sumiswald und Ramsei besteht heute ein Halbstundentakt, der durch die S4 Affoltern-Weier – Sumiswald – Ramsei – Bern und die Buslinie 481 Wasen – Sumiswald – Ramsei gebildet wird. Die Buslinie 481 bietet in Ramsei sowohl einen schlanken Anschluss auf die S44 Richtung Bern als auch Richtung Langnau. Die S4 bietet zudem in Ramsei während der Hauptverkehrszeit einen Anschluss auf den Bus von/nach Langnau.



Figur 4: Es sind nur die wichtigsten Linien für den Korridor Ramsei – Huttwil dargestellt.

Örtliche Verfügbarkeit

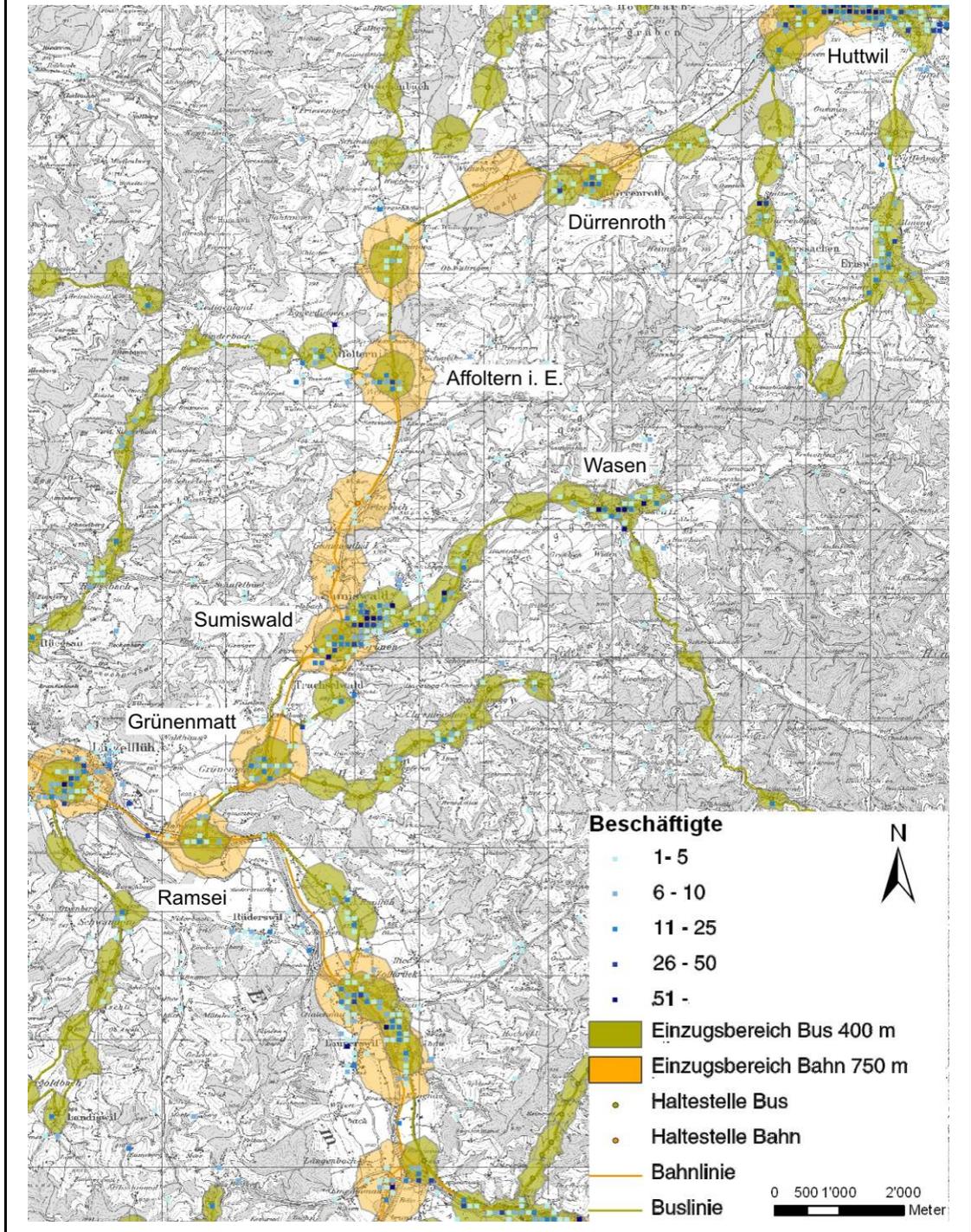
Teilweise liegen die Bahnhöfe im Untersuchungsgebiet exzentrisch zu den jeweiligen Siedlungen und Arbeitsplatzgebieten. Dies gilt besonders für Dürrenroth, Affoltern und Sumiswald. In Dürrenroth und Affoltern liegt der Bahnhof ausserhalb der zusammenhängenden Siedlung, die sich im Gegensatz zum Bahnhof auf einer Anhöhe befindet. In Sumiswald ist das Zentrum mit einer vergleichsweise hohen Dichte an Beschäftigten und Einwohner nicht innerhalb des 750 m Einzugsbereichs der Bahn. Diese Gebiete werden durch die Buslinie 481 erschlossen. Durch den öffentlichen Verkehr nicht erschlossen ist der Sumiswalder Ortsteil Bifang/Breiten mit rund 300 Einwohnern (siehe Figur 5).



Figur 5 Quellen: Einwohner: Eidgenössische Volkszählung 2000, Bundesamt für Statistik, 2000; Arbeitsplätze: Eidgenössische Betriebszählung 2005, Bundesamt für Statistik, 2007.

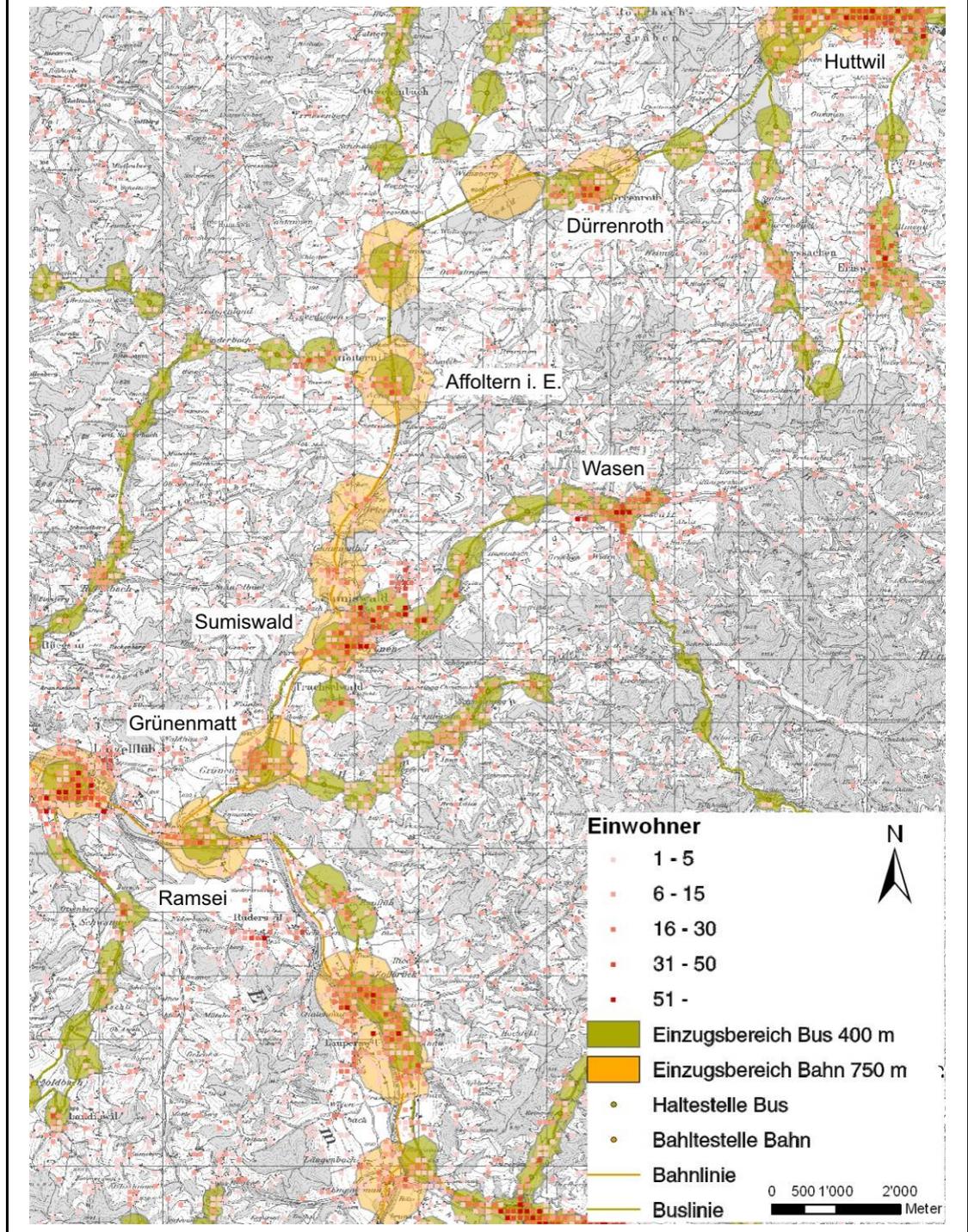
Mit den bestehenden Buslinien werden die einzelnen Orte im Korridor in Bezug auf die örtliche Verfügbarkeit besser erschlossen als mit der Bahn. Dies gilt insbesondere für Affoltern und Dürrenroth (siehe Figur 6/Figur 7).

BESCHÄFTIGTE 2001



Figur 6 Quelle: Eidgenössische Betriebszählung 2005, Bundesamt für Statistik, 2007.

EINWOHNER 2000



Figur 7 Quellen: Eidgenössische Volkszählung 2000, Bundesamt für Statistik, 2000.

Reisezeiten, Transportkette

Das heutige Angebot ist derart aufgebaut, dass aus dem Untersuchungsgebiet gute Verbindungen Richtung Burgdorf/Bern (1/2-h Takt ab Sumiswald) bestehen. Die schnellsten Verbindungen Richtung Burgdorf/Bern führen für das gesamte Untersuchungsgebiet via Hasle-Rüegsau.

Aus dem nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes (Affoltern, Dürrenroth) bestehen zudem während der Hauptverkehrszeit gute Verbindungen Richtung Langenthal. Der südliche Teil des Untersuchungsgebietes verfügt über gute Eckanschlüsse Richtung Langnau. Relativ unattraktiv hingegen sind die Verbindungen Huttwil/Dürrenroth – Langnau (2x Umsteigen, keine schlanken Anschlüsse) und Sumiswald – Langenthal (2x Umsteigen, schlanke Anschlüsse nur während den Hauptverkehrszeiten). Ab Sumiswald besteht zusätzlich halbstündlich die Möglichkeit via Burgdorf nach Langenthal zu fahren.

Erfolgskontrolle gemäss Angebotsverordnung

Die Angebotsverordnung des Kantons Bern unterscheidet zwischen vier verschiedenen Angebotsniveaus. Das Untersuchungsgebiet lässt sich gemäss dieser Definition den in Tabelle 1 aufgeführten Niveaus zuordnen.

ANGEBOTSNIVEAUS IM UNTERSUCHUNGSGEBIET							
Angebotsniveau	Kurspaare		Korridor	Belegung: Personen pro Kurs ¹			Kontrolle Minimala.
	soll	ist		Ziel	Min	Ist	
1	4-15	7	Sumisw. – Trachselw. – Grünenm. – Heimisb.	6	4	6	✓
2	16-25	16	Affoltern-Weier – Huttwil BUS	10	6	9	✓
2	16-25	19	Sumiswald-Grünen – Wasen i. E. BUS	10	6	7	✓
2	16-25	17	Ramsei – Sumiswald-Grünen BUS	10	6	15	✓
2	16-25	18	Sumiswald-Grünen – Affoltern-Weier BAHN	35	20	8	-
2	16-25	18	Ramsei – Sumiswald-Grünen BAHN	35	20	15	-

Tabelle 1 Quelle: Kanton Bern, 1997

Wie Tabelle 1 zeigt, werden die Minimalanforderungen (Min) gemäss kantonaler Angebotsverordnung im Untersuchungsgebiet von den Buslinien eingehalten. Die Bahn verpasst die Minimalanforderungen deutlich.

1 Durchschnittliche Belastung je Kurs Mo – Fr gemäss Fahrgastzählung BLS Fahrplan 2006/2007

Beurteilung des heutigen Angebots durch die Nutzer

Im Jahr 2005 wurde durch die regionale Verkehrskonferenz Oberaargau eine Haushaltsbefragung zum heutigen Verkehrsangebot der Region durchgeführt (3B-AG, 2005). Das Hauptaugenmerk dieser Befragung war die Akzeptanz des neuen Busangebotes zwischen Affoltern-Weier und Huttwil, das seit dem Fahrplanwechsel 2004 das bisherige Bahnangebot auf diesem Abschnitt ersetzt.

Mit dem Fahrplanwechsel 2004 wurde die Bahnlinie Huttwil – Ramsei – Burgdorf und die direkte S-Bahnlinie Huttwil – Ramsei – Bern, die während der Hauptverkehrszeiten verkehrte, eingestellt. Dadurch ist die Nachfrage auf dem Korridor Affoltern-Weier – Huttwil um rund 20% zurückgegangen². Auf dem Abschnitt Huttwil – Langenthal konnte aber im selben Zeitraum eine Zunahme der Nachfrage in dieser Grössenordnung beobachtet werden³. Folglich hat sich der Nachfragestrom Huttwil – Burgdorf/Bern mit der Angebotsumstellung auf die Strecke via Langenthal verlagert.

Gemäss der Auswertung der Haushaltsbefragung ist die Mehrheit der ÖV-Nutzer im Untersuchungsgebiet mit dem heutigen Angebot zufrieden. Unter anderem wird die bessere örtliche Erschliessung der Gemeinde Dürrenroth durch den Bus als Vorzug des heutigen Angebots genannt. Folgende Punkte werden negativ beurteilt:

- › In Huttwil bestehen nur während der Hauptverkehrszeit gute Anschlüsse Richtung Langenthal.
- › Für den Schülerverkehr zwischen Dürrenroth und Huttwil ist das heutige Busangebot unattraktiv (Busankunftszeit in Huttwil deckt sich nicht mit dem Schulbeginn).

2.3. ZUKÜNFTIGES ÜBERGEORDNETES BAHNANGEBOT

Grundlage für das zukünftige übergeordnete Angebot ist das Angebot des Fahrplans 2008/2009 und die laufenden Planungen im Rahmen der 1. und 2. Teilergänzung S-Bahn Bern mit einem Halbstundentakt Burgdorf - Ramsei.

² Nachfrageentwicklung auf dem Korridor Affoltern-Weier – Huttwil Fahrplan 2004: 378 Personen/Tag, Fahrplan 2007: 296 Personen/Tag (-84 Personen oder -22%).

³ Nachfrageentwicklung auf dem Korridor Huttwil – Langenthal (Querschnitt Huttwil – Rohrbach): Fahrplan 2004: 1182 Personen/Tag, Fahrplan 2006: 1304 Personen/Tag (+122 Personen oder +10%).

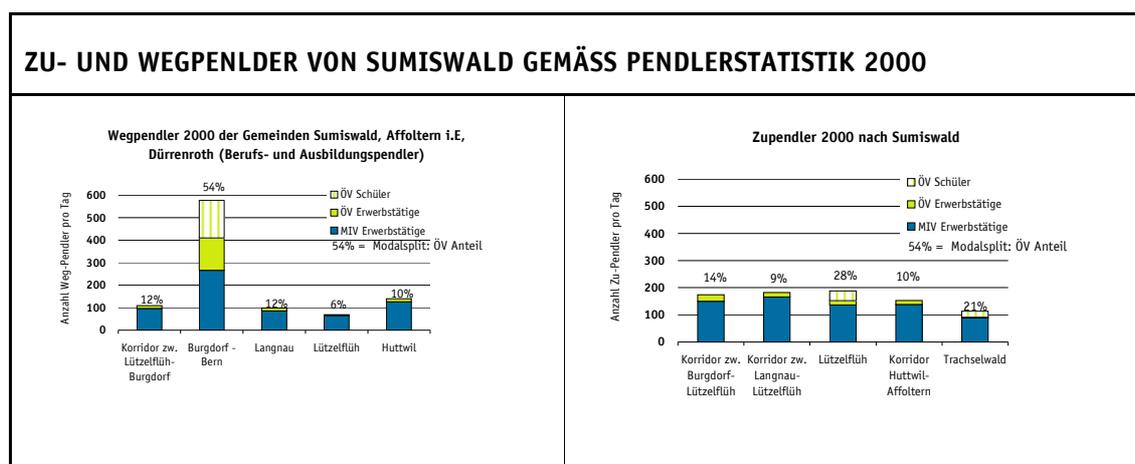
2.4. NACHFRAGE

2.4.1. NACHFRAGESTRUKTUR

Die Analyse der Nachfragestruktur basiert auf den Zahlen der Pendlerstatistik 2000 (Bundesamt für Statistik, 2004). Da es zwischenzeitlich keinen nennenswerten strukturellen Veränderungen im Untersuchungsgebiet gab, ist davon auszugehen, dass die Grössenordnung der Zahlen der Pendlerstatistik 2000 noch heute Gültigkeit haben.

Die Pendler aus dem Untersuchungsgebiet sind grossmehrheitlich nach Burgdorf und Bern ausgerichtet und nutzen hierfür zu 54% das öffentliche Verkehrsangebot. Weiter von Bedeutung sind die Pendler nach Lützelflüh und Hasle-Rüegsau, die jedoch nur wenig Gebrauch vom öffentlichen Verkehr machen.

Sumiswald mit rund 2400 Arbeitsplätzen weist eine nennenswerte Zahl an Zupendlern auf, die vor allem aus dem Haupttal (Achse Burgdorf – Langnau) stammen.

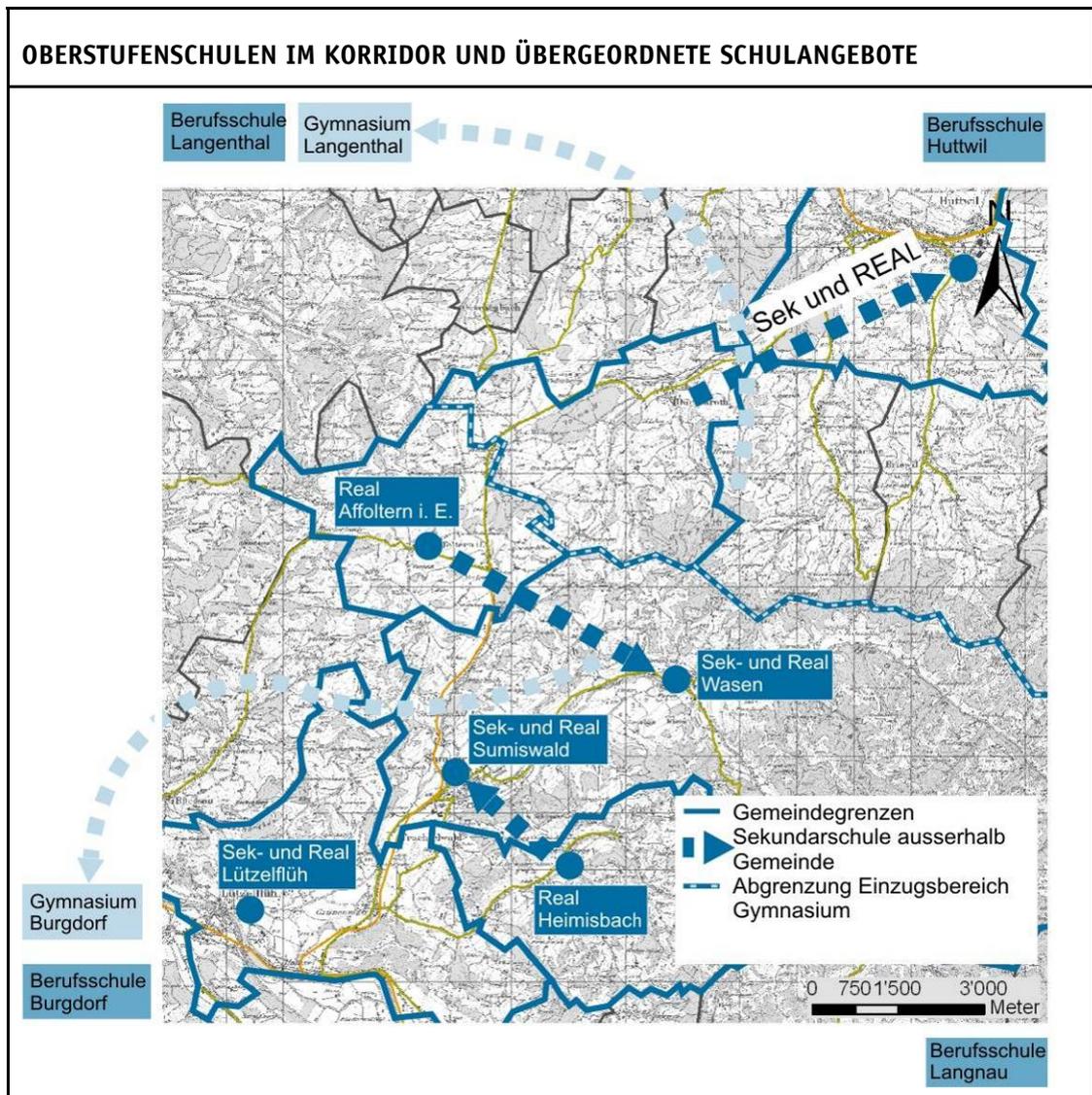


Figur 8

Schülerverkehre

Oberstufen Schulen (ab 7. Klasse) befinden sich in Huttwil, Affoltern, Wasen und Sumiswald und Heimisbach (siehe Figur 9), wobei Affoltern nur über eine Realschule verfügt. Die Zuordnung der einzelnen Orte zu den jeweiligen Schulen ist aus Figur 9 ersichtlich. Eine Besonderheit stellt die Zuordnung der Sekundarschüler aus Affoltern, Weier und Häusermoos zur Sekundarschule in Wasen dar. Der dadurch generiert Schülerverkehr verläuft tangential zum bestehenden öffentlichen Verkehrsangebot und wird deshalb mit einem separaten Schulbus abgedeckt.

Die Gymnasien und Gewerbeschulen der Region befinden sich in Langenthal, Burgdorf und Langnau (nur Gewerbeschulen).



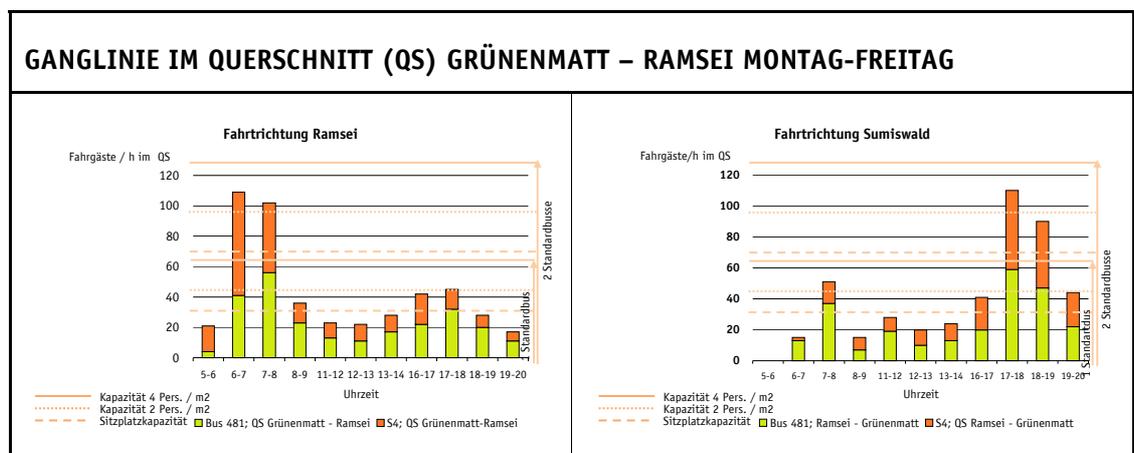
Figur 9 Die Berufsschulen haben aus allen Gemeinden Schüler

2.4.2. NUTZUNG DES HEUTIGEN ANGEBOTES

Die Analyse der Nutzung des öffentlichen Verkehrsangebots beruht auf Nachfragedaten (Ein- und Aussteiger pro Haltestelle und Kurs) der BLS AG aus den Jahren 2006 (Bahn) und 2007 (Bus). Die Werte sind Jahresmittelwerte sie können saisonal um $\pm 30\%$ schwanken, wobei im Winterhalbjahr die Nachfrage tendenziell höher ist als im Sommerhalbjahr.

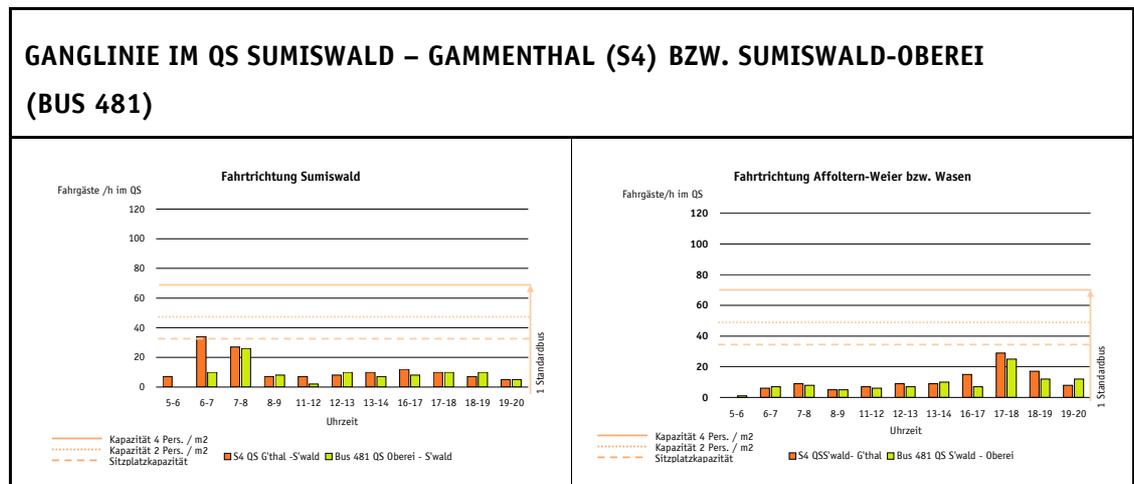
Ganglinie der Querschnittsbelastungen

Die Betrachtung der Ganglinie der S-Bahnlinie 4 und der Buslinie 481 auf dem Abschnitt Ramsei – Sumiswald (Figur 10) zeigt eine deutliche Morgen- und Abendspitze für den Pendlerverkehr Richtung Burgdorf/Bern. Die Nachfrage teilt sich dabei fast paritätisch zwischen Bus und Bahn, obwohl die Bahn im Gegensatz zum Bus eine umsteigefreie Verbindung Richtung Burgdorf/Bern bietet.



Figur 10

Nördlich von Sumiswald erreicht die Querschnittsbelastung nur ein Drittel des Wertes südlich von Sumiswald (Figur 11). Dies bedeutet, dass 2/3 der heutigen Nachfrage sowohl auf der Bahn als auch auf der Buslinie durch Sumiswald generiert wird.

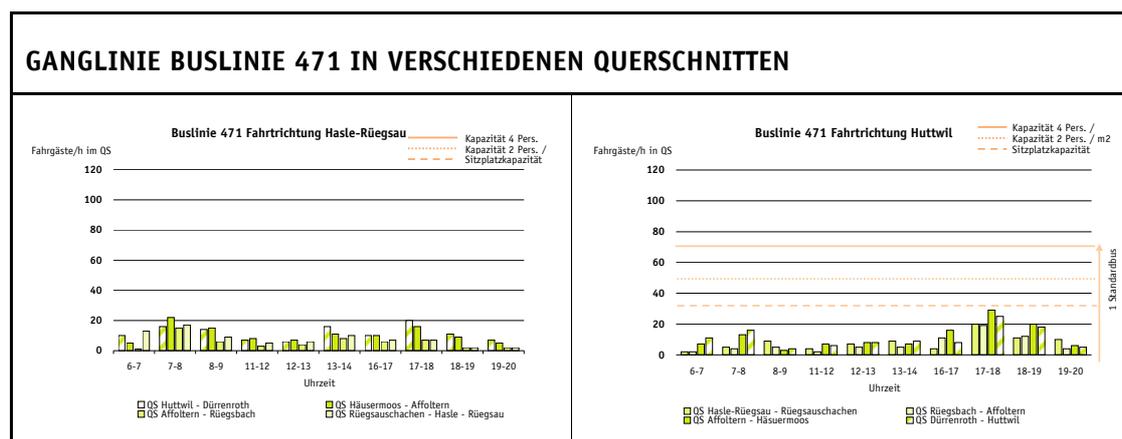


Figur 11

Die grössten Querschnittsbelastungen der Buslinie 471 (Figur 12) sind auf den Abschnitt Affoltern-Weier - Huttwil. Die Linie verfügt über eine Morgen- und eine Abendspitze in beide Richtungen. Dies lässt sich damit erklären, dass auf dieser Linie sowohl Pendler Richtung Huttwil/Langenthal als auch Pendler Richtung Hasle/Burgdorf verkehren, wobei der Pendlerverkehr Richtung Hasle/Burgdorf bedeutender ist als Richtung Huttwil/Langenthal.

Aufgrund der Reisezeiten ist davon auszugehen, dass Reisende aus dem Untersuchungsgebiet Richtung Burgdorf/Bern die Strecke via Hasle-Rüegsau wählen. Die Verbindung via Huttwil ist nur für Reisende mit den Zielen Herzogenbuchsee, Langenthal und den Gebieten östlich davon interessant.

Aus den Querschnittsbelastungen der Linie 471 ist ausserdem ersichtlich, dass Affoltern-Weier ein bedeutender Umsteigeknoten ist.



Figur 12

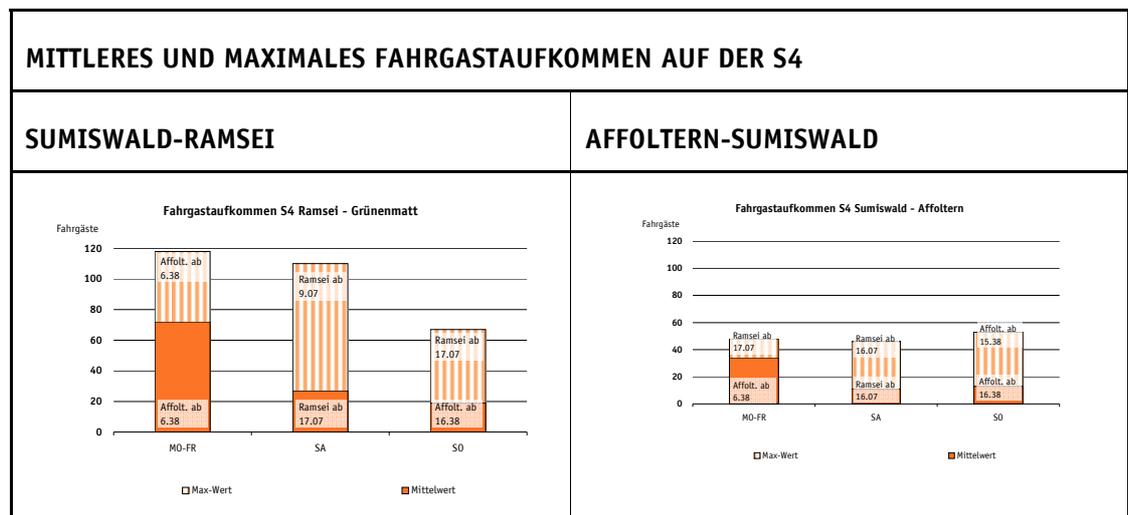
Maximale Auslastung des stärksten Kurses

Die Tagesganglinien zeigen, dass die Kapazitätsgrenze (Sitzplätze) bei keiner Linie ausser der Linie 481 überschritten wird. Die maximale Auslastung des stärksten Kurses der Linie 481 wird zwischen Sumiswald und Ramsei erreicht und liegt mit fast 60 Personen an der Kapazitätsgrenze eines Standardbusses.

Die Zahl der Fahrgäste im stärksten Kurs der S4 ist zwischen Ramsei und Sumiswald mit 75 Personen höher als die des stärksten Kurses der Buslinie 481 auf diesem Abschnitt, sie liegt aber über der Kapazität eines Standardbusses (bei einer Stehplatzauslastung von 4 Personen pro m²).

In Figur 13 ist zusätzlich zur mittleren Auslastung des stärksten Kurses das maximale Fahrgastaufkommen aufgetragen. Daraus wird ersichtlich, dass das Fahrgastaufkommen

zwischen Sumiswald und Ramsei auch am Wochenende die Kapazität eines Standardbusses übersteigen kann.



Figur 13

2.5. SCHWACHSTELLEN DES HEUTIGEN ANGEBOTES

Aufgrund der Siedlungs- Nachfragestruktur können folgende Schwachstellen beim heutigen Angebot identifiziert werden:

Örtliche Verfügbarkeit

- › Teilweise schlechte Erreichbarkeit des Sumiswalder Wohn- und Arbeitsplatzgebiet im Zentrum, insbesondere jene entlang der stillgelegten Bahnlinie nach Wasen und der Ortsteil Bifang/Breiten.

Reisezeiten, Transportketten

- › S-Bahnverbindung (S4) nach Bern relativ langsam (keine beschleunigte S-Bahn ab Burgdorf)
- › keine durchgehend schlanken Anschlüsse von Dürrenroth via Huttwil nach Langenthal
- › keine schlanken Anschlüsse zwischen S4 und S44 in Ramsei Richtung Langnau
- › Eckverbindung Affoltern – Sumiswald – Wasen passt nicht für den Schülerverkehr.

Kapazitäten / Auslastung

- › Die Minimalanforderungen der Angebotsverordnung werden bei der Bahn nicht eingehalten.

2.6. WEITERE VERKEHRE (GÜTERVERKEHR)

Die Bahnstrecke Huttwil – Sumiswald – Ramsei wird neben dem Personenverkehr auch noch für den Güterverkehr und für Dienstfahrt (Baudienst, Überführungsfahrten zur BLS-Werkstätte in Oberburg) benutzt.

Der Güterverkehr dient in erster Linie der Belieferung eines Grosskunden in Sumiswald mit einem jährlichen Transportvolumen von rund 60'000 Tonnen, was einem wöchentlichen Ganzzug entspricht. Für die Belieferung dieses Grosskunden ist allerdings nur der Erhalt des Abschnitts Ramsei – Sumiswald erforderlich, da die Zufahrt via Ramsei erfolgt. Ab Huttwil erfolgen ca. 2-3 mal wöchentlich Zustellungen nach Dürrenroth (landw. Genossenschaft) und Affoltern-Weier (Kesselwagen).

3. GRUNDSÄTZE FÜR DIE ZUKÜNFTIGE ERSCHLIESSUNG

In Bezug auf die zukünftige Erschliessung konnten in Abstimmung mit den Mitgliedern der Projektbegleitgruppe die nachstehenden Grundsätze formuliert werden. Sie orientieren sich weitgehend am Standard des heutigen Angebotes.

Angebotsniveau:

Grundsätzlich heutiges Angebotsniveau aufrechterhalten

- › Halbstündliche Verbindungen ab Sumiswald Richtung Burgdorf/Bern bis 20.00 Uhr (Mo-So)
- › Stündliche Verbindungen ab Affoltern-Weier nach Bern/Burgdorf und Huttwil (mit Anchl. nach Langenthal und Luzern)

Transportketten und Anschlussprioritäten:

1. Priorität: Verbindungen nach Burgdorf – Bern
 - › Halbstündlich ab Sumiswald
 - › Stündlich ab Affoltern-Weier

2. Priorität: Langnau

3. Priorität: Langenthal

Die oben genannten Anforderungen sind Mindestanforderungen.

Betriebszeiten

Die angestrebten zukünftigen Betriebszeiten sollen dem heutigen Niveau entsprechen, d.h. auch zukünftig soll bis 24:00 ein stündliches Angebot bis Sumiswald bestehen.

Anforderungen an die Beförderungskapazitäten

Die Beförderungskapazitäten sind derart auszulegen, dass die heutige Nachfrage ohne Engpässe abgewickelt werden kann. Da im Untersuchungsgebiet kein massgebendes zusätzliches Wachstum in den nächsten 10-15 Jahren zu erwarten ist, genügt die Dimensionierung des zukünftigen Angebots auf der Grundlage der heutigen Nachfrage. Als Einzelereignisse auftretende Nachfragespitzen, die z.B. durch Reisegruppen hervorgerufen werden, dienen nicht als Dimensionierungsgrundlage. Zur Abdeckung solcher Nachfragespitzen wird bei den Buslösungen eine in diesem Fall zweckmässige Anmeldepflicht für Reisegruppen unterstellt. Das bedeutet, dass durch Reisegruppen ausgelöste Spitzennachfragen über planbare Beiwagen und damit über die Betriebsreserve abgedeckt werden.

4. VARIANTENENTWICKLUNG

4.1. VORGEHEN

Basierend auf den Ergebnissen der Marktanalyse sowie den definierten Grundsätzen werden im Folgenden verschiedene Varianten für die Erschliessung des Korridors Ramsey – Huttwil vorgestellt. Der Variantenfächer wird dabei bewusst weit geöffnet und alle Konzeptideen, die den vereinbarten Erschliessungsgrundsätze (siehe Kap. 3) genügen, erwogen.

4.2. ELEMENTE FÜR DIE VARIANTENENTWICKLUNG

Bevor die einzelnen Varianten vorgestellt werden, sollen im Folgenden denkbare Elemente der Varianten auf ihre Zweckmässigkeit hin geprüft werden. Diese Überprüfung geschieht auf der Basis folgender Kriterien:

- › Angebotsqualität,
- › Betriebskosten,
- › Machbarkeit.

Schienengebundener Personenverkehr auf der Strecke Ramsey – Huttwil

Die Bahnlinie Ramsey – Huttwil wird heute auf der ganzen Länge von Personenzügen befahren, wobei nur der Abschnitt Ramsey – Affoltern-Weier integral genutzt wird. Auf dem Abschnitt Affoltern-Weier – Huttwil verkehrt nur ein Zug pro Richtung und Tag. Die Infrastruktur der gesamten Strecke befindet sich heute somit im betriebsbereiten Zustand.

Empfehlung

Auf der gesamten Strecke ist ein schienengebundener Personenverkehr möglich, was in der Variantenentwicklung entsprechend berücksichtigt wird. Allerdings entsprechen die Bahnhöfe entlang der Strecke nicht dem S-Bahn-Standard und den Vorgaben des Behindertengesetzes. Bei einer zukünftigen integralen Nutzung der Bahnlinie für den Personenverkehr wären entsprechende Investitionen nötig. Je nach Variante kann aber in Anlehnung an das heutige Angebot nur ein Teilabschnitt dieser Strecke vom Personenverkehr genutzt werden.

Schienengebundener Personenverkehr nach Wasen im Emmental

Zwischen Sumiswald und Wasen besteht eine Bahnverbindung, die seit 1994 nur noch durch den Güterverkehr genutzt wird. Die Siedlungsgebiete von Sumiswald und Wasen werden durch diese Bahnlinie aufgrund ihrer Tallage nur teilweise erschlossen.

Eine Wiederaufnahme des Personenverkehrs auf dieser Strecke wäre nur möglich, wenn die dafür notwendige Infrastruktur an den Bahnhöfen erneuert resp. wieder hergerichtet würde.

Empfehlung

Weil einerseits die Erschliessungswirkung der Bahnlinien nach Wasen eher ungenügend ist und andererseits die erforderlichen Investitionen in die Infrastruktur und deren Betrieb sehr kostenintensiv wären, wird diese Option für die Variantenentwicklung nicht weiter verfolgt.

Direkte Bahnlinie Sumiswald – Ramsei – Langnau

Aufgrund der Bahninfrastruktur könnte eine direkte Bahnlinie von Sumiswald via Ramsei nach Langnau geführt werden.

Empfehlung

Die Nachfrageanalyse hat gezeigt, dass die Verkehrsströme im ÖV aus dem Untersuchungsgebiet grossmehrheitlich Richtung Burgdorf und Bern ausgerichtet sind. Folglich muss auch das Bahnangebot diesen Nachfrageströmen entsprechen. Eine direkte Bahnverbindung Sumiswald – Ramsei – Langnau deckt sich nicht mit dieser Nachfrage und kommt daher für die Variantenentwicklung nicht in Betracht.

Aufhebung der Spitzkehre in Ramsei

Auf der Verbindung Sumiswald – Ramsei – Burgdorf/Bern müssen die Züge in Ramsei gewendet werden, wodurch die Fahrzeit um 3 Minuten verlängert wird. Durch den Bau einer Umfahrungsschleife könnte dieser Mangel behoben werden.

Empfehlung

Die Investitionskosten sind gemäss den Angaben der BLS-Infrastruktur zu hoch (25 - 35 Mio. CHF), um einen entsprechenden Ausbau rechtfertigen zu können.

ÜBERSICHT OPTIONEN FÜR DIE VARIANTENENTWICKLUNG				
Angebotsqualität		Betriebskosten	Machbarkeit	Empfehlung
Pro	Kontra			
<i>Schienegebundener Personenverkehr auf der Strecke Ramsey – Huttwil</i>				
Direkte Bahnverbindung ab dem Untersuchungsgebiet Richtung Bern	Investitionsbedarf bei der Infrastruktur in den nächsten Jahren	Teilweise personalintensive Infrastruktur	gegeben	ja
<i>Schienegebundener Personenverkehr auf der Strecke nach Wasen im Emmental</i>				
Direkte Bahnverbindung ab Wasen	Schlechtere örtliche Erschliessung durch Bahn als durch Bus	Personalintensive Infrastruktur zwischen Sumiswald und Wasen	gegeben	nein
<i>Direkte Bahnlinie Sumiswald – Ramsey – Langnau</i>				
Direktverbindung Sumiswald – Langnau	Nachfragestarke Verbindung Sumiswald – Burgdorf/Bern nicht mehr umsteigefrei	Evtl. deutlich höher, weil zusätzlich Bahnverbindung Richtung Bern erforderlich wäre	gegeben	nein
<i>Aufhebung Spitzkehre Ramsey</i>				
Reisezeitverkürzung zwischen Sumiswald und Burgdorf/Bern		Tendenziell leichte Reduktion infolge kürzerer Fahrzeit	Investitionskosten zu hoch, raumplanerisch schwierig	nein

Tabelle 2

Option Abtausch S4 und S44 im Emmental

Angebot

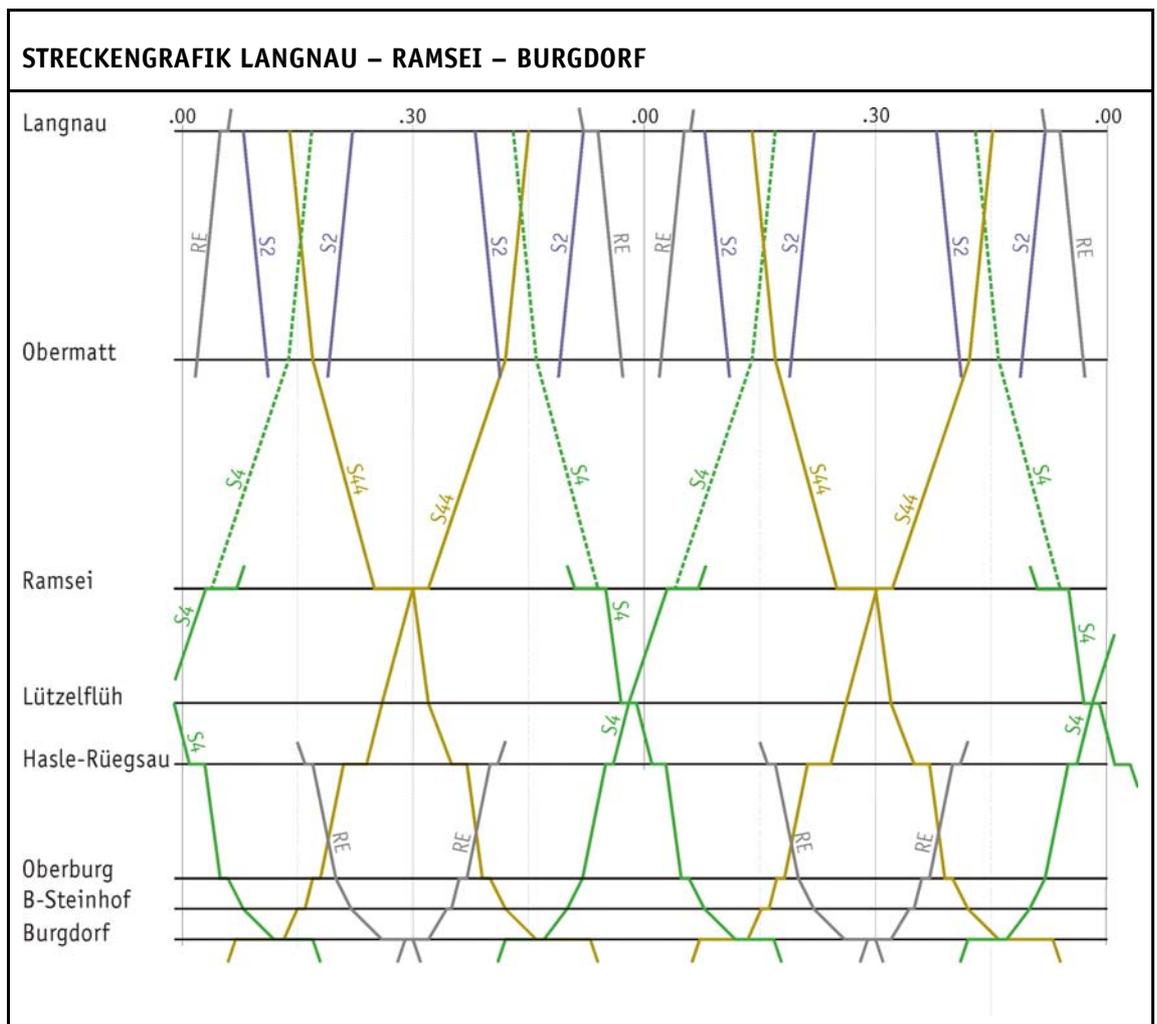
- › Die S44 verkehrt ab Burgdorf als beschleunigte S-Bahn und ist dadurch zwischen Burgdorf und Bern 6 Minuten schneller als die S4. Mit einem Abtausch der S4 und S44 ab Ramsey (d.h. S4 wird nach Langnau geführt und S44 Richtung Sumiswald/Affoltern-Weier) könnte die Bahnverbindung Affoltern-Weier – Sumiswald – Ramsey von diesem Fahrzeitvorteil profitieren und entsprechend in Bezug auf ihre Angebotsqualität gestärkt werden.
- › Für Langnau ergäbe sich durch den Abtausch der beiden Linien kein Nachteil, weil Richtung Bern die Verbindung via Konolfingen sowohl in Bezug auf die Fahrzeiten als auch in Bezug auf die Häufigkeit (drei Züge pro Stunde und Richtung) deutlich attraktiver ist.
- › Mit dem Abtausch der beiden S-Bahnlinien gingen allerdings die Anschlussverbindung Burgdorf – Langnau – Trubschachen – Luzern und Ramsey – Langnau – Bern verloren, denn die heutige S-Bahnverbindung Ramsey – Langnau (S44) gibt in Langnau Anschluss an den nur stündlich verkehrenden Regionalexpress nach Luzern und Bern. Die Verbindung nach Bern via Langnau ist für Reisende ab Zollbrück und Neumühle nach Bern bezüglich der Reisezeiten interessant. Die Anschlüsse Richtung Bern müssten neu durch die zur Hauptverkehrszeit verkehrende Buslinie Ramsey – Langnau (– Fankhaus) hergestellt werden

Machbarkeit

- › Die Machbarkeit des Abtauschs der beiden S-Bahnlinien ist hinsichtlich der Fahrlagen auf der Einspurstrecke ab Langnau bis zur Verzweigungsstelle Obermatt zu prüfen.
- › Wie die Streckengrafik (Figur 15) zeigt, ist ein Abtausch der beiden S-Bahnlinien gemäss heutiger Fahrlage möglich, da zwischen Langnau und der Verzweigungsstelle Obermatt kein Kreuzungskonflikt entsteht und die minimale Zugfolgezeit nicht unterschritten wird.

Empfehlung

- › Der Abtausch der beiden S-Bahnlinien ist machbar. Er wird deshalb für die Variantenentwicklung in Betracht gezogen.



Figur 15

4.3. MÖGLICHE ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN

4.3.1. ÜBERSICHT

ÜBERSICHT ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN	
Bahnvarianten	
Ist-Zustand, Referenzvariante: Bahnbetrieb bis Affoltern-Weier	Bahnvariante 1: Wiederaufnahme Bahnbetrieb bis Huttwil (S44)
Busvarianten	
Busvariante 1: S44 nur bis Lützelflüh und S4 bis Langnau	Busvariante 2: S4 nur bis Hasle-Rüegsau und S44 bis Langnau

Tabelle 3

4.3.2. BAHNVarianten

Die Bahnvarianten sehen auch zukünftig einen Bahnbetrieb ab Ramsei Richtung Grünenmatt vor. Die Varianten unterscheiden sich in der Länge des zukünftig von Personenzügen befahrenen Streckenabschnitts. Neben den nachfolgend aufgeführten Varianten wird zusätzlich der Betrieb gemäss heutigem Fahrplan als Ist-Variante in die Bewertung mit aufgenommen (Ist-Variante; siehe Kap. 2.2).

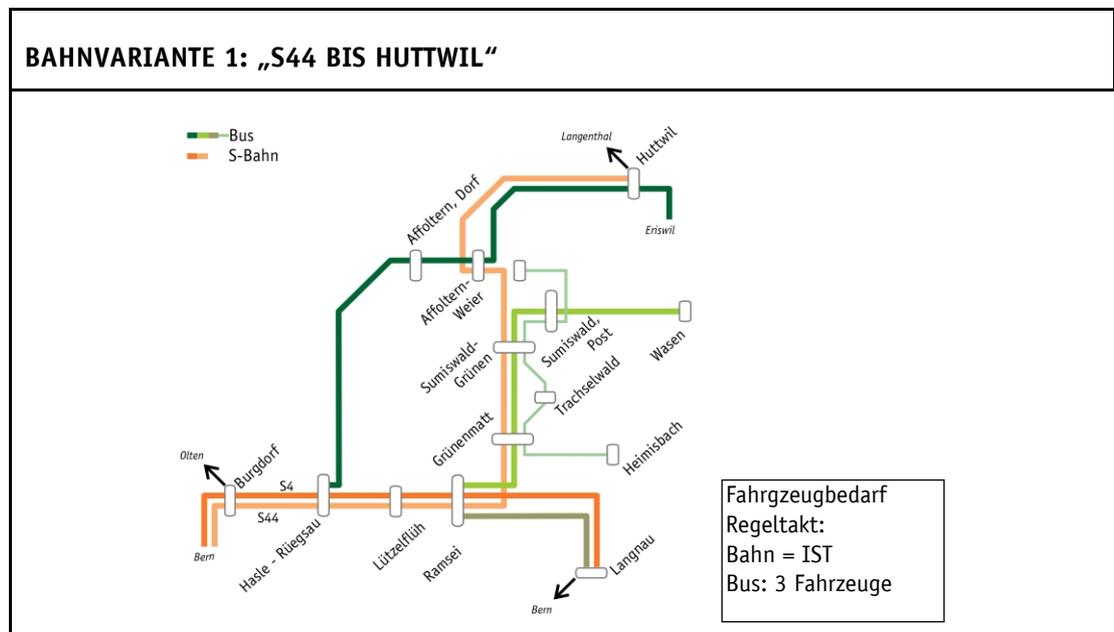
Bahnvariante 1: „S44 BIS HUTTWIL“

Konzeptidee:

- › Nutzung der bestehenden Bahninfrastruktur

Angebot

- › Der Bahnbetrieb zwischen Affoltern-Weier und Huttwil wird wieder aufgenommen
- › Die S-Bahnlinien S4 und S44 werden in Ramsei abgetauscht:
 - › S44 fährt nach Sumiswald – Affoltern-Weier – Huttwil
 - › S4 fährt nach Langnau



Figur 16 Linienplan mit Fahrzeugbedarf

Betriebskosten

- › Die Verlängerung der S44 bis Huttwil ist ohne zusätzlichen Bahnlauf möglich, die Betriebskosten der Bahn werden folglich nur geringfügig höher.
- › Grundsätzlich wäre mit der Wiedereinführung des Bahnbetriebs zwischen Affoltern und Huttwil ein Verzicht auf die heutige Busbedienung möglich. Mit einem Verzicht auf die heutige Busbedienung zwischen Affoltern und Huttwil lassen sich aber keine massgebenden Betriebskosteneinsparungen verbinden, weil die Strecken Hasle – Affoltern und Huttwil – Eriswil weiterhin bedient werden müssen. Deshalb bleibt in Bahnvariante 1 die Buslinie Hasle – Affoltern – Huttwil – Eriswil unverändert.

Machbarkeit

- › Mit dem Abtausch der beiden S-Bahnen (S4 nach Langnau, S44 Richtung Sumiswald/Huttwil) ist die Wiederaufnahme des Bahnbetriebs bis nach Huttwil ohne zusätzliche Zugskomposition möglich. Voraussetzung hierfür ist aber eine vollständige Automatisierung der Strecke und der Verzicht auf 3 Zwischenhalte gegenüber dem heutigen Zustand (sofern in Huttwil kein 2. Lokführer zur Verfügung steht).
- › Ohne Abtausch der beiden S-Bahnlinien würde eine Verlängerung des Bahnbetriebs bis Huttwil (S4) eine zusätzliche Zugskomposition erfordern.

Grobbeurteilung

BAHNVARIANTE 1: S44 BIS HUTTWIL UND S4 BIS LANGNAU	
Pro	Kontra
Angebotsqualität:	
<ul style="list-style-type: none"> › Fahrzeitverkürzung Richtung Bern ab Dürrenroth und Affoltern-Weier › Direktverbindung Huttwil – Sumiswald – Burgdorf - Bern › Schnelle Verbindung Huttwil – Langnau mit 1x Umsteigen während HVZ 	<ul style="list-style-type: none"> › Verlust der Bahnnumsteigeverbindungen Ramsei – Langnau – Bern und Luzern – Trubschachen – Langnau – Burgdorf ausserhalb HVZ, weil S4 in Langnau keinen Anschluss vermittelt. › Kein Eckanschluss Wasen – Sumiswald – Affoltern möglich › Schlechte Bahnanschlüsse in Huttwil Richtung Langenthal, Wolhusen sowie Bus Eriswil und Wysesachen › Kein Anschluss in Affoltern-Weier von Sumiswald auf Buslinie 471 von/nach Affoltern-Dorf.
Betriebskosten	
	› Kostenzuwachs beim Betrieb der Bahninfrastruktur

Tabelle 4

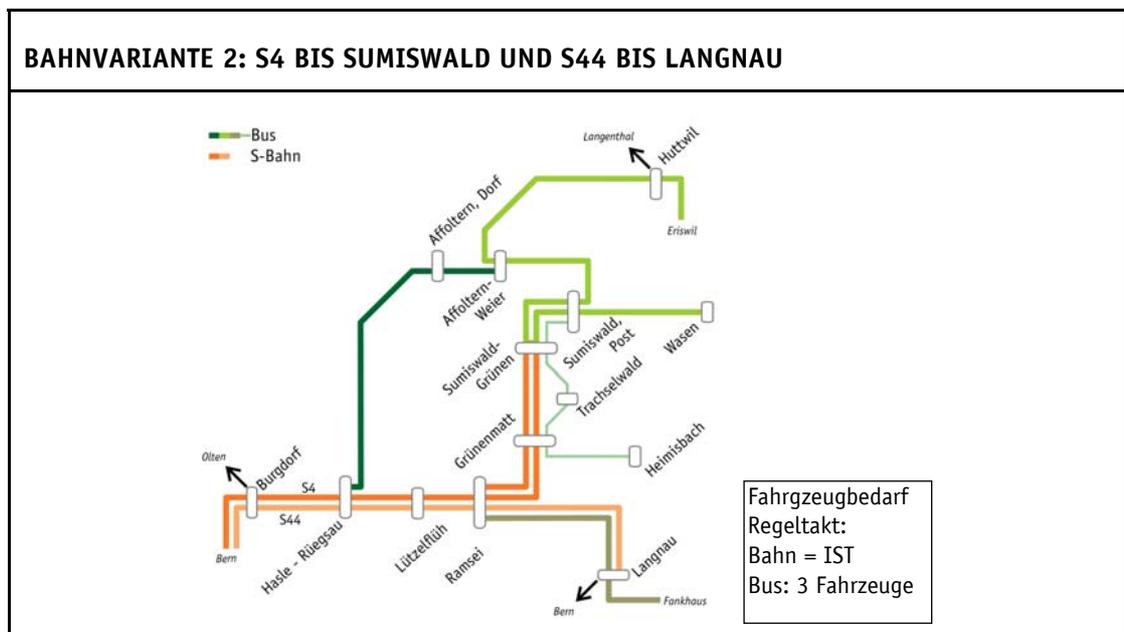
Bahnvariante 2: „S4 bis Sumiswald“

Konzeptidee:

- › Gefässgrösse möglichst optimal der Nachfrage anpassen

Angebot

- › Zwischen Affoltern-Weier und Sumiswald wird der Bahnbetrieb eingestellt, ab Sumiswald verkehrt die S4 nach Bern.
- › Integraler ½-h-Takt zwischen Sumiswald-Grünen und Ramsei
- › Die Buslinie 481 verkehrt neu zwischen Wasen i.E., Sumiswald, Affoltern i.E und Huttwil.



Figur 17 Linienplan mit Fahrzeugbedarf

Machbarkeit

- › Die Wendezeit der S4 in Sumiswald genügt, um einen zusätzlichen Regionalzug Sumiswald – Ramsei mit Anschluss an die S44 nach Bern zu führen.

Betriebskosten

- › Die Aufhebung des Bahnbetriebs zwischen Affoltern-Weier und Sumiswald erlaubt keine Einsparungen bei den Bahnumläufen.

- › Die Zahl der Busumläufe bleibt gegenüber der Ist-Variante unverändert, unter Umständen sind aber Einsparungen möglich, weil auf die Schulbuslinie Affoltern i.E. – Wasen verzichtet werden kann, denn diese Leistung wird neu durch die Buslinie 481 erbracht.

Grobbeurteilung

BAHNVARIANTE 2: S4 BIS SUMISWALD UND S44 BIS LANGNAU	
Pro	Kontra
Angebotsqualität:	
<ul style="list-style-type: none"> › Halbstündliche Verbindung ab Sumiswald, Post Richtung Burgdorf/Bern › Direktverbindung Huttwil – Sumiswald – Wasen › Ganztägig gute Verbindungen von Affoltern via Huttwil nach Langenthal 	<ul style="list-style-type: none"> › Keine Direktverbindung mehr von Affoltern-Weier nach Burgdorf/Bern › Huttwil – Langnau mit 2x umsteigen › Schlechte Verbindung Wasen – Langnau (2x Umsteigen, längere Fahrzeit) › Kein Anschluss Buslinie 471 in Hasle-R. von/nach Ramsei
Betriebskosten	
<ul style="list-style-type: none"> › Einsparung beim Betrieb der Bahninfrastruktur › Einsparung beim Busbetrieb durch Verzicht auf Beiwagen im Winterhalbjahr 	

Tabelle 5

4.3.3. BUSVARIANTEN

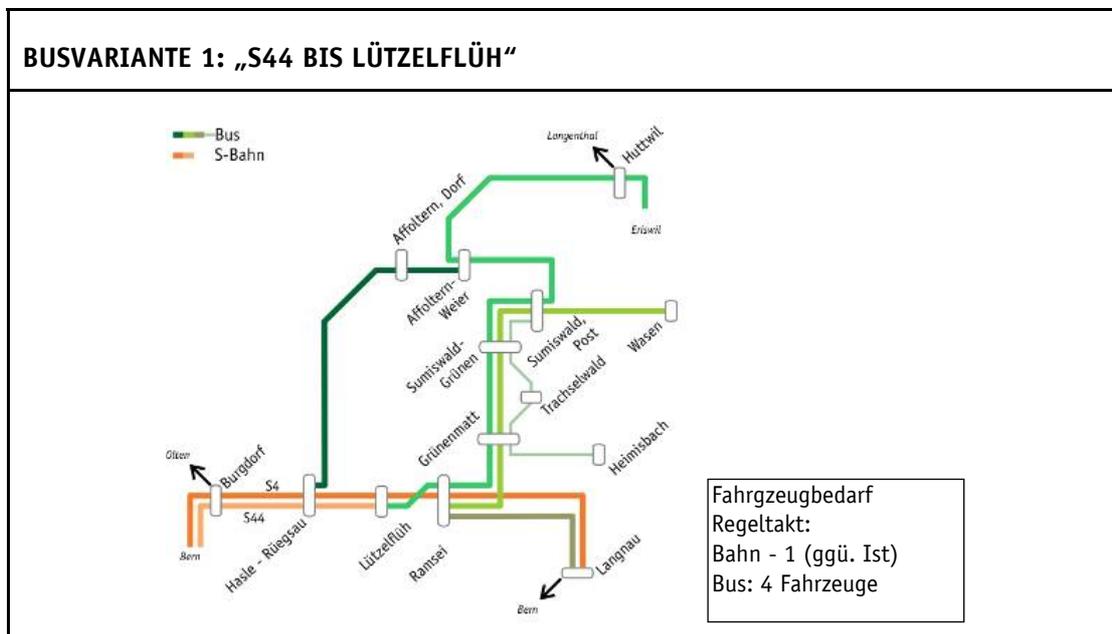
Konzeptidee

Die Busvarianten sehen keinen schienengebundenen Personenverkehr zwischen Ramsei und Huttwil vor. Betrachtet werden nur Busvarianten, die die Einsparung einer Zugskomposition durch vorzeitiges Wenden der Züge ermöglichen. Unter der Voraussetzung, dass die minimale Wendezeit 6 Minuten beträgt, kommen hierfür die Bahnhöfe Hasle-Rüegsau (S4) und Lützelflüh (S44) in Frage, wie die Streckengrafik (Figur 15) zeigt. Eine S-Bahnlinie nur bis Ramsei kommt folglich nicht in Betracht, weil sich damit keine Zugskomposition einsparen lässt.

Busvariante 1: „S44 bis Lützelflüh“

Angebot

- › Die S44 wird in Lützelflüh gewendet und die S4 ab Ramsei bis Langnau geführt
- › Zwischen Affoltern i.E. und Lützelflüh verkehrt eine neue Buslinie



Figur 18 Linienplan mit Fahrzeugbedarf

Machbarkeit

- › Für eine Kurzwende in Lützelflüh stehen der S44 6 Minuten zur Verfügung. Diese Wendezeit lässt sich durch eine Beschleunigung der S44 zwischen Burgdorf und Lützelflüh noch verlängern (vgl. Variante Bahnbetrieb ab Huttwil)

Betriebskosten

- › Bahnseitig lässt sich ein Umlauf einsparen
- › Für die neue Buslinie Lützelflüh – Affoltern i.E. wird ein zusätzlicher Busumlauf nötig.

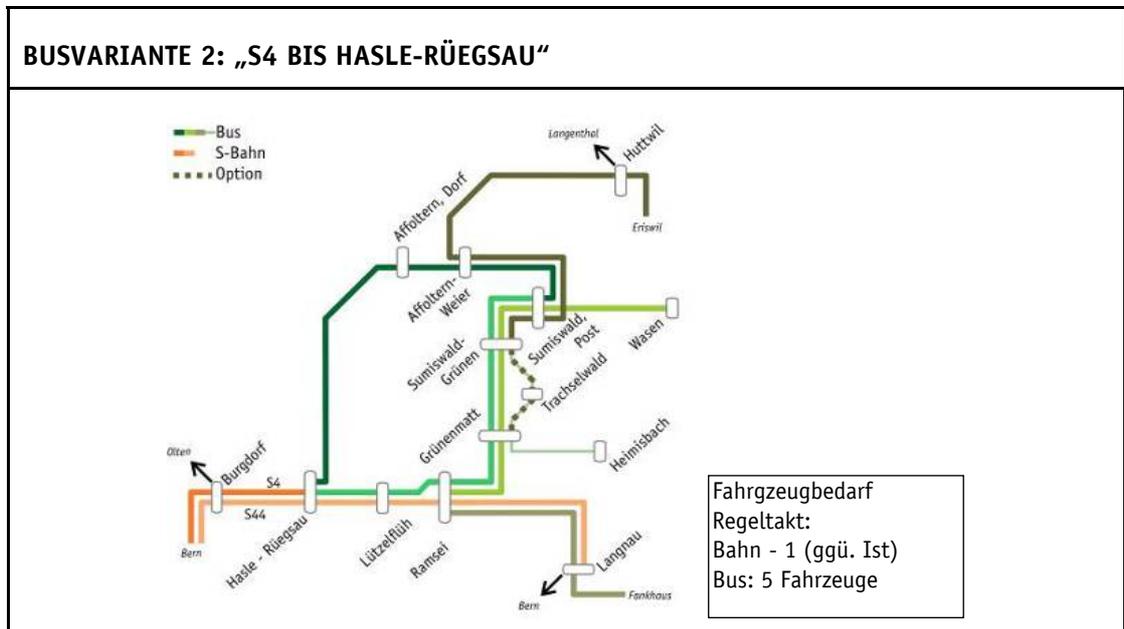
Grobbeurteilung

BUSVARIANTE 1: „S44 BIS LÜTZELFLÜH“	
Pro	Kontra
Angebotsqualität: Örtliche und zeitliche Verfügbarkeit	
<ul style="list-style-type: none"> › ½-h-Takt Sumiswald, Post – Burgdorf/Bern 	<ul style="list-style-type: none"> › Keine Direktverbindung Sumiswald – Burgdorf/Bern › Unterschiedliche Umsteigeorte Bahn-Bus › Verlust Umsteigeverbindungen Ramsey – Langnau – Bern und Luzern - Trubschachen – Langnau – Burgdorf ausserhalb HVZ, weil S4 in Langnau keinen Anschluss vermittelt. › Bus Lützelflüh – Langnau gibt nur noch Anschluss an S2 (-> Fahrzeitverlängerung Ramsey – Langnau – Bern) › Anschluss Eriswil – Langenthal in Huttwil nur während HVZ › Schlechtere Ankunftszeit von Wyssachen in Huttwil (Schülerverkehr) › Keine Verknüpfung Bus Lützelflüh-G. – Langnau mit Langnau – Fankhaus möglich › Kein Anschluss Buslinie 471 in Hasle-R. von/nach Ramsey
Betriebskosten	
<ul style="list-style-type: none"> › Einsparung eines Bahnumlaufs (1 Komposition) › Einsparung beim Betrieb der Bahninfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> › Ein zusätzlicher Busumlauf erforderlich › Zusätzliche Beiwagen während HVZ insbesondere im Winterhalbjahr notwendig

Tabelle 6

Busvariante 2: „S4 bis Hasle-Rüegsau“*Angebot*

- › Die S4 wird in Hasle-Rüegsau gewendet.
- › Die Buslinie 471 verkehrt ab Affoltern-Weier nach Sumiswald
- › Zwischen Sumiswald und Huttwil (– Eriswil) verkehrt eine neue Buslinie
- › Zwischen Sumiswald und Hasle-Rüegsau verkehrt eine neue Buslinie



Figur 19 Linienplan mit Fahrzeugbedarf

Machbarkeit

- › Für eine Kurzwende in Hasle-Rüegsau steht der S4 mit 8 Minuten ausreichend Zeit zur Verfügung.

Betriebskosten

- › Bahnseitig lässt sich ein Umlauf einsparen
- › Für die neue Buslinie Hasle-Rüegsau – Affoltern i.E. wird ein zusätzlicher Busumlauf benötigt.
- › Für die Buslinien Sumiswald – Huttwil wird ein zusätzlicher Busumlauf benötigt

Grobbeurteilung

BUSVARIANTE 2: „S4 BIS HASLE-RÜEGSAU“	
Pro	Kontra
Angebotsqualität: Örtliche und zeitliche Verfügbarkeit	
<ul style="list-style-type: none"> › ½-stündliche Anbindung Sumiswald, Post › ½-h-Takt Sumiswald, Post – Burgdorf/Bern › Direktverbindung Huttwil – Sumiswald 	<ul style="list-style-type: none"> › Verlust ½-h-Takt S-Bahn Lützelflüh – Bern › Keine Direktverbindung Sumiswald – Burgdorf/Bern › Unterschiedliche Umsteigeorte Bahn-Bus › Bus Hasle-Rüegsau – Langnau gibt nur noch Anschluss an S2 (-> Fahrzeitverlängerung Ramsei – Langnau – Bern)
Betriebskosten	
<ul style="list-style-type: none"> › Einsparung eines Bahnumlaufs (1 Komp) › Einsparung beim Betrieb der Bahninfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> › Zwei zusätzliche Busumläufe erforderlich › Zusätzliche Beiwagen während HVZ insbesondere im Winterhalbjahr notwendig › Verstärkerkurse zwischen Lützelflüh und Hasle-Rüegsau erforderlich

Tabelle 7

4.4. FAZIT

Aufgrund der Auftragsstellung sind folgende Varianten detaillierter zu untersuchen:

- › Referenzvariante
- › Bahnvariante 1 „S44 bis Huttwil“
- › Mindestens eine Busvariante, d.h. Variante ohne Bahnbetrieb im Korridor

Neben den genannten Varianten ist die Bahnvariante 2 „S4 bis Sumiswald“ näher zu untersuchen, weil diese Variante hinsichtlich Angebotsqualität (½-stündlicher Bahntakt ab Sumiswald Richtung Burgdorf/Bern, ½-stündliches ÖV-Angebot ab Sumiswald-Post) und Betriebskosten (Verzicht auf Beiwagen im Winterhalbjahr) sehr günstig erscheint.

Von den beiden Busvarianten ist die Busvariante 1 „S44 bis Lützelflüh“ hinsichtlich der Angebotsqualität und der Betriebskosten deutlich günstiger als die Busvariante 2 „S4 bis Hasle-Rüegsau“:

- › Für die Busvariante 2 „S4 bis Hasle-Rüegsau“ sind zwei zusätzliche Busumläufe nötig, zusätzlich müssen während der Morgen- und Abendspitzenstunde Verstärkerkurse geführt werden.
- › Mit dieser Variante bestünde ab Lützelflüh nur noch stündliche eine Bahnverbindung nach Burgdorf/Bern

Die Busvariante 2 „S4 bis Hasle-Rüegsau“ würde aus diesen Gründen in der detaillierten Bewertung deutlich schlechter abschneiden als Variante „S44 bis Lützelflüh“ und wird deshalb verworfen.

5. VARIANTENVERGLEICH

5.1. METHODIK

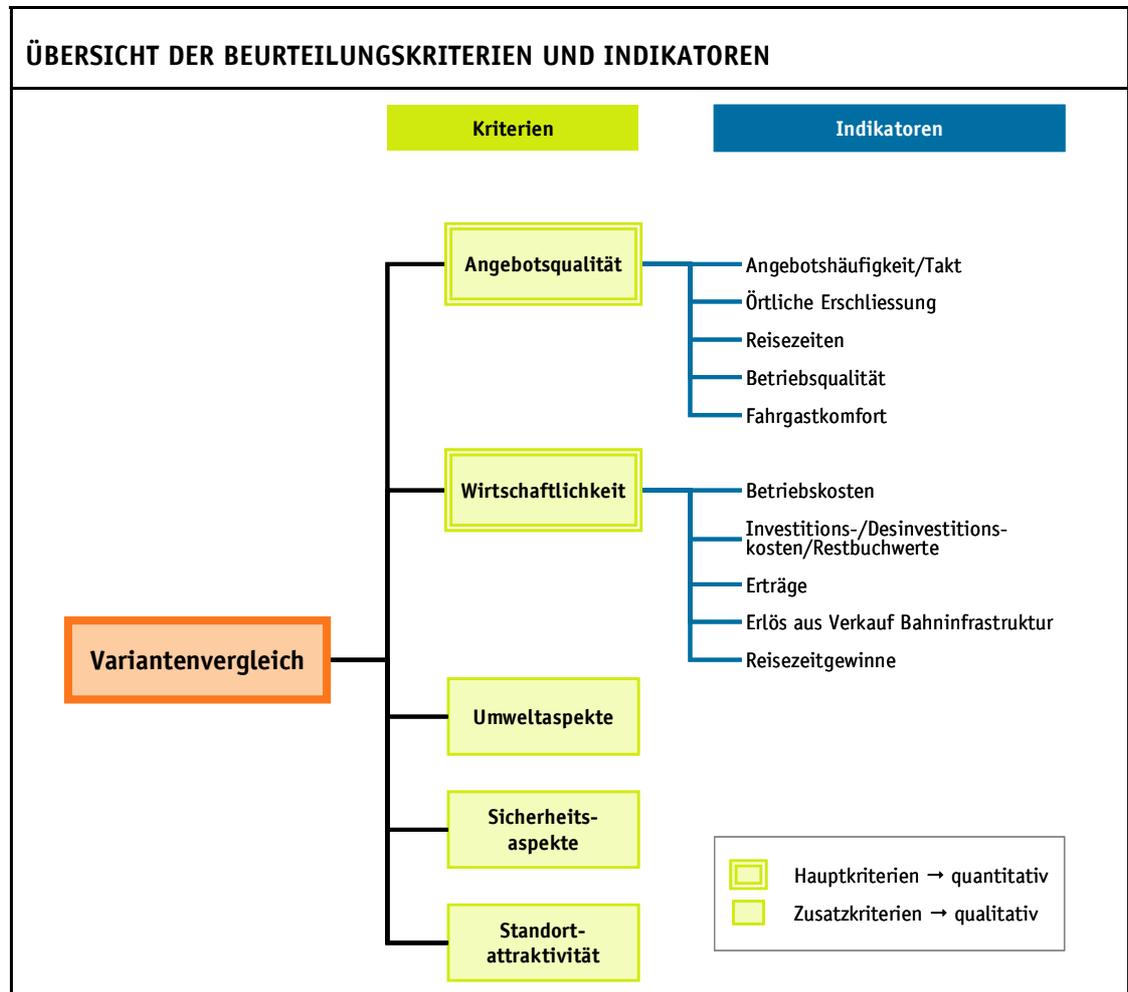
5.1.1. KRITERIEN

In einem ersten Schritt werden die Varianten je Kriterium bzw. Indikator miteinander verglichen. Figur 20 auf Seite 39 zeigt eine Übersicht der beurteilten Kriterien und Indikatoren. Bei der Wirtschaftlichkeit wird eine dynamische Betrachtungsweise nach der Nettobarwert-Methode angewandt. Diese diskontiert die über die gesamte Nutzungsdauer zeitlich unterschiedlich anfallenden Kosten- und Nutzenströme auf den Entscheidungszeitpunkt ab.

Die Gesamtbeurteilung erfolgt in erster Linie auf Basis der zwei Hauptkriterien Angebotsqualität und Wirtschaftlichkeit, die beide quantitativ bewertet werden. Als weitere Aspekte werden qualitativ die Kriterien Umwelt, Sicherheit, Standortattraktivität und Einfluss auf den Verkehrsfluss MIV in die Betrachtung miteinbezogen. Je Variante wird ein Bewertungsprofil anhand einer fünfteiligen Skala (vgl. Tabelle 8) erstellt.

BEWERTUNGSSKALA FÜR DIE KRITERIEN UND INDIKATOREN					
Noten	1	2	3	4	5
Bedeutung	deutlich schlechter	schlechter	wie heute	besser	deutlich besser

Tabelle 8



Figur 20

Die Gewichtung der Unterkriterien für die Angebotsqualität erfolgt in Abstimmung mit der Projektbegleitgruppe. Die Unterkriterien für die Wirtschaftlichkeit werden monetarisiert und mittels der Nettobarwertmethode berücksichtigt.

Ein erster Vorschlag für ein Basisgewichtungsprofil der Angebotsqualitätskriterien ist in Tabelle 9 aufgeführt. Zusätzlich zu diesem Basisgewichtungsprofil werden weitere Gewichtungsprofile für die Sensitivitätsanalyse vorbereitet. Zudem sind bezüglich heikler Annahmen Sensitivitätsbetrachtungen anzustellen.

GEWICHTUNG DER ANGEBOTSQUALITÄTSKRITERIEN	
› Angebotshäufigkeit/Takt	30%
› Örtliche Erschliessung	20%
› Reisezeiten	30%
› Betriebsqualität	10%
› Fahrgastkomfort	10%

Tabelle 9

5.1.2. BETRIEBSZEITEN

Die Betriebszeiten für die Variantenbeurteilung entsprechen dem heutigen Angebot (Tabelle 10).

BETRIEBSZEITEN REFERENZVARIANTE				
	Montag – Samstag		Sonntag	
Linie	Betriebszeit von - bis	Betriebsstun- den	Betriebszeit von - bis	Betriebsstun- den
S4 (Affoltern-Weier – Ramsei)	5.30 – 23.30	18	6.30 – 23.30	17
Bus 471 (Hasle-Rüegsau – Eriswil)	6.00 – 20.00	14	7.00 – 19.00	12
Bus 481 (Wasen – Ramsei)	6.00 – 22.30	16.5	7.00 – 22.30	15.5

Tabelle 10

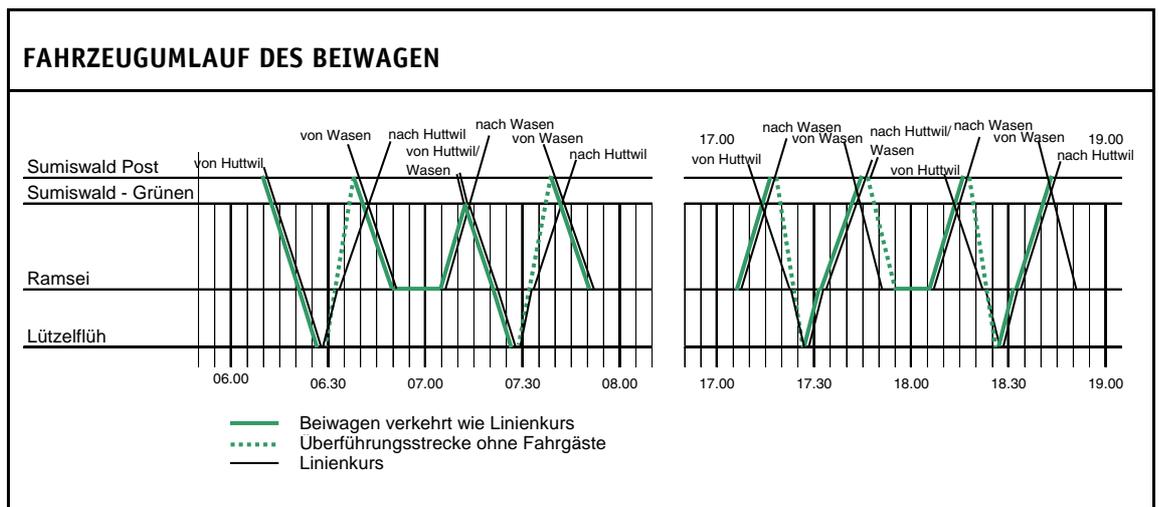
Die Betriebszeiten werden für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit (Betriebskosten) benötigt. Sie sind bei allen Varianten identisch.

5.1.3. FAHRZEUGBEDARF

Bei sämtlichen Varianten ist wegen der grossen Nachfrage während der Morgenspitze zwischen Wasen und Sumiswald ein Zusatzkurs nötig, der um eine halbe Stunde versetzt zum Regelangebot verkehrt. Mit der Verschiebung des Regeltakts um eine halbe Stunde (Bahnvariante 1 und Busvariante 1), erhält dieser Zusatzkurs eine günstigere Fahrplanlage und wird somit mehr Nachfrage erhalten.

Wie die Nachfrageanalyse gezeigt hat, übersteigt die Nachfrage während den Spitzenstunden auf dem Abschnitt Sumiswald – Ramsei (- Lützelflüh) die Sitzplatzkapazität von zwei Standardbussen deutlich. Zudem ist bei einzelnen Kursen selbst unter Inkaufnahme von Stehplätzen mit Kapazitätsproblemen zu rechnen. Deshalb muss bei der Busvariante der Einsatz eines Beiwagens unterstellt werden.

Wie die Figur 21 zeigt, ist es möglich, mit nur einem zusätzlichen Fahrzeug zwischen Sumiswald Post und Ramsei bzw. Lützelflüh die Linienkursen zwischen 6.00 und 8.00 Uhr bzw. 17.00 und 19.00 Uhr zu verstärken, sofern der Beiwagen nur in die Hauptlastrichtung kursmässig eingesetzt wird (Gegenkurs jeweils als Leerfahrt).



Figur 21

Der Kurs Ramsei ab 7.07 Uhr Richtung Sumiswald ist ebenfalls zu verstärken, weil die entsprechende Nachfrage die Kapazität eines Standardbusses übersteigt. Dies hat zur Folge, dass der Beiwagen erst ab Sumiswald-Grünen in die Gegenrichtung verkehren kann. Der Abschnitt Sumiswald Post – Sumiswald-Grünen wird durch den Zusatzkurs ab Wassen bedient, womit auf diesem Abschnitt keine Kapazitätsengpässe zu erwarten sind.

Die einzelnen Varianten weisen folgenden Fahrzeugbedarf auf:

	Bus (Regelbetrieb)	Bus (Zusatzkurse)	Bahn
Bahnvariante 1	2 Fzg.	1 Fzg. (Sumiswald – Wassen)	1 Komp. = IST
Bahnvariante 2	3 Fzg.	1 Fzg. (Sumiswald – Wassen)	1 Komp. = IST
Busvariante 1	4 Fzg.	2 Fzg. (Sumiswald – Wassen; Beiwagen Lützelflüh - Sumiswald)	- 1 Komp ggü IST

Tabelle 11

5.2. ANGEBOTSQUALITÄT

5.2.1. BEURTEILUNG DER EINZELNEN INDIKATOREN

Angebotshäufigkeit und Takt

Die Angebotshäufigkeit wird mit der Anzahl Abfahrten pro Stunden in den einzelnen Ortschaften gemessen und anschliessend mit dem Fahrgastaufkommen je Ortschaft gewichtet. So lässt sich für jede Variante die durchschnittliche Angebotshäufigkeit ermitteln.

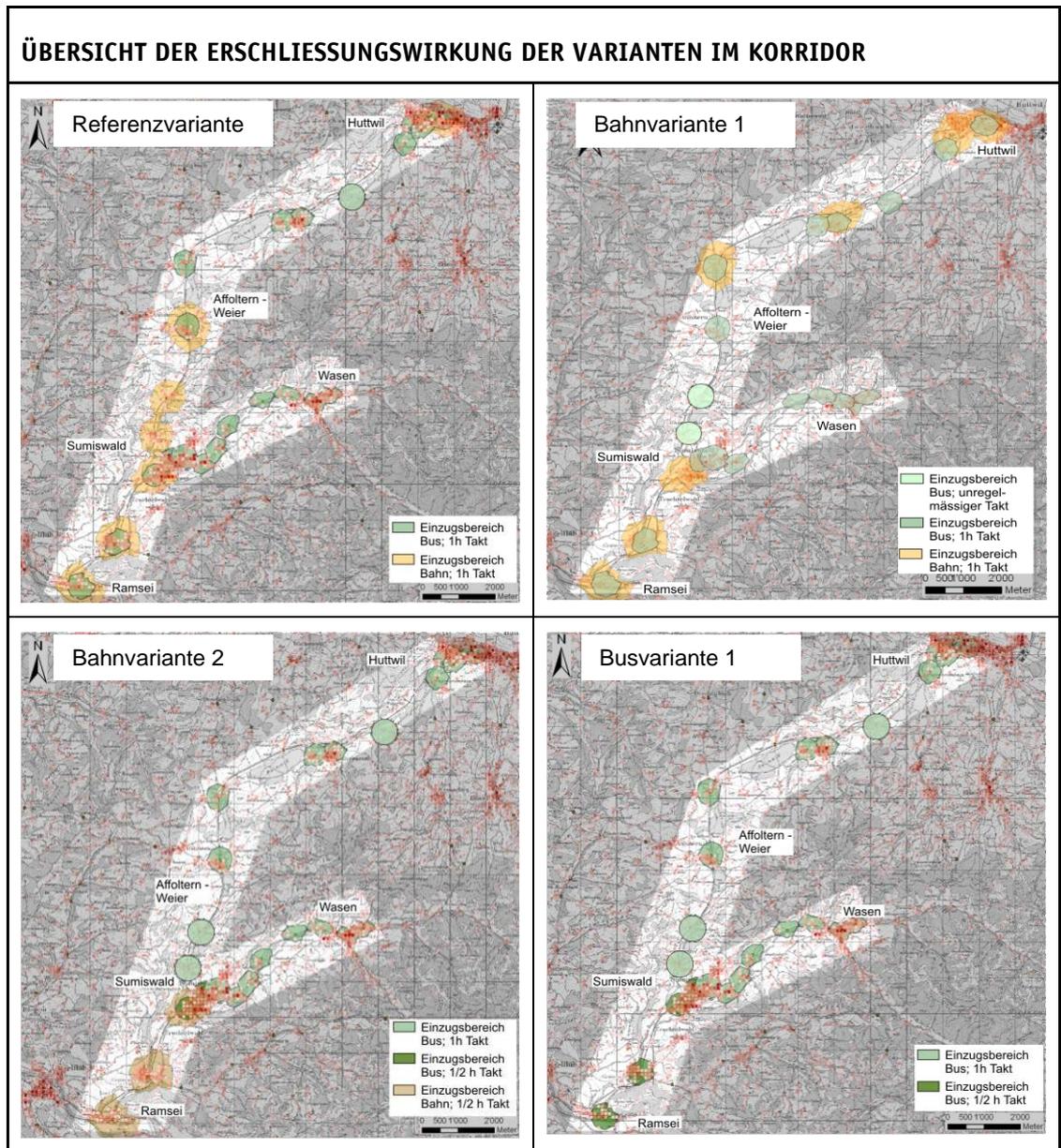
Die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten sind in Bezug auf die Angebotshäufigkeit gering, weil in allen Varianten die Linien mit derselben Kurfolgezeit verkehren. Lediglich die Bahnvariante 1 „S44 bis Huttwil“ bietet zwischen Affoltern-Weier und Huttwil in folge der Parallelführung von Bus und Bahn ein dichteres Angebot als alle anderen Varianten.

BEWERTUNG DER ANGEBOTSHÄUFIGKEIT/TAKT			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	3.5	3	3

Tabelle 12

Örtliche Erschliessung

Die Qualität der örtlichen Erschliessung ergibt sich aus der Anzahl der Einwohner und Arbeitsplätze, die im Einzugsbereich der einzelnen Haltestellen wohnen. Figur 22 bietet eine Übersicht der Erschliessungswirkung der einzelnen Varianten.



Figur 22

Die örtliche Erschliessung ist zwischen Sumiswald und Huttwil in der Bahnvariante 1 besser als in der Referenzvariante, weil aufgrund des kombinierten Bahn/Busangebots in Dürrenroth der Bahnhof und die Haltestellen im Ort bedient werden. Die Bahnvariante 2 und die Busvariante 1 bieten in Sumiswald eine bessere örtliche Erschliessung als die Bahnvariante 1, weil ab Sumiswald Post ein integraler Halbstundentakt angeboten wird, wodurch der Siedlungsschwerpunkt von Sumiswald gegenüber heute ein besseres Angebot erhält. In der Busvarianten 1 sind auf dem Abschnitt Sumiswald – Ramsei – Lützelflüh, der in dieser Vari-

ante neu durch eine Buslinie bedient wird, keine neuen Bushaltestellen vorgesehen, weil die entsprechenden Siedlungsgebiete durch die bestehenden Haltestellen/Bahnhöfe bereits gut erschlossen sind.

Insgesamt schneiden somit die beiden Bahnvarianten und die Busvariante besser ab als die Referenzvariante. Weil bei der Bahnvariante 2 und der Busvariante 1 ein grösseres Potenzial von den Verbesserungen profitiert, werden diese beiden Varianten leicht besser bewertet als die Bahnvariante 1.

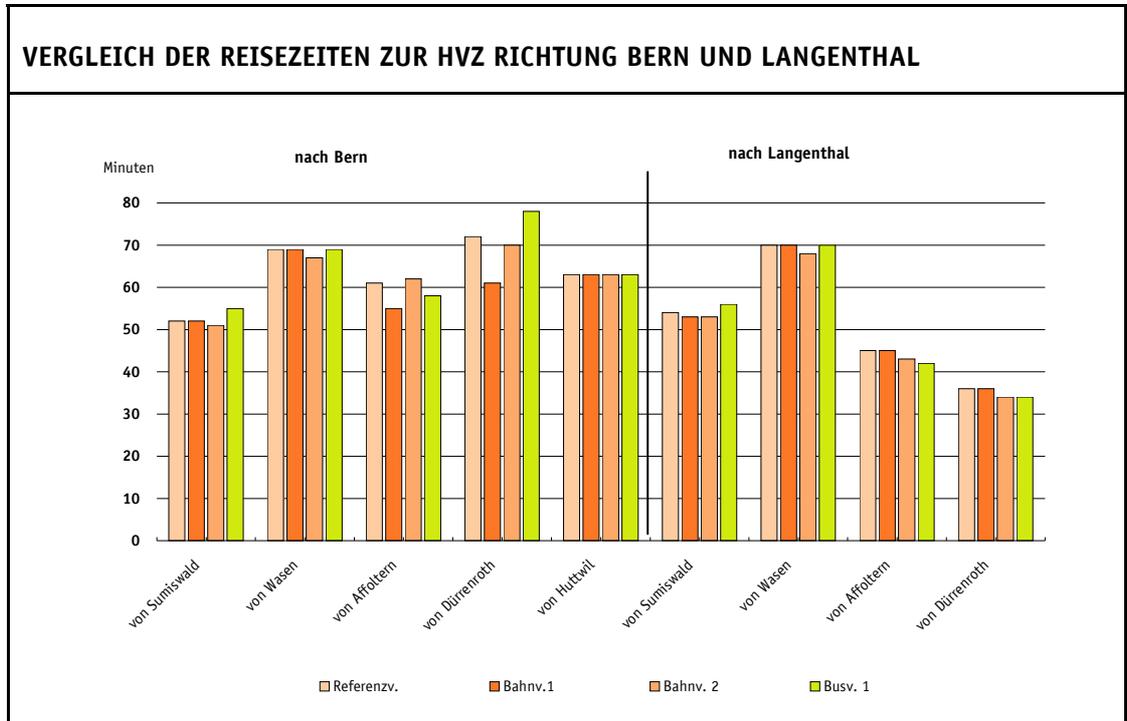
BEWERTUNG DER ÖRTLICHEN ERSCHLIESSUNG			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	3.5	4	4

Tabelle 13

Reisezeiten

Für die Beurteilung der Reisezeiten werden für alle Varianten die Reisezeiten (Fahrzeit inkl. Umsteigezeit, ohne Anmarschzeiten) aus dem Korridor Richtung Langenthal und Bern berechnet und miteinander verglichen (vgl. Figur 23). Daraus lässt sich folgern:

- › Mit Bahnvariante 1 verkürzen sich die Reisezzeiten nach Bern für Affoltern-Weier und Dürrenroth. Für Sumiswald und Wasen ergeben sich keine Veränderungen. Und auch für Huttwil bringt die direkte S-Bahnverbindung nach Bern keine Reisezeitverkürzung gegenüber der Umsteigeverbindung via Langenthal.
- › Die Bahnvariante 2 bringt keine nennenswerten Reisezeitveränderungen für die Verbindungen Richtung Bern.
- › Die Busvariante 1 verlängert die Reisezzeiten Richtung Bern für Sumiswald und Dürrenroth um ca. 5 Minuten. Hingegen resultieren für Affoltern Reisezeitverkürzungen von 3 Minuten, weil die Buslinie Affoltern – Hasel-Rüegsau auf die schneller S44 anschliesst.



Figur 23 Dargestellt ist die jeweils schnellste Verbindung (durchschnittliche Reisezeit aus Hin- und Rückfahrt); für Huttwil führt die schnellste Verbindung bei allen Varianten via Langenthal.

Um die Varianten gesamthaft beurteilen zu können, werden die Reisezeiten der bedeutendsten Relationen mit der entsprechenden Nachfrage gewichtet. Als Grundlage hierfür dienen die Wunschlinien im Pendlerverkehr gemäss VZ 2000 (vgl. Figur 24). Für die Beurteilung der Transportketten (direkt oder mit Umsteigen) wird der Reiszeit pro Umsteigevorgang ein Fahrzeitzuschlag von 10 Minuten⁴ dazugerechnet.

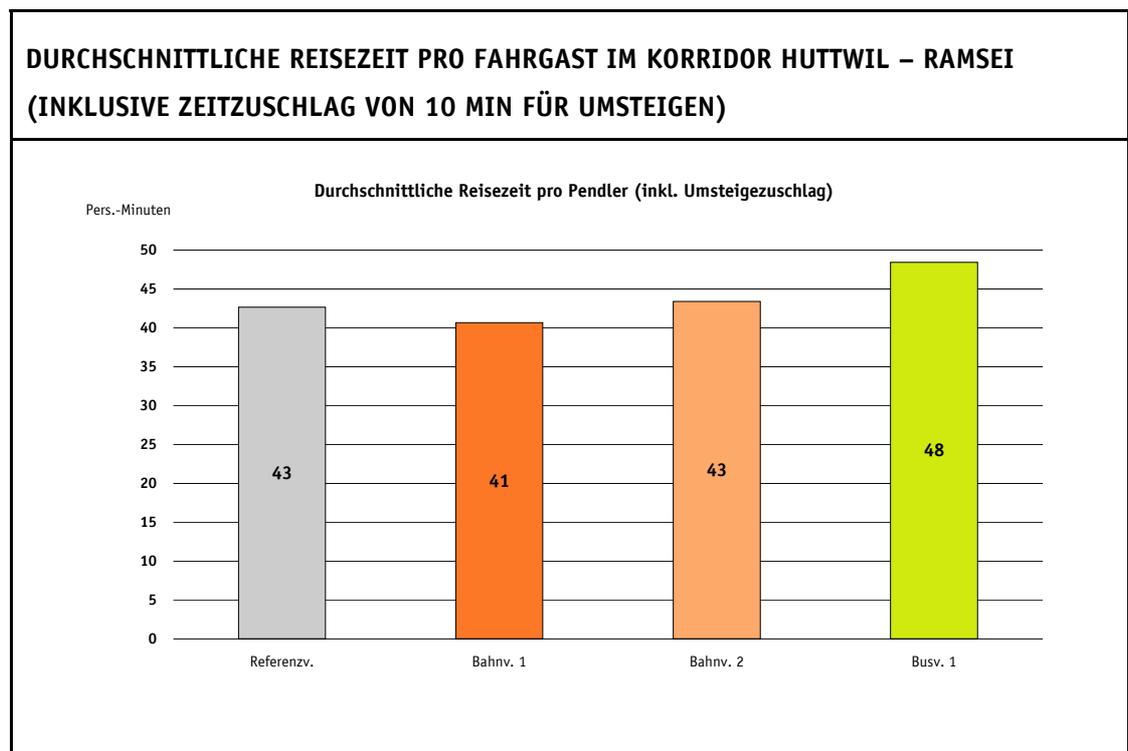
WUNSCHLINIEN DER ÖV-PENDLER (BEIDE RICHTUNGEN)

	Lützelflüh	Sumiswald	Affoltern. i.E	Dürrenroth	Trachselwald	Huttwil	Burgdorf	Bern	Langenthal	Langnau	Lützelflüh Burg
Lützelflüh		26	1	6	2	0	125	99	11	27	49
Sumiswald			19	6	24	14	73	85	7	12	10
Affoltern				3	0	3	10	21	1	1	2
Dürrenroth					0	26	4	9	7	2	1
Trachselwald						3	4	13	0	2	3
Huttwil							26	38	118	3	2

Figur 24 Zu- und Wegpendler gemäss Pendlerstatistik 2000, Erwerbstätige und Auszubildende; grün hinterlegt sind die für den Variantenvergleich relevanten Beziehungen.

4 Ein Umsteigevorgang wird im Regionalverkehr gleich bewertet wie 10 Minuten Fahrzeit (IVT, 2005). Folglich findet in der Fahrzeitberechnung jeder Umsteigevorgang mit 10 Minuten Fahrzeitzuschlag Eingang.

Die durchschnittliche Reisezeit pro Fahrgast (Figur 25) liegt bei der Bahnvariante 2 im Bereich des heutigen Werts. Die Bahnvariante 1 schneidet besser ab (durchschnittlich 2 Minuten kürzere Reisezeit pro Fahrgast) als die Referenzvariante. Die längsten Reisezeiten resultieren für die Busvariante (durchschnittlich 5 Minuten längere Fahrzeit pro Fahrgast ggü. Referenzvariante).



Figur 25 Bewertungsbasis: Mit der Nachfrage (Zu- und Wegpendler gemäss Pendlerstatistik 2000, Erwerbstätige und Auszubildende) gewichtete Reisezeit (inkl. Umsteigezeitzuschlag)

Nicht berücksichtigt sind die Zu- und Abgangszeiten zu/von den Haltestellen. Diese fliessen bereits über das Kriterium örtliche Erschliessung in die Bewertung ein.

BEWERTUNG DER REISEZEITEN			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	3.5	3	1.5

Tabelle 14

Betriebsqualität

Buslösungen sind in der Regel anfälliger auf Betriebsstörungen als Bahnösungen. Auf der Strasse kann es beim Bus zu Behinderungen durch andere Verkehrsteilnehmer (Autos, Veloverkehr, Fussgänger) kommen. Die Bahn verkehrt hingegen auf einem eigenen Trassee. Im Korridor (Lützelflüh-) Ramsei-Huttwil wird jedoch aufgrund der vergleichsweise geringen Verkehrsbelastung davon ausgegangen, dass solche Verkehrsbehinderungen die Ausnahme bilden.

Obwohl gegenüber der Referenzvariante bei den Bahnvarianten die Standzeiten in Huttwil auf 8 Minuten bzw. in Sumiswald auf 5-8 Minuten verkürzt werden, kann von einem stabilen Betrieb ausgegangen werden. Hingegen wird die Busvariante 1 aufgrund der vergleichsweise knappen Fahrzeugumläufen leicht schlechter bewertet, weil hier Fremdeinflüsse schneller zu Verspätungen führen können. Eine direkte Linienführung ohne Bedienung des Fiechtenquartiers in Huttwil (durchschnittlich 35 Einsteiger pro Tag)⁵ würde die Betriebstabilität der Busvariante erhöhen.

BEWERTUNG DES BETRIEBSQUALITÄT			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	3	3	2.5

Tabelle 15

Fahrgastkomfort

Sitzplatzverfügbarkeit

Bei der Busvariante1 kann es aufgrund der zu erwartenden Nachfrageschwankungen zwischen Sumiswald und Ramsei bzw. Lützelflüh vorkommen, dass zu den Spitzenstunden nicht für alle Fahrgäste ein Sitzplatz zur Verfügung steht (auch nicht mit Beiwagen). Die Stehplatzkapazität ist jedoch genügend gross um diese Schwankungen aufzufangen. Ein Einsatz von grösseren Bussen (Gelenkbus) drängt sich nicht auf, da tagsüber die Kapazität eines Standardbusses ausreicht. Stehplätze sind in Ausnahmefällen auf diesem kurzen Abschnitt ab Sumiswald zumutbar, verschlechtern jedoch den Fahrgastkomfort.

Bei der Bahnvariante 2 wird gegenüber der Referenzvariante die Bahn auf dem nachfragstärksten Abschnitt halbstündlich eingesetzt. Kapazitätsengpässe sind keine zu erwarten.

⁵ Durchschnittliche Ein- und Aussteiger an den Haltestellen Huttwil, Fiechtenstrasse und Huttwil, Fiechten (Zählperiode: Jan - Sep 2007).

ten. Deshalb ist die Sitzplatzverfügbarkeit bei dieser Variante deutlich besser als bei allen anderen Varianten.

Fahrgastkomfort Bahn/Bus

Der Bahn wird grundsätzlich ein höherer Komfortstandard zugesprochen (Erfahrungswert aus Fahrgastbefragungen in Deutschland, UTI, 2001). Zwar sind auch bei den Bussen Innovationen bei den Fahrzeugkonzepten im Gange. Trotzdem wird der Fahrgastkomfort bei der Bahn vor allem aufgrund der höheren Laufruhe und der grosszügigeren Platzverhältnisse bei der Innenraumgestaltung besser bewertet. Zudem verfügt die Bahn über Erstklassabteile. Bei der Bahnvariante 1 wird gegenüber der Referenzvariante auch der Abschnitt Affoltern-Weier-Huttwil mit der Bahn bedient. Deshalb wird diese Variante leicht besser als die Referenzvariante benotet. Die beiden anderen Varianten werden in erster Linie aufgrund der Unterschiede im Hinblick auf die Sitzplatzverfügbarkeit bewertet. Bahnvariante 2 wird dank des Halbstundentaktes zwischen Sumiswald und Ramsei (höhere Sitzplatzverfügbarkeit) besser bewertet als die Referenzvariante.

Gesamtbeurteilung Fahrgastkomfort

BEWERTUNG DES FAHRGASTKOMFORTS			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	4	3.5	2

Tabelle 16

5.2.2. GESAMTBEWERTUNG ANGEBOTSQUALITÄT

In der Gesamtbewertung betreffend Angebotsqualität werden die einzelnen Kriterien entsprechend ihrer Bedeutung gewichtet. Angebotshäufigkeit/Takt und die Reisezeit werden – wie mit der Begleitgruppe definiert – am stärksten gewichtet, weil sie die zentralen Erfolgsfaktoren des öffentlichen Verkehrs gegenüber der Konkurrenz Strasse sind.

Mit der vorgenommenen Beurteilung schneidet die Bahnvariante 1 aufgrund der Reisezeitgewinne, der leicht besseren Angebotshäufigkeit sowie des Fahrgastkomforts am besten ab, gefolgt von der Bahnvariante 2, die ebenfalls besser abschneidet als die Referenzvariante. Mit der Busvariante verschlechtert sich die Angebotsqualität wegen den längeren Reiseziten und des verminderten Fahrgastkomforts gegenüber der Referenzvariante.

GEWICHTETE GESAMTBEWERTUNG DER ANGEBOTSQUALITÄT					
	Referenz- variante	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1	Gewichtung
Angebotshäufigkeit/Takt	3	3.5	3	3	30%
Örtliche Erschliessung	3	3.5	4	4	20%
Reisezeit	3	3.5	3	1.5	30%
Betriebsqualität	3	3	3	2.5	10%
Fahrgastkomfort	3	4	3.5	2	10%
Gewichtet Gesamtbewertung	3	3.5	3.3	2.6	100%

Tabelle 17

5.3. WIRTSCHAFTLICHKEIT

5.3.1. INVESTITIONEN BAHN

Strecke Ramsey–Huttwil (ohne Knoten)

Wird die Bahnstrecke Ramsey – Huttwil resp. Teilabschnitte davon weiterhin fahrplanmässig durch S-Bahnzüge bedient, so müssen die Anlagen erneuert und für einen effizienten Betrieb ausgebaut werden. Die erforderlichen Investitionen umfassen folgende Elemente:

- › Erneuerung der Bahnhöfe und Haltestellen auf S-Bahnstandard (behindertengerechter Zugang, Perron auf 55 cm Höhe anheben).
- › Aufhebung resp. Sanierung aller noch unzureichend gesicherten Bahnübergänge
- › Vollständige Automatisierung der Strecke. Die Automatisierung der Strecke ist notwendig, damit die Strecke mit der maximal möglichen Streckengeschwindigkeit (d.h. keine Geschwindigkeitsbeschränkung aufgrund veralteter Sicherungsanlagen wie z.B. Handweichen) befahrbar werden kann und um einen kostengünstigen Betrieb der Infrastruktur zu ermöglichen.

Nach Angaben der BLS AG wird die gesamte Strecke unabhängig von der Entwicklung im Personenverkehr auch zukünftig durch den Güterverkehr und für Dienstfahrten genutzt. Deshalb ist davon auszugehen, dass ein Teil der anfallenden Investitionen auch ohne Weiterbetrieb des Personenverkehrs zu tätigen wäre. Die Investitionskosten werden auf Vorschlag der BLS für die Basisrechnung wie folgt aufgeteilt:

- › **Anteil Personenverkehr:** Automatisierung und Erneuerung der Sicherungsanlagen
- › **Übrige Verkehre:** Ertüchtigung der Fahrbahn (Oberbauerneuerung, Erneuerung der Fahrleitung).

In Tabelle 18 sind die gesamten Investitionskosten sowie der Anteil zu Lasten des Personenverkehrs gemäss obigen Annahmen für die drei Bahnvarianten dargestellt. Die Details zu den erforderlichen Investitionen sind im Annex 4 zusammengestellt.

Mit diesen Annahmen zur Investitionskostenzuscheidung resultiert über die gesamte Strecke zwischen Ramsey und Huttwil ein Anteil für den Personenverkehr von knapp 40%. Aufgeteilt auf die einzelnen Streckenabschnitte sehen die Investitionsanteile, die durch den Personenverkehr zu tragen sind wie folgt aus:

- › Ca. 50% im Abschnitt Ramsey – Sumiswald
- › Ca. 40% im Abschnitt Sumiswald – Affoltern-Weier
- › Ca. 25% im Abschnitt Affoltern-Weier – Huttwil

Insbesondere im Abschnitt Affoltern-Weier – Huttwil, wo heute kein Personenverkehr, sondern nur noch Güterverkehr bzw. Dienstfahrten stattfinden, ist der vergleichsweise geringe

Anteil für P zu hinterfragen. Die Auswirkung einer anderen Zuschreibung der Kosten zwischen Personen- und Güterverkehr wird in einer Sensitivitätsrechnung geprüft.

INVESTITIONSKOSTEN DER EINZELNEN BAHNVarianten [IN MIO. CHF]						
	Referenzvariante (Bahn bis Affoltern-W.)		Bahnvariante 1 (Bahn bis Huttwil)		Bahnvariante 2 (Bahn bis Sumiswald)	
	P	Cargo	P	Cargo	P	Cargo
Ramsei – Sumiswald	8.36	7.62	8.36	7.62	8.36	7.62
Sumiswald – Affoltern-Weier	4.85	7.05	4.85	7.05	--	7.05
Affoltern-Weier – Huttwil	--	13.15	4.22	13.15	--	13.15
Total Variante	13.21	27.82	17.43	27.82	8.36	27.82
Total P + Cargo		41.03		45.25		36.18

Tabelle 18 Quelle BLS, Details siehe Annex 4; P = Personenverkehr, Cargo = Güterverkehr

Knoten Ramsei

Unabhängig davon, ob im Korridor Ramsei–Huttwil der Bahnbetrieb aufrechterhalten oder eingestellt wird, stehen für den Bahnhof Ramsei Erneuerungsinvestitionen an, die weitgehend variantenneutral sind. Einzige Ausnahme bildet die Bahnvariante 2: Mit den halbstündlichen Bahnverbindungen zwischen Sumiswald und Ramsei entsteht die Situation, dass jeweils zur halben Stunde total drei Züge gleichzeitig den Bahnhof Ramsei bedienen (S44, die in Ramsei kreuzt und S4, die wendet). Heute bestehen jedoch nur zwei ausgebaute Peronkanten (Mittelperron). Entsprechend müssen für die Bahnvariante 2 mindestens 3 Gleisachsen und ein weiterer Perron für die wendende S4 gebaut werden. Die Investitionskosten für einen zusätzlichen Perron sich auf etwa 0.5 Mio. CHF und für eine zusätzliche Gleisachse auf rund 5 Mio. CHF. Ob eine zusätzliche Gleisachse benötigt wird, hängt aber letztlich von der zukünftigen Betriebsabwicklung im Güterverkehr ab. Deshalb werden dieser Kosten in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht mitberücksichtigt.

Knoten Huttwil

Unabhängig davon, ob im Korridor Huttwil–Ramsei der Bahnbetrieb aufrechterhalten oder eingestellt wird, stehen für den Bahnhof Huttwil Erneuerungsinvestitionen an, die jedoch gemäss der Aussage der BLS AG variantenneutral sind.

5.3.2. RESTBUCHWERTE

Restbuchwerte sind bereits getätigte Investitionen in Fahrzeuge und Anlagen, die noch nicht vollständig abgeschrieben sind und bei einer Umstellung auf Busbetrieb nicht mehr

weiter genutzt werden können. Verbleibende Buchwerte nicht mehr genutzter Anlagen und Fahrzeuge müssen vollständig abgeschrieben werden.

Fahrzeuge:

Mit der Umsetzung der Busvariante 1 wird eine Bahnkomposition weniger benötigt als bisher. Wir gehen aber davon aus, dass diese Bahnkomposition an anderer Stelle im S-Bahn Netz zum Einsatz gelangen kann und dafür ein älteres Fahrzeug, das bereits vollständig abgeschrieben ist, ausser Dienst gestellt wird. Entsprechend werden keine Restbuchwerte belastet.

Gleisanlagen (Ober-/Unterbau)

Gemäss Aussage der BLS werden die Gleisanlagen auch nach Einstellung des fahrplanmässigen Personenverkehrs weiter durch den Güterverkehr und Dienstfahrten genutzt. Getätigte Investitionen werden folglich weiterhin genutzt, d.h. die entsprechenden Restbuchwerte müssen nicht einmalig abgeschrieben werden.

Stationsanlagen

Mit dem Wegfall des fahrplanmässigen Personenverkehrs entfällt der Nutzen getätigter Investitionen in Stationsanlagen (Gebäude, Perronanlagen). Die Restbuchwerte dieser Anlagen müssen folglich bei einer Umstellung auf Busbetrieb einmalig abgeschrieben werden. In der Tabelle 19 sind die Restbuchwerte der einzelnen Streckenabschnitte aufgeführt und den jeweiligen Varianten zugeteilt.

RESTBUCHWERTE DER STATIONSANLAGEN FÜR DIE EINZELNEN STRECKENABSCHNITTE	
Restbuchwerte je Streckenabschnitt	Kosten in CHF
Affoltern-Weier – Huttwil	100'000
Sumiswald – Affoltern-Weier	650'000
Ramsei – Sumiswald	960'000
Einmalig abzuschreibende Restbuchwerte der einzelnen Varianten	
Referenzvariante (Bahn bis Affoltern-Weier)	100'000
Bahnvariante 1 (Bahn bis Huttwil)	0
Bahnvariante 2 (Bahn bis Sumiswald)	750'000
Busvariante 1 (Kein Bahnbetrieb im Korridor)	1'710'000

Tabelle 19 Quelle: Angaben BLS AG

5.3.3. DESINVESTITIONEN

Nach Einstellung des fahrplanmässigen Personenverkehrs auf der Strecke Ramsei-Huttwil resp. auf Teilabschnitten dieser Strecke würden die Bahnanlagen gemäss Angabe der BLS AG vorerst nicht abgebaut, zumal die Infrastrukturkonzession erst im Jahr 2020 ausläuft. Zudem würde die Strecke auch weiterhin für den Güterverkehr und Überführungsfahrten genutzt. Erst wenn umfangreiche und kostenintensive Investitionen anstehen, wird der Abbruch der Anlagen und der Verkauf der Grundstücke in Erwägung gezogen. Ähnlich wird auch für die Strecke Sumiswald – Wasen verfahren, die seit 13 Jahren nicht mehr fahrplanmässig genutzt wird, deren Rückbau aber noch nicht stattgefunden hat.

Aufgrund dieser Ausgangslage verzichten wir in der Wirtschaftlichkeitsrechnung auf die Berücksichtigung der Aufwendungen für die Desinvestitionen.

5.3.4. INVESTITIONEN BUSVARIANTE

Bei der Bahnvariante 2 (Bahn nur bis Sumiswald) und bei der Busvariante müssen im Abschnitt Sumiswald Post und Affoltern-Weier 3 bis 4 Bushaltestellen errichtet werden. Bei angenommenen Kosten von ca. 70'000 CHF pro Haltestelle resultieren Investitionskosten von 200'000 – 300'000 CHF.⁶

5.3.5. BETRIEBSKOSTEN PERSONENVERKEHR BAHN UND BUS

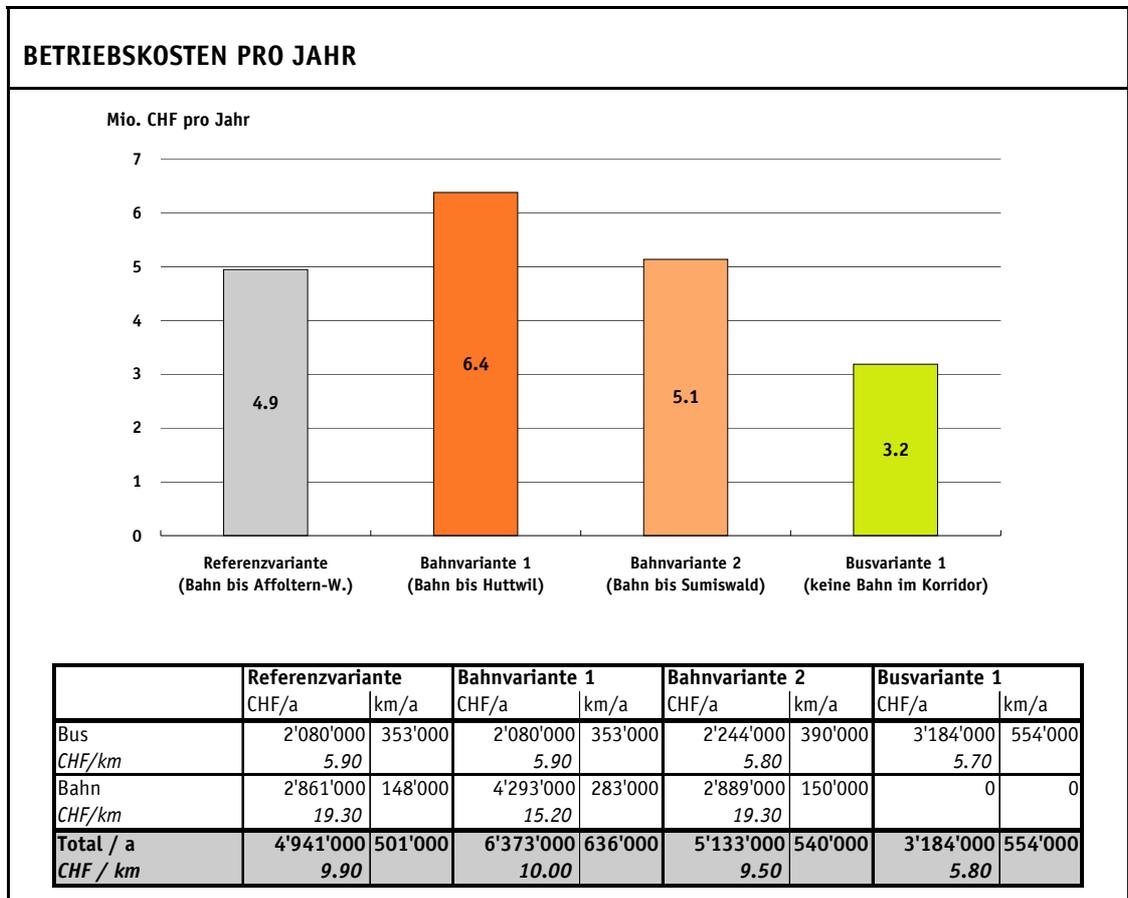
Die Abschätzung der Betriebskosten ist in Annex 3 detailliert aufgeführt. Die hinterlegten Kostenansätze beruhen auf Erfahrungswerten INFRAS, die durch BLS verifiziert wurden. Bei den geschätzten Kosten handelt es sich um kalkulatorische Grössenordnungen mit dem Ziel, die Unterschiede der Varianten herauszuschälen. Im Zentrum steht somit eine Differenzbetrachtung und nicht eine Vollkostenrechnung mit "Offert-Charakter".

Folgende Annahmen sind der Kostenschätzung hinterlegt:

- › Kalkulatorische Kostensätze: siehe Annex 3.
- › Für alle Varianten wurden die Betriebszeiten der Referenzvariante als Basis hinterlegt.
- › Die Systemgrenzen für die Kostenschätzung liegen für die Bahn- und Busangebote in Lützelflüh und Huttwil; da keine der vier Varianten kostenrelevante Auswirkungen auf das Busangebot Huttwil – Eriswil/Wyssachen hat, werden die Betriebsleistungen dieser beiden Linien nicht mitberücksichtigt.

⁶ Annahme: Kosten pro Haltestellenpaar: 30'000 – 100'000 CHF; unterer Wert ohne, oberer Wert mit Haltestellenbuch.

- › Die Bahnvariante 1 wird ohne "Springlokführer" gerechnet; würden gegenüber der Basisvariante zusätzliche Halte zwischen Sumiswald – Affoltern bzw. Affoltern – Huttwil in Betracht gezogen, wäre dies aufgrund des knappen Umlaufs nur mit einem "Springlokführer" möglich, was die Bahnvariante 1 zusätzlich verteuern würde.
 - › In der Betriebskostenschätzung der Busvariante 1 ist der Einsatz eines Beiwagens hinterlegt, um die erforderliche Kapazität in den Spitzenstunden am Morgen und Abend sicherstellen zu können. Mit einem Beiwagen ist es möglich, die halbstündlichen Kurse zwischen Sumiswald und Ramsei bzw. Lützelfüh-Goldbach jeweils zu verstärken (Einsatz Beiwagen während insgesamt vier Stunden pro Tag Mo-Fr).
 - › Hinsichtlich des Busangebotes ist bei keiner der vier Varianten eine Fahrzeugreserve eingerechnet. Es wird davon ausgegangen, dass für alle Varianten die Vorhaltung eines Reservefahrzeugs erforderlich ist bzw. für alle Varianten auf einen bestehenden Fahrzeugreservecpool zurückgegriffen werden kann. Entsprechend ist dieser Aspekt variantenneutral.
- Die Figur 26 zeigt die jährlichen Betriebskosten der Varianten. Die höchsten Betriebskosten weist die Bahnvariante 1 aufgrund der hohen Bahnbetriebsleistung sowie der mehrheitlich parallel verlaufenden Buslinien auf. Die jährlichen Kosten liegen rund 1.5 Mio. CHF höher als jene der Referenzvariante. Die Betriebskosten der Bahnvariante 2 liegen etwa in gleicher Höhe wie jene der Referenzvariante, denn die Summen der Bahn- und Buskilometer dieser beiden Varianten sind nahezu identisch. Die Betriebskosten der Busvariante 1 sind am tiefsten und etwa halb so gross wie bei der Variante mit Wiedereinführung des Bahnbetriebs bis Huttwil (Bahnvariante 1).



Figur 26 Kostenschätzungen basieren auf Erfahrungswerten INFRAS, Details siehe Annex 3

5.3.6. KOSTENRECHNUNG INFRASTRUKTUR

Im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung muss die Kostenrechnung der Infrastruktur, die vom Variantenentscheid (Personenverkehr auf der Bahn ja/nein) beeinflusst wird, mitberücksichtigt werden. Die Kostenrechnung der Infrastruktur enthält einerseits die Einnahmen aus den Trassengebühren des Personen- und Güterverkehrs und andererseits die Betriebskosten der Infrastruktur (je nach Variante mit resp. ohne Personenverkehr). Die Betriebskosten enthalten insbesondere die Fahrdienst- und Unterhaltskosten sowie die Infrastrukturkosten (Abschreibung, Zinsen). Bezüglich der Fahrdienst- und Unterhaltskosten gehen wir in Absprache mit der BLS AG davon aus, dass diese bei allen Varianten etwa gleich sind (geringere Infrastrukturbetriebskosten bei Weiterbetrieb des Personenverkehrs dank Automatisierung, schlanker Infrastruktur und geringeren Infrastrukturbetriebskosten ohne Personenverkehr dank geringem Verkehrsaufkommen). Für den Variantenvergleich, für den die Differenzbetrachtung im Vordergrund steht, kann folglich auf die Quantifizierung und Berücksichtigung der Fahrdienst- und Unterhaltskosten der Infrastruktur verzichtet

werden. Gleiches gilt für die Investitionskosten, die nicht dem Personenverkehr angelastet werden (siehe Kapitel 5.3.1), denn diese werden ohnehin beim Weiterbetrieb der Strecke für den Güterverkehr fällig und sind somit variantenneutral. Und auch die Trassegebühren des Güterverkehrs werden durch den Variantenentscheid im Personenverkehr nicht tangiert.

In der Tabelle 20 sind die Auswirkungen der nicht variantenneutralen Positionen der Infrastrukturrechnung (Investitionen und Trassebenützungseinnahmen Personenverkehr) zusammengestellt.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE BETRIEBSKOSTENRECHNUNG DER INFRASTRUKTUR (Differenzbetrachtung mit für den Variantenvergleich relevanten Positionen)				
	Referenzvariante [Mio. CHF/Jahr]	Bahnvariante 1 [Mio. CHF/Jahr]	Bahnvariante 2 [Mio. CHF/Jahr]	Busvariante [Mio. CHF/Jahr]
Erträge				
Trassegebühren P	0.29	0.53	0.32	--
Aufwendungen				
Abschreibung P-Investitionen (3.5%)	0.46	0.61	0.29	--
Zinsen P-Investitionen (3%)	0.40	0.52	0.25	--
Nettoaufwendungen	0.57	0.60	0.22	--

Tabelle 20 Bei dieser Aufstellung handelt es sich um eine Differenzbetrachtung. Die Erträge aus übrigen Verkehren und die Aufwendungen für Investitionen in die Fahrbahn und den Unterhalt, die dem Güterverkehr angerechnet werden, sind nicht berücksichtigt, da die entsprechenden Beträge gemäss Basisannahmen bei allen Varianten annähernd gleich sind.

5.3.7. VERKEHRSERTRÄGE

Für die einzelnen Varianten sind Mehr- bzw. Mindererträge aufgrund von Nachfrageveränderungen, die durch Unterschiede bezüglich Reisezeit und Komfort ausgelöst werden, zu berücksichtigen.

Nachfrageveränderung infolge Reisezeitänderungen:

Die Abschätzung der Nachfrageveränderung in Folge längerer oder kürzerer Reisezeiten erfolgt mit Hilfe des Elastizitätenansatzes⁷. Die verwendete Nachfrageelastizität von $\varepsilon = -0.6$ basiert auf Angaben einer Forschungsarbeit der Vereinigung Schweizer Verkehrsingenieure (SVI 2000). Die durchschnittlichen Reisezeitveränderungen können der Figur 25 auf Seite 46

⁷ Elastizitäten beschreiben die Veränderung der Nachfrage z.B. aufgrund von Angebots- und Reisezeitveränderungen. Beispiel: bei einem Angebotsausbau von 10% und einer Angebotselastizität von 0.3 verändert sich die Nachfrage um $0.3 \cdot 10\% = 3\%$

entnommen werden. Im Vergleich zur Referenzvariante ergeben sich damit folgende Nachfrageveränderungen:

Nachfrageveränderung gegenüber Referenzvariante infolge Reisezeiteffekte:

Bahnvariante 1:	Ø Reisezeitveränderung	-5%	⇒	Nachfrageveränderung	+3%
Bahnvariante 2:	Ø Reisezeitveränderung	0%	⇒	Nachfrageveränderung	0%
Busvariante 1:	Ø Reisezeitveränderung	+12%	⇒	Nachfrageveränderung	-7%

Nachfrageveränderung infolge Komfortänderung:

Die Nachfrageveränderung, die mit der Umstellung von Bahn- auf Busbetrieb infolge Komfortverlust (engere Platzverhältnisse, unruhiges Fahrverhalten und mehr Stopp-and-go Vorgänge, keine 1. Klasse) einhergeht, wird pauschal mit 10% veranschlagt⁸. Weil bei den einzelnen Varianten jeweils nur Teilstrecken von einer Umstellung betroffen sind, wird ein mit der Nachfrage gewichteter Komforteffekt berücksichtigt. Damit ergeben sich im Vergleich zur Referenzvariante folgende Nachfrageveränderungen aufgrund des Komforteffekts:

Nachfrageveränderung gegenüber Referenzvariante infolge Komforteffekte:

Bahnvariante 1:	Nachfrageveränderung	+2%
Bahnvariante 2:	Nachfrageveränderung	+3%
Busvariante 1:	Nachfrageveränderung	-3%

Ertragsveränderungen

Basis für die Ermittlung der Ertragsveränderungen bilden die heutigen Erträge, die heute aus dem Korridor Huttwil–Ramsei generiert werden. Die Grössenordnung muss geschätzt werden, da die auf dem Abschnitt Affoltern-Weier–Ramsei anfallenden Erträge der S4 nicht bekannt sind. Dazu wurde der Pendlerverkehr im Korridor auf Basis der Querschnittsbelastungen von Bahn und Bus (Basis 2006) auf Tagesverkehrsströme hochgerechnet⁹, wobei angenommen wird, dass die Struktur der Gesamtverkehrsströme ungefähr identisch mit den Pendlerströmen ist. Über die Distanz pro Verkehrsstrom lässt sich die Verkehrsleistung (Personenkilometer) der Nachfrage aus dem Korridor Huttwil–Ramsei und über einen mittleren Erlössatz von 0.20 CHF pro Pkm (entspricht dem heutigen Durchschnittserlös auf der S4) die

⁸ Erfahrungswert, wie er auch für andere Planungen (beispielsweise bei der Stadtbahn Zug) unterstellt wurde.

⁹ Alle Pendlerströme, die über einen bestimmten Querschnitt führen, werden derart hochgerechnet, dass in der Summe dieser Wunschlinien die aus den Zählenden bekannte Querschnittsbelastung resultiert.

Verkehrserträge abschätzen. Mit diesem approximativen Verfahren werden **die heutigen Erträge, die aus dem Korridor Huttwil–Ramsei generiert werden, auf rund 3.3 Mio. CHF pro Jahr geschätzt.** Dabei ist zu beachten, dass sich diese Erträge nicht nur auf den eigentlichen Korridor beziehen, sondern auf die gesamte Reiselänge, die die Fahrgäste aus dem Korridor Huttwil–Ramsei zurücklegen (also bis Burgdorf, Bern, Langnau, Langenthal etc.).

In der folgenden Tabelle 21 sind die Auswirkungen der einzelnen Varianten aufgrund der vorstehend getroffenen Annahmen ausgewiesen. Es zeigt sich, dass die Nachfrageveränderung bei den beiden Bahnvarianten gegenüber der Referenzvariante leicht positiv ist und somit eine geringe Ertragssteigerung (+3-5%) zu erwarten ist. Bei der Busvariante werden wegen den längeren Reisezeiten und des Komfortverlustes Ertragsausfälle in der Grössenordnung von 10% prognostiziert.

AUSWIRKUNGEN AUF DIE ERTRÄGE				
	Referenz- variante	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Reisezeiteffekte		+3%	+0%	-7%
Komforteffekte		+2%	+3%	-3%
Totaleffekte ggü. Referenzvariante		+5%	+3%	-10%
Verkehrsertrag total in Mio. CHF/Jahr	3.3	3.5	3.4	3.0

Tabelle 21

5.3.8. ERLÖS AUS VERKAUF BAHNINFRASTRUKTUR

Wie im vorigen Abschnitt erwähnt, wird die bestehende Infrastruktur nach einer möglichen Einstellung des fahrplanmässigen Personenverkehrs nicht rückgebaut. Die Grundstücke, die durch das Bahntrasse belegt werden, stehen daher vorerst nicht für den Verkauf zur Verfügung. Anderen Anlagen, wie z.B. Bahnhofgebäude können aber nach der Betriebseinstellung verkauft werden. In Grünenmatt, Sumiswald, Affoltern-Weier, Häusernmoos, und Dürrenroth besitzt die BLS Stationsgebäude. Die Verkaufserlöse abzüglich der Renovationskosten sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung zu berücksichtigen. Der mögliche Erlös pro Gebäude wird mit CHF 50'000 angenommen.

NETTOERLÖSE AUS VERKAUF VON STATIONSGEBÄUDEN	
Referenzvariante	100'000
Bahnvariante 1	0
Bahnvariante 2	150'000
Busvariante 1	200'000

Tabelle 22 Annahme: Verkaufserlöse der Stationsgebäude abzüglich der Renovationskosten: CHF 50'000

5.3.9. REISEZEITGEWINNE

Reisezeitgewinne stehen in Verbindung mit einem volkswirtschaftlichen Nutzen. Dieser Nutzen lässt sich monetarisieren und wird im Folgenden mit 15 CHF/Stunde über alle Verkehrszwecke (SVI 2004) angenommen.

In der Tabelle 23 sind die Reisezeitgewinne bzw. -verluste der einzelnen Varianten (gemäss Berechnung auf Seite 44 und 45) und der daraus resultierende volkswirtschaftliche Nutzen dargestellt. Demgemäss ist dieser Nutzen bei den beiden Bahnvarianten positiv, bei der Busvariante ist er negativ.

MONETARISIERTE REISEZEITGEWINNE PRO JAHR				
	Referenzvar.	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Betroffene Nachfrage (Fahrten/Tag)	1'300	1'300	1'300	1'300
Ø Reisezeitgewinn pro Fahrt gegenüber Referenzvariante		+2 min.	+0 min.	-5 min.
Total Reisezeitgewinn pro Jahr gegenüber Referenzvariante		15'800 h	0h	-39'500 h
Kostenansatz pro Stunde ¹		15 CHF	15 CHF	15 CHF
Monetarisierter Reisezeitgewinn gegenüber Referenzvariante [in CHF pro Jahr]		250'000	0	-600'000

¹ Quelle: SVI, 2004, Durchschnitt über alle Verkehrszwecke

Tabelle 23

5.3.10. WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNG

Methode

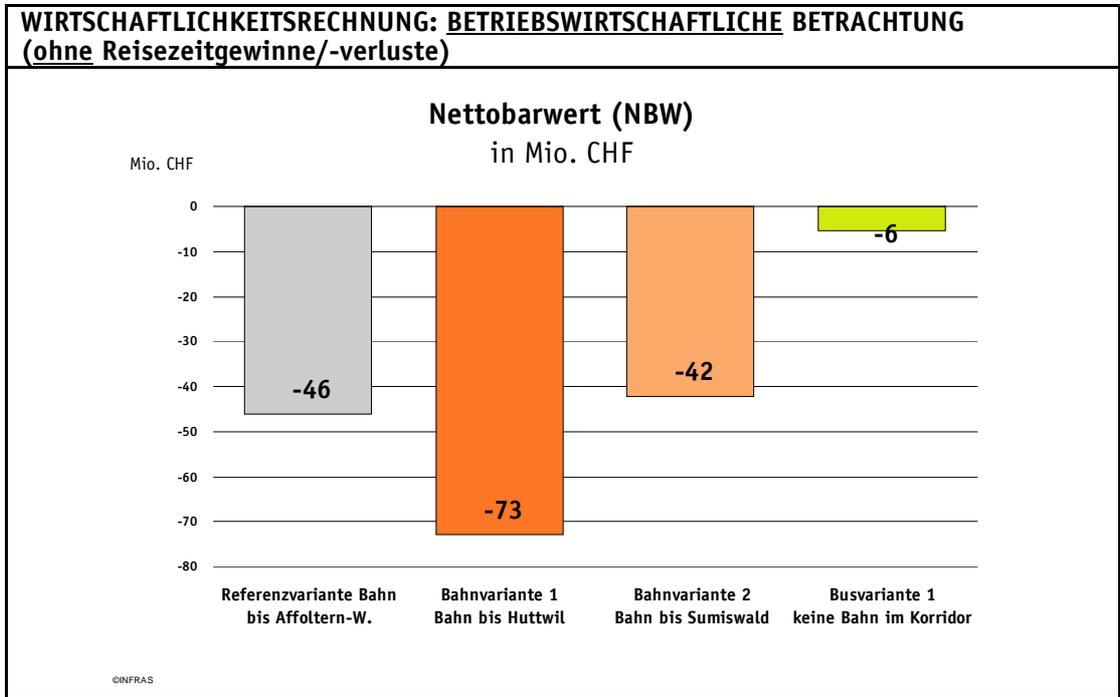
Die Wirtschaftlichkeitsrechnung basiert auf der Nettobarwert-Methode, welche die zeitlich unterschiedlich anfallenden Kosten- und Nutzenströme auf den Entscheidungszeitpunkt abdiskontiert. Der so genannte Nettobarwert zeigt die über den Betrachtungszeitraum auflaufenden Nettokosten (= Investitions- und Betriebskosten abzüglich Erträge und Reisezeitgewinne) zu Preisen von heute. Folgende Annahmen werden der Rechnung hinterlegt:

- › Reale Betrachtung zu Preisen von heute ohne Berücksichtigung von Teuerung resp. Tarifierhöhungen.
- › Realer Zinssatz für die Abdiskontierung: 2.5%
- › Betrachtungszeitraum: 30 Jahre (ungefähre durchschnittliche Abschreibungsdauer der Infrastrukturinvestitionen bei der Bahn).
- › **Keine Vollkostenbetrachtung** über die Sparten Personenverkehr, Güterverkehr und Infrastruktur, sondern **nur Differenzbetrachtung** auf Basis derjenigen Positionen, in denen sich die Varianten unterscheiden (vgl. die Annahmen in den Kapiteln 5.3.1 bis 5.3.9).
- › Da für die bahnseitigen Erneuerungsinvestitionen ein Investitionsplan, welcher die verschiedenen Investitionen auf die Zeitachse legt, fehlt, werden in der Nettobarwertberechnung nicht die Investitionen, sondern deren jährlichen Kapitalkosten (3.5% Abschreibung, 3% Zins) hinterlegt.
- › **Die berücksichtigten Erträge beziehen sich auf die gesamte Transportkette** (also bis Burgdorf, Bern, Langnau, etc.) und nicht nur auf die Strecke innerhalb des Korridors.

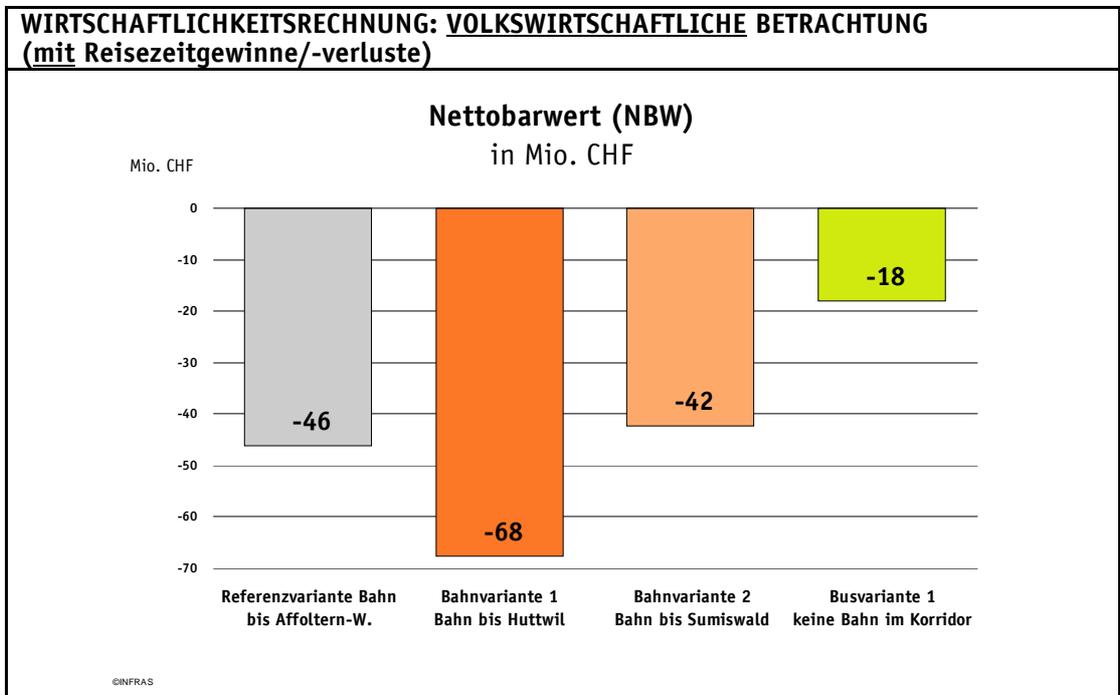
Ergebnisse Basisrechnung

Betriebswirtschaftlich (Figur 27) schneidet die Busvariante am besten ab, weil die Investitionen in die Bahninfrastruktur für den Personenverkehr entfallen und die jährlichen Betriebskosten 30-50% tiefer liegen als bei den Bahnvarianten. Wenn man die Reisezeitverluste mit berücksichtigt (volkswirtschaftliche Betrachtung, Figur 28), verkleinert sich zwar die Differenz zu den Bahnvarianten. Die Buslösung weist jedoch immer noch das bessere Ergebnis auf mit einem Nettobarwert, der gut 50% unter der günstigsten Bahnvariante liegt.

Innerhalb der Bahnvarianten schneiden die Referenzvariante (Bahn bis Affoltern-Weier) und die Variante 2 (Bahn bis Sumiswald) deutlich besser ab als die Variante mit einer Wiedereinführung des Bahnbetriebs bis Huttwil (Bahnvariante 1). Bei der Berücksichtigung der Reiszeitgewinne verringert sich zwar die Differenz. Der Nettobarwert der Bahnvariante 1 liegt aber aufgrund der höheren Investitions- und Betriebskosten immer noch knapp 50% über der Referenzvariante. Die Bahnvariante 2 mit einem verkürzten Bahnbetrieb nur noch bis Sumiswald schneidet leicht besser ab als die Referenzvariante.



Figur 27 Detailtabellen siehe Annex 6



Figur 28 Detailtabellen siehe Annex 6

Übersicht Bewertung (Basisrechnung)

BEWERTUNG WIRTSCHAFTLICHKEIT			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Betriebswirtschaftliche Betrachtung	1	3	5
Gesamt- bzw. volkswirtschaftliche Betrachtung	1.5	3	4.5

Tabelle 24

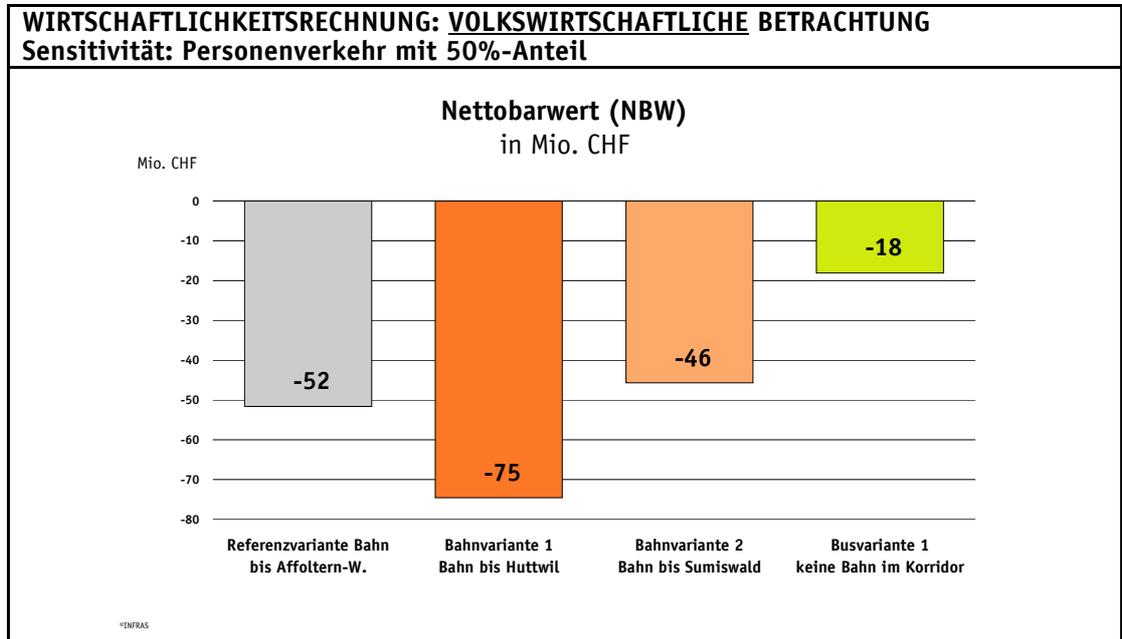
Sensitivitätsrechnung

a. Personenverkehr trägt einen grösseren Anteil an den Infrastrukturinvestitionen

In der Basisrechnung wird angenommen, dass der Personenverkehr über die gesamte Strecke Ramsei–Huttwil knapp 40% der Gesamtinvestitionen in die Infrastruktur trägt. Als Sensitivität wird dieser Anteil auf 50% angehoben. Entsprechend verkleinert sich der Anteil für den Güterverkehr. Die Zuschreibung auf die einzelnen Streckenabschnitte erfolgt über denselben Schlüssel wie in der Basisrechnung. Tabelle 25 zeigt die Infrastrukturkostenanteile nach Streckenabschnitten. Die Figur 29 zeigt die Auswirkungen auf den Barwert. Innerhalb der Bahnvarianten ergeben sich keine Verschiebungen, jedoch vergrössert sich die Differenz zur Busvariante.

INVESTITIONSKOSTEN DER EINZELNEN BAHNARIANTEN [IN MIO. CHF]						
Sensitivität: Personenverkehr mit 50%-Anteil						
	Referenzvariante (Bahn bis Affoltern-W.)		Bahnvariante 1 (Bahn bis Huttwil)		Bahnvariante 2 (Bahn bis Sumiswald)	
	P	Cargo	P	Cargo	P	Cargo
Ramsei – Sumiswald	10.85	5.13	10.85	5.13	10.85	5.13
Sumiswald – Affoltern-Weier	6.30	5.60	6.30	5.60	--	5.60
Affoltern-Weier – Huttwil	--	11.89	5.48	11.89	--	11.89
Total Variante	17.15	22.62	22.63	22.62	10.85	22.62
Total P + Cargo		39.77		45.24		33.47

Tabelle 25 P = Personenverkehr, Cargo = Güterverkehr



Figur 29

b. Anlastung Strassenbenützungsgebühr beim Bus

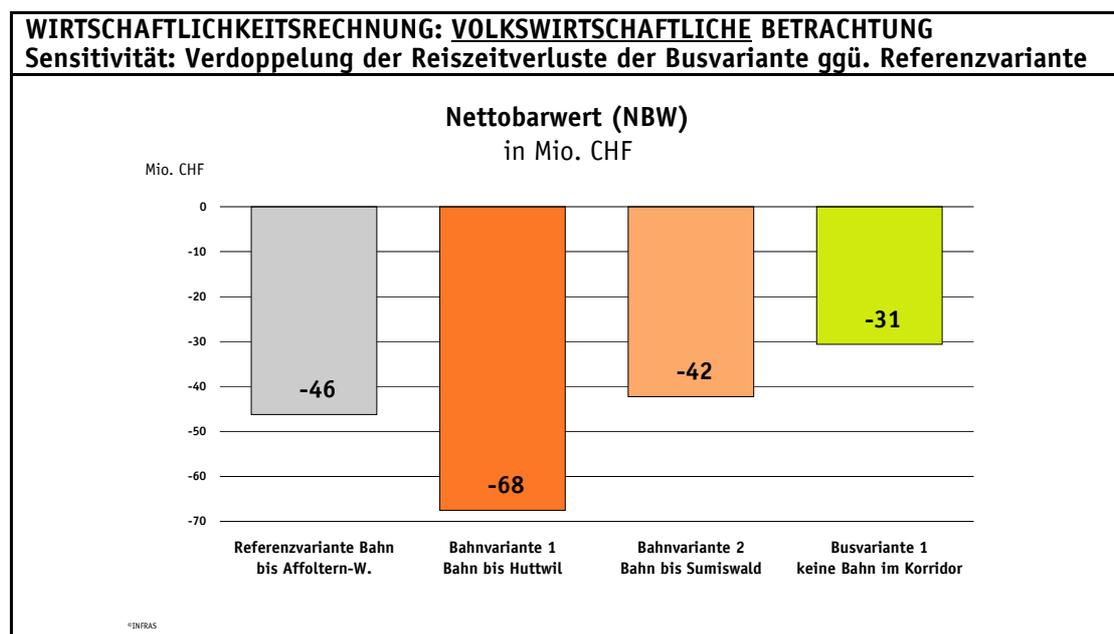
Rechnet man dem Bus ein Strassenbenützungsgebühr an, resultieren für die einzelnen Varianten zusätzliche Betriebskosten von 90'000 bis 140'000 CHF pro Jahr. Die Differenz zwischen der Busvariante und den Bahnvarianten liegt bei ca. 50'000 CHF. In Bezug auf das wirtschaftliche Ergebnis ist diese Sensitivität nicht relevant. Die Differenz der Nettoarwerte zwischen der Busvariante und den Bahnvarianten verringert sich lediglich um 1 Mio. CHF.

STRASSEN BENÜTZUNGSGEBÜHREN IN DEN EINZELNEN VARIANTE		
	Buskilometer pro Jahr	LSVA-Gebühr pro Jahr [CHF/a]
Referenzvariante	353'000	90'000
Bahnvariante 1	353'000	90'000
Bahnvariante 2	353'000	100'000
Busvariante 1	554'000	140'000

Tabelle 26 LSVA: 2.15 Rp./tkm (für Euro5-Fahrzeug), Fahrzeuggewicht 12 Tonen

c. *Höhere Reisezeitverluste bei der Busvariante*

In der Basisrechnung sind jährliche Reisezeitverluste der Busvariante 600'000 CHF pro Jahr (gegenüber der Referenzvariante) unterstellt. Verdoppelt man diese Reisezeitverluste, verschlechtert sich das wirtschaftliche Ergebnis der Busvariante. Aber auch in diesem Fall resultiert eine Nettobarwert-Differenz zu den Bahnvarianten von mindestens 10 Mio. CHF.



Figur 30

5.4. WEITERE ASPEKTE

5.4.1. UMWELTASPEKTE

CO₂-Emissionen (Klima)

Der Vergleich Bahn-Bus bzgl. CO₂-Emissionen ist abhängig vom Strommix, den die Bahn bezieht. Der Strom, den die BLS AG heute von den Elektrizitätswerken bezieht, wird vorwiegend CO₂-neutral produziert. Demgegenüber erzeugen die Dieselsebusse CO₂-Emissionen, die zur Klimaerwärmung beitragen.

Luftbelastungen

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Luftbelastungen sind in erster Linie die folgenden drei Schadstoffe relevant:

- › PM10 exhaust: Feinstaubpartikel aus Abgasen.
- › PM10 non-exhaust: Feinstaubpartikel aus Abrieb und Aufwirbelung.
- › NO_x: Stickoxide.

Die Feinstaubpartikel aus den Abgasen sind für die Gesundheit schädlich. Die Menge der Gesamtpartikel (exhaust + non-exhaust) ist verantwortlich für Gebäudeschäden. Die Stickoxide führen unter anderem zur Bildung von bodennahem Ozon, was zu Gesundheitsschäden sowie Ernteaussfällen in der Landwirtschaft führt.

Beim Betrieb von Dieselnissen entstehen die genannten Luftschadstoffe. Hingegen fallen bei der Stromproduktion in der Schweiz heute nahezu keine Luftschadstoffe infolge von Verbrennungsprozessen an. Daher ist die Bahn hinsichtlich der Luftschadstoffe einzig für die Emission von PM10 non-exhaust als Folge des Abriebs (Rad/Schiene und Stromabnehmer) verantwortlich.

Der Schadstoff Ausstoss, der durch den Busbetrieb verursacht wird, lässt sich durch den Einsatz neuester Dieselnisse, die die Abgasnorm Euro 5 einhalten und mit Russpartikelfilter ausgerüstet sind, deutlich verringern. Eine weitere Reduktion des Schadstoffausstosses wäre durch den Einsatz von erdgasbetriebenen Bussen möglich.

Lärmbelastung

Heute wird der Lärm-Immissionsgrenzwert aufgrund des ÖV Angebots im Korridor nirgendwo überschritten. Weil bei keiner Variante eine massgebende Zunahme der Betriebsleistung im ÖV vorgesehen ist, ist auch zukünftig nicht mit Lärmproblemen zu rechnen. Somit wird das Kriterium Lärm für den Variantenvergleich als variantenneutral betrachtet.

Gesamtbewertung

Die beiden Bahnvarianten 1 und 2 weisen ungefähr dieselben Busbetriebsleistungen auf wie die Referenzvariante. Alle drei Bahnvarianten werden somit bezüglich Umwelt gleich bewertet. Hingegen wird die Busvariante aufgrund der gut 50% höheren Busbetriebsleistungen leicht schlechter bewertet.

BEWERTUNG DER UMWELTASPEKTE			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	3	3	2

Tabelle 27

5.4.2. SICHERHEITSASPEKTE

Objektive Sicherheit (Safety)

Als Indikator der Sicherheit können die externen Unfallkosten herangezogen werden. Allerdings unterscheiden sich diese pro Pkm nicht signifikant.¹⁰ Entsprechend wird dieses Teilkriterium als variantenneutral betrachtet.

Subjektive Sicherheit (Security)

Mit der subjektiven Sicherheit wird die Sicherheit in den Fahrzeugen, Haltestellen und auf den Haltestellenzugängen aus Sicht der Benutzer beurteilt.

Beim eingesetzten Bahnrollmaterial kann der Innenraum vom Führerstand nicht voll überblickt werden, in Bussen ist dies hingegen möglich, was das subjektive Sicherheitsempfinden der Fahrgäste erhöht.

In Dürrenroth befindet sich der Bahnhof ausserhalb des Siedungsgebietes. Das subjektive Sicherheitsempfinden der Fahrgäste beim Warten und beim Zu- und Abgang zum Bahnhof wird gegenüber Haltestellen innerhalb des Siedlungsgebiets beeinträchtigt.

Gesamtbeurteilung der Sicherheit

Die Unterschiede zwischen den Varianten sind hinsichtlich objektiver Sicherheit relativ gering und werden deshalb in der Bewertung nicht berücksichtigt. Hinsichtlich der subjektiven Sicherheit wird die Busvariante leicht besser bewertet als die anderen Varianten, weil die Fahrgäste im Bus direkten Kontakt mit dem Chauffeur aufnehmen können und dieser den Fahrgastraum überblicken kann.

BEWERTUNG DER SICHERHEITSASPEKTE			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	3	3	3.5

Tabelle 28

¹⁰ BFS: Transportrechnung Jahr 2003; Neuchâtel. 2006

5.4.3. AUSWIRKUNGEN AUF DIE STANDORTATTRAKTIVITÄT

Für den Korridor Ramsei–Huttwil, insbesondere Sumiswald, wirken sich die Bahnangebote aufgrund der kürzeren Reisezeiten positiv auf die Standortattraktivität aus. Gerade als Wohnstandort im Einflussbereich von Zentren sind kurze und direkte Wege ein wichtiger Standortfaktor. Die Busvariante schneidet, obwohl das gleiche Angebot wie mit der Bahn vorhanden ist, aufgrund der weniger attraktiven Transportketten (längere Reisezeiten, mehr Umsteigen, weniger komfortableres Verkehrsmittel) deutlich schlechter als die Bahnvarianten ab. Insbesondere die fehlenden Direktverbindungen in die Kantonshauptstadt Bern beeinflussen die Standortattraktivität negativ.

Innerhalb der Bahnvarianten wird die Bahnvariante 1 besser (Direktverbindung nach Bern für Huttwil und Dürrenroth) und die Bahnvariante 2 gleichwertig (wegfallende Direktverbindung für Affoltern-Weier nach Bern, dafür halbstündliche Bahnerschliessung für Sumiswald) verglichen mit dem Referenzzustand bewertet.

BEWERTUNG DER STANDORTATTRAKTIVITÄT			
	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2	Busvariante 1
Noten	4	3	1

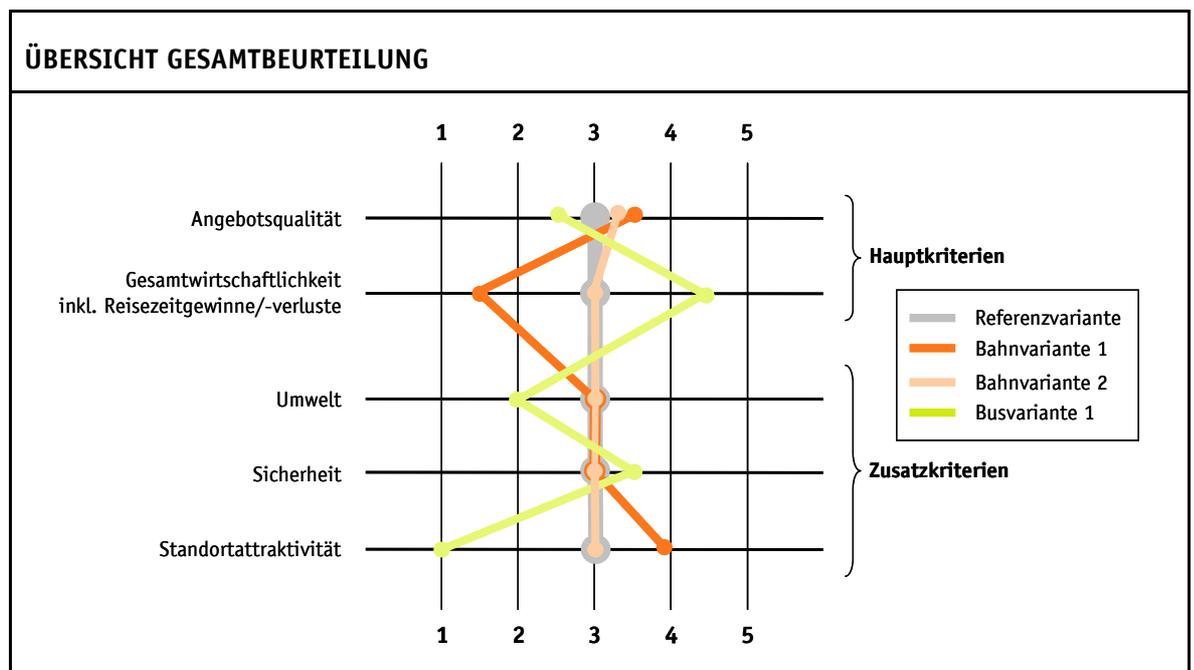
Tabelle 29

6. GESAMTBEURTEILUNG

Übersicht Bewertung

GESAMTBEURTEILUNG ALLER KRITERIEN				
(Bewertungsskala: Note 3 = wie heute, Note 5 = deutlich besser, Note 1 = deutlich schlechter)				
	Referenzvariante Bahn bis Affoltern-Weier	Bahnvariante 1 Bahn bis Huttwil	Bahnvariante 2 Bahn bis Sumiswald	Busvariante 1 kein Bahnbetrieb im Korridor
Hauptkriterien (quantitative Beurteilung)				
Angebotsqualität	3	3.5	3.3	2.6
Betriebswirtschaftlichkeit	3	1	3	5
Gesamtwirtschaftlichkeit (inkl. Reisezeitgewinne/- verluste)	3	1.5	3	4.5
Zusatzkriterien (qualitative Beurteilung)				
Umwelt	3	3	3	2
Sicherheit	3	3	3	3.5
Standortattraktivität	3	4	3	1

Tabelle 30



Figur 31

Übersicht wirtschaftliche Kennzahlen

ÜBERSICHT WIRTSCHAFTLICHE KOSTEN- UND NUTZENASPEKTE				
	Referenzvariante Bahn bis Affoltern-W.	Bahnvariante 1 Bahn bis Huttwil	Bahnvariante 2 Bahn bis Sumiswald	Busvariante 1 kein Bahnbetrieb im Korridor
Investitionen				
Investitionskosten Personenverkehr [CHF]	13.2 Mio.	17.4 Mio.	9.2 Mio.	0.3 Mio.
Desinvestitionen [CHF]	--	--	--	--
Abschreibung Restbuchwerte [CHF]	0.1 Mio.	--	0.8 Mio.	1.7 Mio.
Erlös aus dem Verkauf der Bahnanlagen [CHF]	-0.1 Mio.	--	-0.2 Mio.	-0.2 Mio.
Total [CHF]	13.2 Mio.	17.4 Mio.	9.8 Mio.	1.8 Mio.
Betriebskosten und Verkehrserträge Personenverkehr				
Betriebskilometer [km/a]				
› Bahn	0.15 Mio.	0.28 Mio.	0.15 Mio.	--
› Bus	0.35 Mio.	0.35 Mio.	0.39 Mio.	0.55 Mio.
Betriebskosten Bahn und Bus [CHF/a]	4.9 Mio.	6.4 Mio.	5.1 Mio.	3.2 Mio.
Verkehrserträge ¹⁾ [CHF/a]	3.3 Mio.	3.5 Mio.	3.4 Mio.	3.0 Mio.
Monetarisierter Reisezeitgewinne/-verluste (ggü. Referenzvariante)				
Gewinne [CHF/a]		0.25 Mio.	--	
Verluste [CHF/a]				-0.6 Mio.
Zusatz-/Minderaufwendungen Betriebskostenrechnung Infrastruktur (ggü. Referenzvariante)				
Nettoaufwendungen (Kapitalkosten abzüglich Trassegebühren) [CHF/a]		--	-0.4 Mio.	-0.6 Mio.

1) bezogen auf die gesamten aus dem Korridor generierten Verkehrsleistungen (bis Burgdorf, Bern, Langnau, etc.)

Tabelle 31 Details siehe Ausführungen in den Kapiteln 5.3.1 bis 5.3.9

Folgerungen

› Angebotsqualität:

Die beiden Bahnvarianten sind leicht besser als die Referenzvariante, wobei die Bahnvariante 1 tendenziell noch etwas besser als die Bahnvariante 2 abschneidet. Die Busvariante weist insgesamt die schlechteste Angebotsqualität auf.

› Wirtschaftlichkeit:

Die Busvariante ist klar im Vorteil, am schlechtesten schneidet die Bahnvariante 1 ab mit insgesamt dem grössten Investitionsbedarf und auch den höchsten Betriebskosten.

› Umwelt:

Keine Unterschiede zwischen den Bahnvarianten, Busvariante schlechter

› Sicherheit:

keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Varianten.

› Standortattraktivität:

Bahnvariante 1 am besten, Busvariante klar am schlechtesten; Bahnvariante 2 vergleichbar mit Referenzvariante.

Fazit

Die relevanten Kriterien im Zusammenhang mit dem Variantenentscheid sind die Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität sowie Standortqualität.

› Gewichtet man die Wirtschaftlichkeit sehr hoch, steht die Busvariante im Vordergrund.

› Gewichtet man die Angebotsqualität und die Standortqualität hoch, ist eine Bahnerschliessung beizubehalten.

› Das Kosten-Nutzenverhältnis der Bahnvariante 1 (Bahn bis Huttwil) ist auch bei einer hohen Gewichtung der Angebotsqualität und Standortattraktivität ungünstig. Negativ bei dieser Variante wirken sich auch die mehrheitlich parallelen Bahn/Bus-Angebote aus; im Abschnitt Huttwil–Affoltern-W. können mit diesem Angebot die Vorgaben der AGV nicht eingehalten werden: Die heutige Auslastung der Buslinie erfüllt den Minimalwert von 6 Personen pro Kurs, verfehlt jedoch knapp den Zielwert von 10 Personen pro Kurs. Für die zusätzliche Bahnerschliessung müsste sich die Nachfrage verdreifachen (durchschnittliche Auslastung pro Kurs Bahn+Bus von 26 Personen heute 9 Personen pro Kurs), damit der Minimalwert für die Bahnerschliessung von 20 Personen pro Zug erreicht wird.

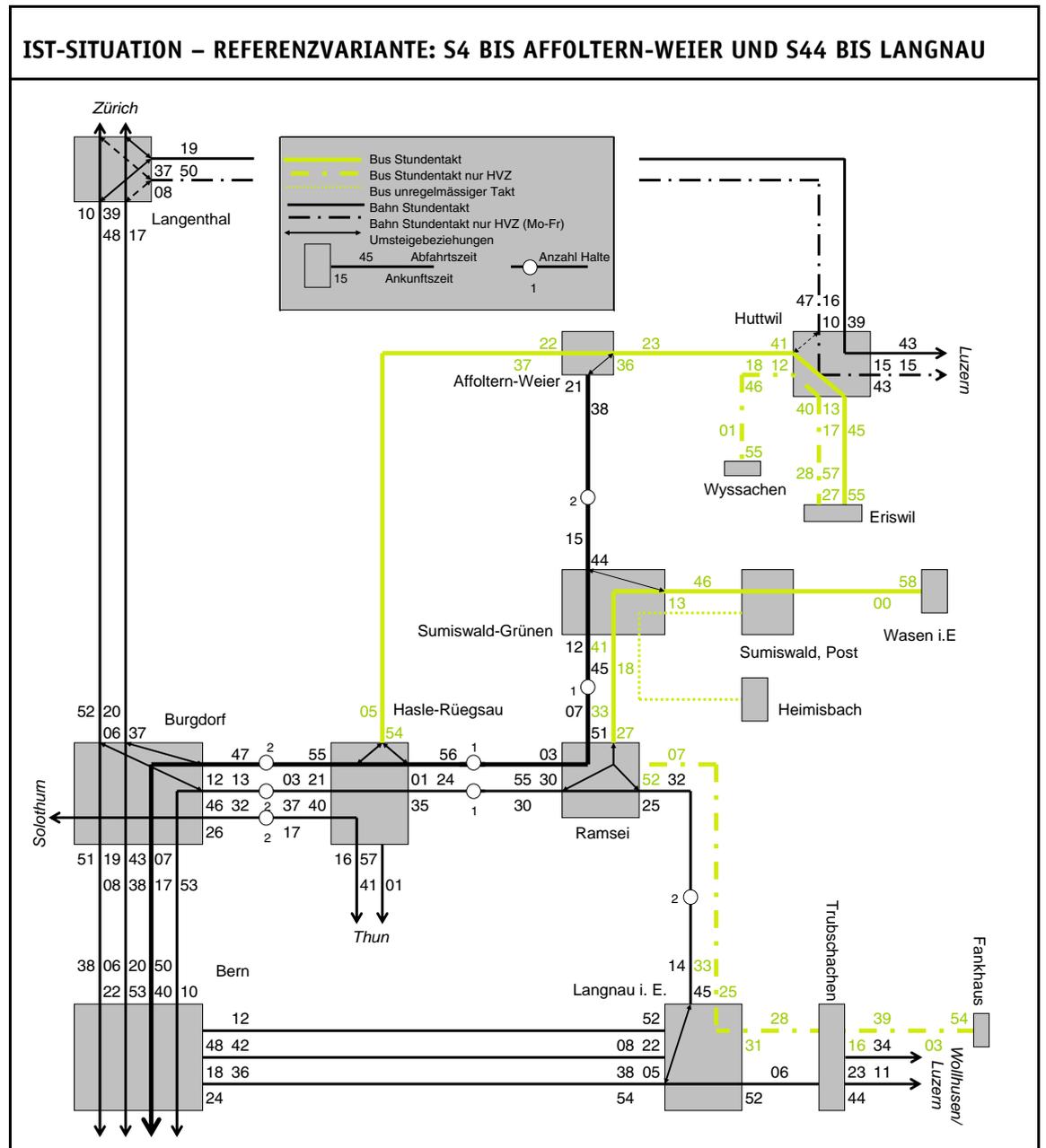
› Die Bahnvariante 2 (Bahn bis Sumiswald) hat den Vorteil, dass sie ein klar strukturiertes Angebot aufweist (keine Parallelangebote Bahn/Bus) und die Bahnerschliessung auf den nachfragestärksten Abschnitt Sumiswald–Ramsei konzentriert. Bezüglich Angebotsqualität ist sie etwas besser als die Referenzvariante, bei der Standortattraktivität etwa gleichwertig im Vergleich zur Referenzvariante.

› Nachteilig bei der Bahnvariante 2 gemäss skizzierten Angebotskonzept wirkt sich das zweimalige Umsteigen zwischen Wasen und Bern aus (Bus aus Wasen schliesst auf den Shuttle Sumiswald–Ramsei an). Hierzu bestehen folgende Optimierungsansätze, so dass ab Wasen Bern wie heute mit einmal Umsteigen erreichbar ist:

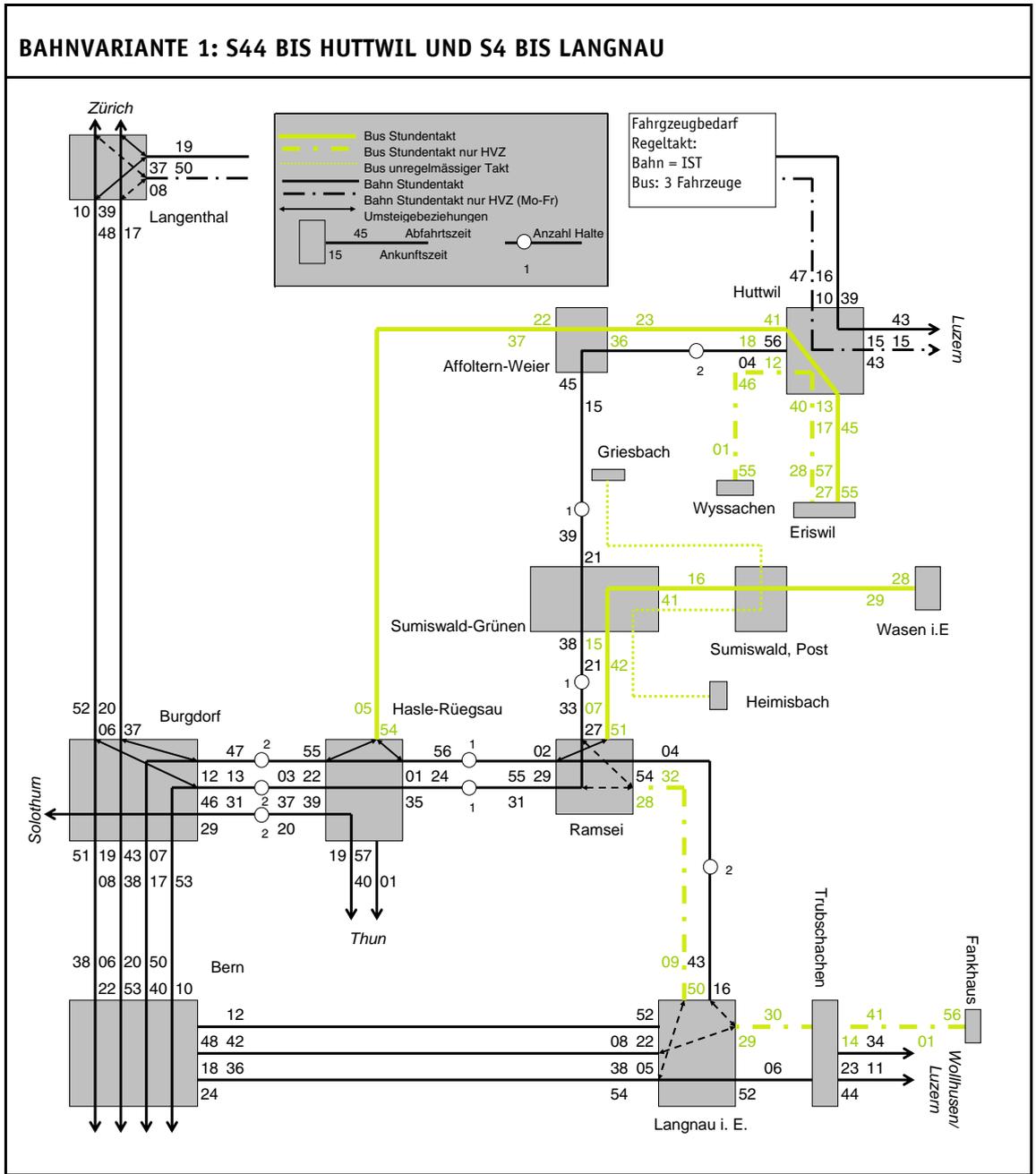
› Entweder Abtausch S44/S4 vornehmen, was zudem zu Fahrzeitverkürzungen für Sumiswald führt, jedoch Änderungen im Anschlussknoten Langnau bedeutet (Vor- und Nachteile heben sich jedoch in etwa auf).

- › Oder wenn S-Bahnfahrplan zwischen Wolhusen und Langenthal um 30 Minuten geschoben wird, auch gesamtes Buskonzept um 30 Minuten drehen, so dass Buslinie von Wasen in Sumiswald auf Direktzug nach Bern anschliesst. In diesem Fall verliert jedoch Wyssachen den „guten Schulanschluss“ zugunsten von Dürrenroth.

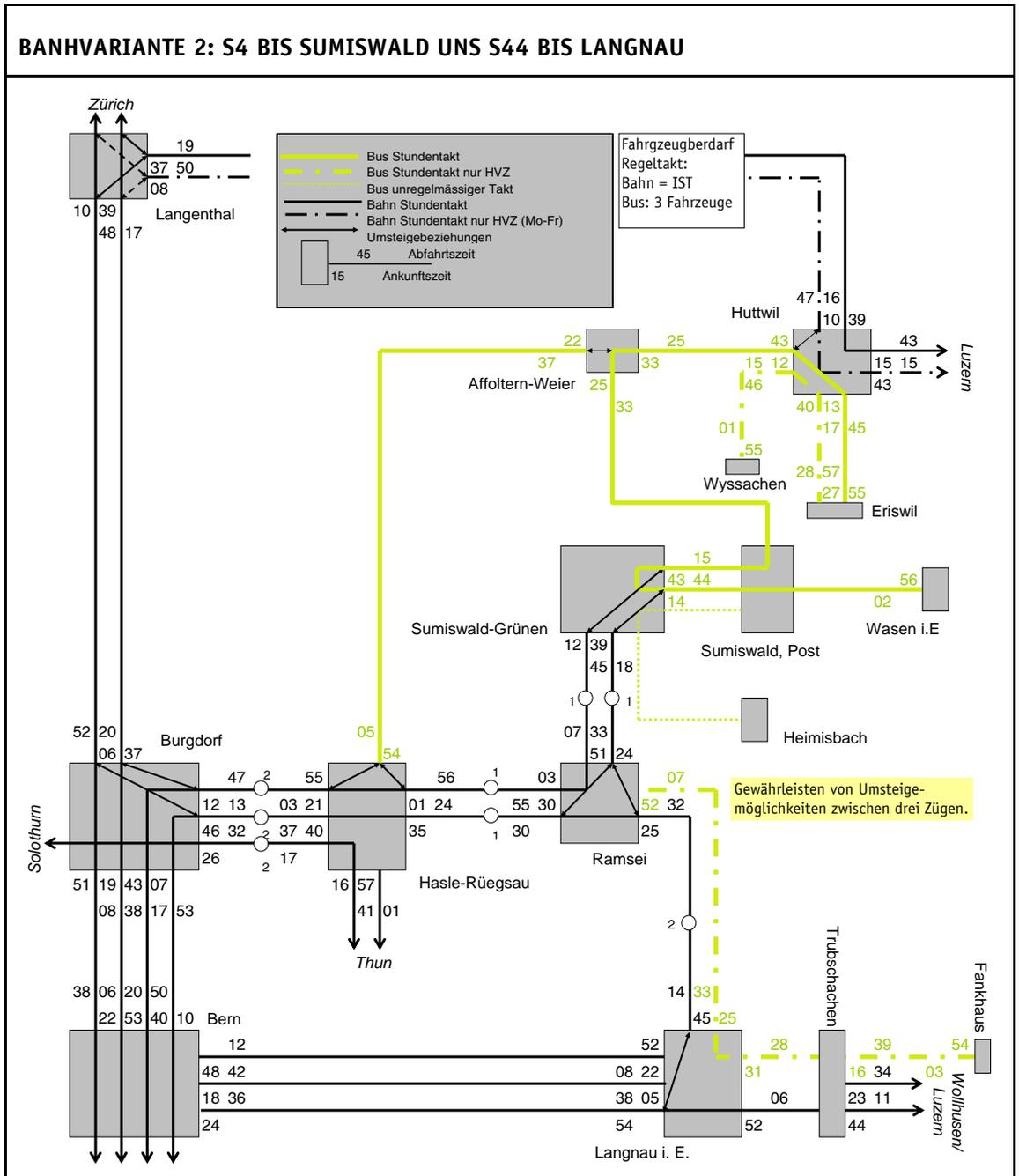
ANNEX 1: NETZGRAFIKEN DER ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN



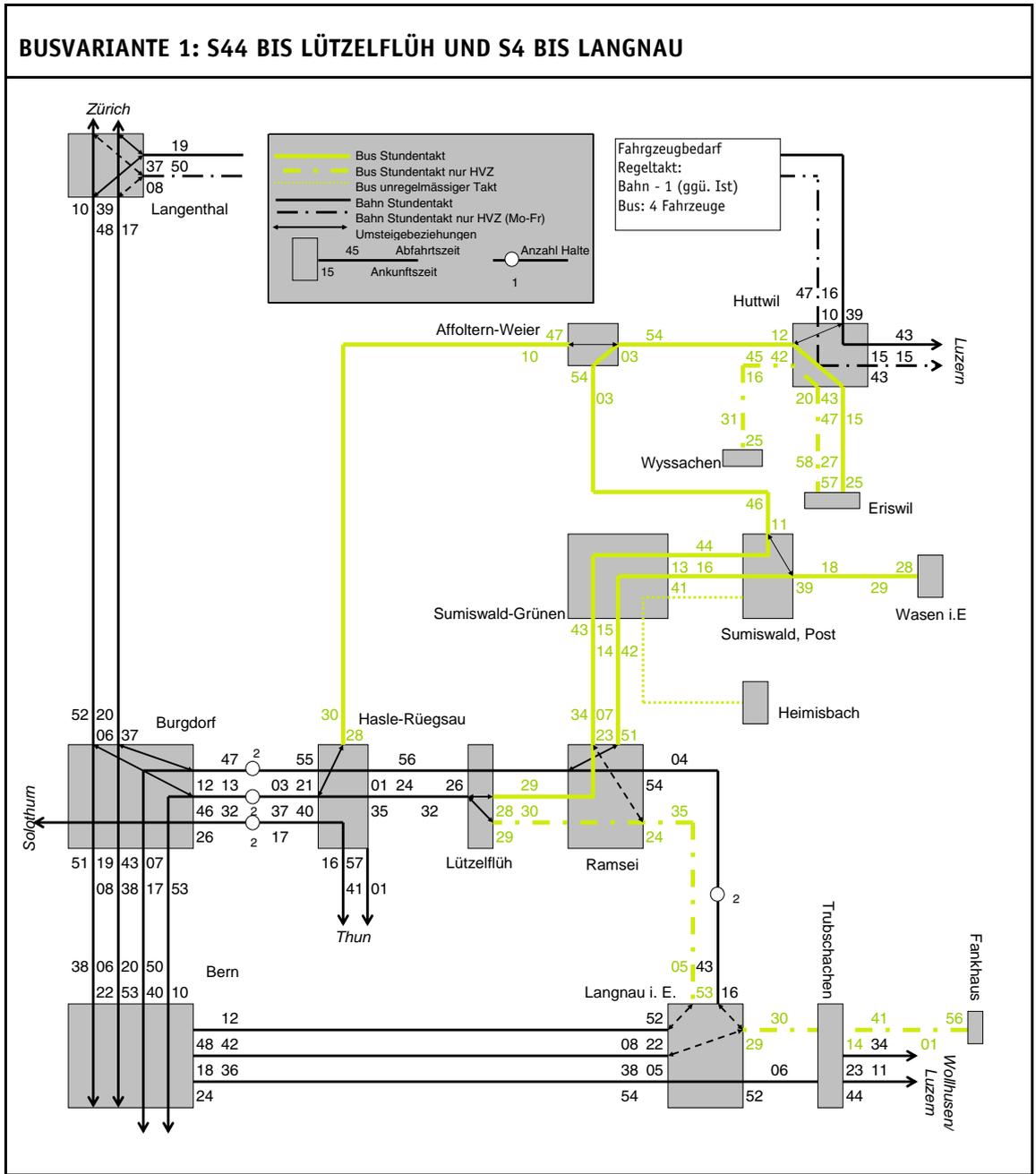
Figur 32



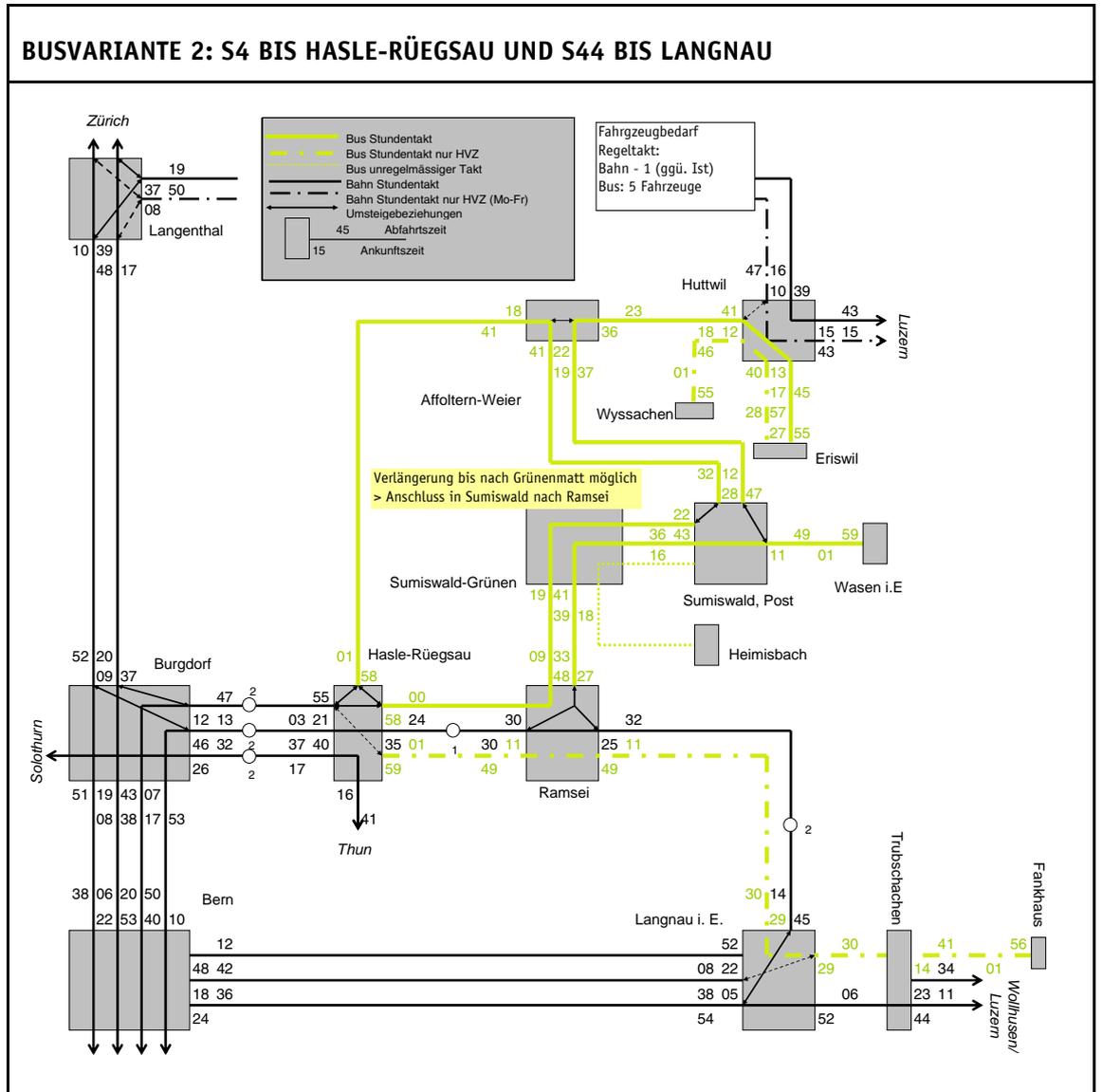
Figur 33



Figur 34



Figur 35



Figur 36

ANNEX 2: FAHRZEITBERECHNUNGEN

FAHRZEITBERECHNUNGEN										
Fahrzeit Berechnung					Beschleunigung in (m/s ²)		Bahn		BUS	
$T = Ns \cdot (D/Ns \cdot v) + v/a + ts$					0.9		0.5			
Fahrzeug	Abschnittsname	Anzahl Streckenabschnitte (Ns)	Gesamt- distanz (D)	Durchschn. Gesch. (v)		Beschleunigung (a)	Haltlänge (ts)	Fahrzeit (T)		
				m	km/h			m/s	m/s ²	sek
Bus	Lützelflüh - Ramsei	2	2700	60	16.67	0.5	20	269	5	
Bahn	Lützelflüh - Ramsei	Fahrzeit gem. Fahrplan 07							4	
Bahn	Ramsei - Sumiswald	Fahrzeit gem. Fahrplan 07							5	
Bus	Ramsei - Sumiswald	Fahrzeit gem. Fahrplan 07							8	
Bus	Sumiswald - Wasen	Fahrzeit gem. Fahrplan 07							25	
Bahn	Sumiswald - Affoltern-Weier	Fahrzeit gem. Fahrplan 07							6	
Bus	Sumiswald - Affoltern-Weier	4	5000	60	16.67	5	30	433	7	
Bus	Affoltern-Weier - Huttwil	Fahrzeit gem. Fahrplan 07							18	
Bahn	Sumiswald - Affoltern-Weier	Fahrzeit gem. Berechnung Trassemanagement							11	

Bei den betroffenen Linien ausserhalb des Korridors gibt es keine Änderungen der Fahrzeit

Figur 37

ANNEX 3: KOSTENSCHÄTZUNG FÜR DEN VARIANTENVERGLEICH

KOSTENSCHÄTZUNG BUSLINIEN IM KORRIDOR																													
<table border="1" style="float: right;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Angenommene kalkulatorische Kostensätze</th> </tr> <tr> <th>Variable-kosten</th> <th>Fixkosten</th> <th>Ansatz Chauffeur</th> <th>Verwaltungs- kosten</th> </tr> <tr> <th>CHF/km</th> <th>CHF/ Bus</th> <th>CHF/h</th> <th>Anteil in %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.2</td> <td>60'000</td> <td>70</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>														Angenommene kalkulatorische Kostensätze				Variable-kosten	Fixkosten	Ansatz Chauffeur	Verwaltungs- kosten	CHF/km	CHF/ Bus	CHF/h	Anteil in %	1.2	60'000	70	12
Angenommene kalkulatorische Kostensätze																													
Variable-kosten	Fixkosten	Ansatz Chauffeur	Verwaltungs- kosten																										
CHF/km	CHF/ Bus	CHF/h	Anteil in %																										
1.2	60'000	70	12																										
Quelle: BLS																													
	Länge Umlauf	Anzahl Umläufe pro Tag	Km pro Tag	Verkehrstag e (red. Angebot Sonntags berücksichtigt)	Km/Jahr	Fahrzeug bedarf	Chauffeur stunden	Variable- kosten	Fixkosten	Chauffeur	Verwaltung	Total CHF	Kosten pro km																
Referenzvariante																													
Hasle-Rüegsau - Huttwil	42.8	14	599.2	360	215712	2	10080	258'854	120'000	705'600	130'135	1'214'589	SFr. 5.63																
Ramsei - Wasen	20.2	18	363.6	360	130896	1	6480	157'075	60'000	453'600	80'481	751'156	SFr. 5.74																
Zusatzkurs Wasen - Sumiswald	12	2	24	250	6000	1	500	7'200	60'000	35'000	12'264	114'464	SFr. 19.08																
Gesamtkosten Bus					352608		17'060					2'080'209	SFr. 5.90																
Bahnvariante 1*																													
Hasle-Rüegsau - Huttwil	42.8	14	599.2	360	215712	2	10080	258'854	120'000	705'600	130'135	1'214'589	SFr. 5.63																
Ramsei - Wasen	20.2	18	363.6	360	130896	1	6480	157'075	60'000	453'600	80'481	751'156	SFr. 5.74																
Zusatzkurs Wasen - Sumiswald	12	2	24	250	6000	1	500	7'200	60'000	35'000	12'264	114'464	SFr. 19.08																
Gesamtkosten Bus					352608		17'060					2'080'209	SFr. 5.90																
Bahnvariante 2																													
Hasle-Rüegsau - Affoltern-Weier	21	14	294	360	105840	1	5040	127'008	60'000	352'800	64'777	604'585	SFr. 5.71																
Wasen - Huttwil	43	18	774	360	278640	2	12960	334'368	120'000	907'200	163'388	1'524'956	SFr. 5.47																
Zusatzkurs Wasen - Sumiswald	12	2	24	250	6000	1	500	7'200	60'000	35'000	12'264	114'464	SFr. 19.08																
Gesamtkosten Bus					390480		18'500					2'244'005	SFr. 5.75																
Busvariante 1																													
Hasle-Rüegsau - Affoltern-Weier	21	14	294	360	105840	1	5040	127'008	60'000	352'800	64'777	604'585	SFr. 5.71																
Lützelflüh - Huttwil	44.6	18	802.8	360	289008	2	12960	346'810	120'000	907'200	164'881	1'538'891	SFr. 5.32																
Ramsei - Wasen	20.2	18	363.6	360	130896	1	6480	157'075	60'000	453'600	80'481	751'156	SFr. 5.74																
Zusatzkurs Wasen - Sumiswald	12	2	24	250	6000	1	500	7'200	60'000	35'000	12'264	114'464	SFr. 19.08																
Beiwagen	21.8	4	87.2	250	21800	1	1000	26'160	60'000	70'000	18'739	174'899	SFr. 19.02																
Gesamtkosten Bus					553544		25'980					3'183'995	SFr. 5.75																

* Griesbach (nicht mehr mit Bahn bedient) wird mit Fzg. der Linie Heimisbach-Sumiswald mit einzelnen Kursen bedient, ohne signifikanten Zusatzaufwand (Annahme)

Figur 38 Quelle: Erfahrungswerte INFRAS (verifiziert durch BLS)

KOSTENSCHÄTZUNG BAHN																													
<table border="1" style="float: right;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Angenommene kalkulatorische Kostensätze</th> </tr> <tr> <th>Variable-kosten</th> <th>Fixkosten</th> <th>Ansatz Chauffeur</th> <th>Verwaltungs- kosten</th> </tr> <tr> <th>CHF/km</th> <th>CHF/ Bahn</th> <th>CHF/h</th> <th>Anteil in %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.5</td> <td>450'000</td> <td>90</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>														Angenommene kalkulatorische Kostensätze				Variable-kosten	Fixkosten	Ansatz Chauffeur	Verwaltungs- kosten	CHF/km	CHF/ Bahn	CHF/h	Anteil in %	8.5	450'000	90	25
Angenommene kalkulatorische Kostensätze																													
Variable-kosten	Fixkosten	Ansatz Chauffeur	Verwaltungs- kosten																										
CHF/km	CHF/ Bahn	CHF/h	Anteil in %																										
8.5	450'000	90	25																										
	Länge Umlauf	Anzahl Umläufe pro Tag	Km pro Tag	Verkehrstag e (red. Angebot Sonntags berücksichtigt)	Km/Jahr	Fahrzeug bedarf	Chauffeur stunden	Variable- kosten	Fixkosten	Chauffeur	Verwaltung	Total CHF	Kosten pro km																
Referenzvariante																													
Lützelflüh - Affoltern-Weier	22.8	18	410.4	360	147744	1	6480	1'255'824	450'000	583'200	572'256	2'861'280	SFr. 19.37																
Gesamtkosten Bahn					147744							2'861'280	SFr. 19.37																
Bahnvariante 1																													
Lützelflüh - Huttwil	43.6	18	784.8	360	282528	1	6480	2'401'488	450'000	583'200	858'672	4'293'360	SFr. 15.20																
Gesamtkosten Bahn					282528							4'293'360	SFr. 15.20																
Bahnvariante 2																													
Lütz - Sum - Ram - Sum - Lütz	23.2	18	417.6	360	150336	1	6480	1'277'856	450'000	583'200	577'764	2'888'820	SFr. 19.22																
Gesamtkosten Bahn					150336							2'888'820	SFr. 19.22																
Busvariante 1 (Einsparung Bahn)																													
Lützelflüh - Ramsei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SFr. 0.00																
Gesamtkosten Bahn					0							0	SFr. 0.00																

Figur 39 Erfahrungswerte INFRAS (verifiziert durch BLS)

ANNEX 4: DETAILS ZU DEN INVESTITIONSKOSTEN

Umstellungsstudie Ramsei–Huttwil			
Investitionsplan / Differenzenrechnung Cargo - Personenverkehr			
<small>(Quelle: Investitionsplan BLS AG Stand 06.07.07)</small>			
		Investitionen P	Investitionen G
Zuteilung nach Abschnitten:		<small>(Angaben in TCHF)</small>	
allgemein Kosten / zugeteilt nach Streckenlänge	P	G	
Sanierung 50Hz Anlagen	X		
Globalkosten KIS / Ersatz FIA	X		
Initialkosten FS Fahrleitungsschalter		X	
Zugsicherung, Orstfeste Ausrüstung EuroZUB	X		
Entwässerung, Banketverbreiterung		X	
Oberbauerneuerung		X	
Erneuerung Fahrbahneindeckung		X	
Ram–Swg (4.7 km)	P	G	
Anteil allgemeine Kosten	X	X	
Anteil Abschnitt FS Fahrleitungsschalter		X	
Ram - Swg Streckenfahrleitung		X	
Grma Stw	X		
Swg Schlanke I, Stw	X		
unges. Bahnübergänge	X		
Swg–Afwe (4.6 km)	P	G	
Anteil allgemeine Kosten	X	X	
Anteil Abschnitt FS Fahrleitungsschalter		X	
Swg - Afwe Streckenfahrleitung		X	
Swg Gewölbesanierung Tunnel		X	
Afwe Stw	X		
Gt, Gba 2x Perronerhöhung	X		
unges. Bahnübergänge	X		
Afwe–Hwil (10.2 km)	P	G	
Anteil allgemeine Kosten	X	X	
Anteil Abschnitt FS Fahrleitungsschalter		X	
Afwe - Hwil Streckenfahrleitung		X	
Hamo, Drot 2x Perronerhöhung	X		
unges. Bahnübergänge	X		
Total Investitionen			
		17'436	27'823
			45'259

BLS-IAN Mo / 17.01.2008

080117 Investition_Diffrechnung_P_C.xls

Tabelle 32 Quelle: BLS

ANNEX 5: TRASSEBENUTZUNGSGEBÜHREN

		Referenzvariante	Bahnvariante 1	Bahnvariante 2
Eingangsgrossen				
Fahrleistung (in Zkm/a)		148'000	283'000	150'000
Bruttotonnenkilometer	162 t/Zug	23'976'000	45'846'000	24'300'000
Verkehrsertrag (CHF/a)		359'534	481'985	540'881
Mindestpreis (in CHF/a)				
Unterhalt	0.0025 CHF/tkm	59'940	114'615	60'750
Fahrdienst	1 CHF/Zkm	78'440	149'990	79'500
Energiebezug	0.0044 CHF/tkm	105'494	201'722	106'920
Deckungsbeitrag (in CHF/a)				
Deckungsbeitrag	14% vom Verkehrsertrag	50'335	67'478	75'723
Trassegebühren total (in CHF/a)				
		294'000	534'000	323'000

Tabelle 33

ANNEX 6: DETAILS WIRTSCHAFTLICHKEITSRECHNUNGEN

Gesamtwirtschaftlichkeit (inkl. Reisezzeitgewinne/-verluste)

Referenzvariante Bahn bis Affoltern-Weier

	Investitionskosten	Restbuchwerte	Betriebskosten Personenverkehr	Betriebskosten Infrastruktur	Verkehrserträge Personenverkehr	Erlös aus Verkauf Bahninfrastruktur	Zeitgewinne Altverkehr		Summe der Zahlungsströme
2010	-	-100'000	-4'941'000	-568'650	3'300'000	100'000	-	2010	-2'209'650
2011	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2011	-2'209'650
2012	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2012	-2'209'650
2013	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2013	-2'209'650
2014	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2014	-2'209'650
2015	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2015	-2'209'650
2016	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2016	-2'209'650
2017	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2017	-2'209'650
2018	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2018	-2'209'650
2019	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2019	-2'209'650
2020	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2020	-2'209'650
2021	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2021	-2'209'650
2022	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2022	-2'209'650
2023	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2023	-2'209'650
2024	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2024	-2'209'650
2025	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2025	-2'209'650
2026	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2026	-2'209'650
2027	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2027	-2'209'650
2028	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2028	-2'209'650
2029	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2029	-2'209'650
2030	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2030	-2'209'650
2031	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2031	-2'209'650
2032	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2032	-2'209'650
2033	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2033	-2'209'650
2034	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2034	-2'209'650
2035	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2035	-2'209'650
2036	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2036	-2'209'650
2037	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2037	-2'209'650
2038	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2038	-2'209'650
2039	-	-	-4'941'000	-568'650	3'300'000	-	-	2039	-2'209'650

Nettoanwert (NBW)
-46 Mio. CHF
Realer Zinssatz: 2.5%

$$NBW = \sum_{i=1}^n \frac{Wert_i}{(1 + Zinssatz)^i}$$

Bahnvariante 1 Bahn bis Huttwil

	Investitionskosten	Restbuchwerte	Betriebskosten Personenverkehr	Betriebskosten Infrastruktur	Verkehrserträge Personenverkehr	Erlös aus Verkauf Bahninfrastruktur	Zeitgewinne Altverkehr		Summe der Zahlungsströme
2010	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2010	-3'226'600
2011	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2011	-3'226'600
2012	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2012	-3'226'600
2013	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2013	-3'226'600
2014	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2014	-3'226'600
2015	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2015	-3'226'600
2016	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2016	-3'226'600
2017	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2017	-3'226'600
2018	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2018	-3'226'600
2019	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2019	-3'226'600
2020	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2020	-3'226'600
2021	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2021	-3'226'600
2022	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2022	-3'226'600
2023	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2023	-3'226'600
2024	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2024	-3'226'600
2025	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2025	-3'226'600
2026	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2026	-3'226'600
2027	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2027	-3'226'600
2028	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2028	-3'226'600
2029	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2029	-3'226'600
2030	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2030	-3'226'600
2031	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2031	-3'226'600
2032	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2032	-3'226'600
2033	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2033	-3'226'600
2034	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2034	-3'226'600
2035	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2035	-3'226'600
2036	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2036	-3'226'600
2037	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2037	-3'226'600
2038	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2038	-3'226'600
2039	-	-	-6'373'000	-603'600	3'500'000	-	250'000	2039	-3'226'600

Nettoanwert (NBW)
-68 Mio. CHF
Realer Zinssatz: 2.5%

$$NBW = \sum_{i=1}^n \frac{Wert_i}{(1 + Zinssatz)^i}$$

Bahnvariante 2

Bahn bis Sumiswald

	Investitionskosten	Restbuchwerte	Betriebskosten Personenverkehr	Betriebskosten Infrastruktur	Verkehrserträge Personenverkehr	Erlös aus Verkauf Bahninfrastruktur	Zeitgewinne Altverkehr		Summe der Zahlungsströme
2010	-750'000	-750'000	-5'133'000	-223'400	3'400'000	150'000	-	2010	-3'306'400
2011	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2011	-1'956'400
2012	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2012	-1'956'400
2013	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2013	-1'956'400
2014	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2014	-1'956'400
2015	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2015	-1'956'400
2016	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2016	-1'956'400
2017	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2017	-1'956'400
2018	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2018	-1'956'400
2019	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2019	-1'956'400
2020	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2020	-1'956'400
2021	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2021	-1'956'400
2022	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2022	-1'956'400
2023	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2023	-1'956'400
2024	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2024	-1'956'400
2025	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2025	-1'956'400
2026	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2026	-1'956'400
2027	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2027	-1'956'400
2028	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2028	-1'956'400
2029	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2029	-1'956'400
2030	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2030	-1'956'400
2031	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2031	-1'956'400
2032	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2032	-1'956'400
2033	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2033	-1'956'400
2034	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2034	-1'956'400
2035	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2035	-1'956'400
2036	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2036	-1'956'400
2037	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2037	-1'956'400
2038	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2038	-1'956'400
2039	-	-	-5'133'000	-223'400	3'400'000	-	-	2039	-1'956'400

Nettoanwert (NBW)
-42 Mio. CHF
Realer Zinssatz: 2.5%

$$NBW = \sum_{i=1}^n \frac{Wert_i}{(1 + Zinssatz)^i}$$

Busvariante 1

Kein Bahnbetrieb im Korridor

	Investitionskosten	Restbuchwerte	Betriebskosten Personenverkehr	Betriebskosten Infrastruktur	Verkehrserträge Personenverkehr	Erlös aus Verkauf Bahninfrastruktur	Zeitgewinne Altverkehr		Summe der Zahlungsströme
2010	-250'000	-1'710'000	-3'184'000	-	3'000'000	250'000	-600'000	2010	-2'494'000
2011	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2011	-784'000
2012	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2012	-784'000
2013	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2013	-784'000
2014	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2014	-784'000
2015	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2015	-784'000
2016	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2016	-784'000
2017	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2017	-784'000
2018	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2018	-784'000
2019	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2019	-784'000
2020	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2020	-784'000
2021	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2021	-784'000
2022	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2022	-784'000
2023	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2023	-784'000
2024	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2024	-784'000
2025	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2025	-784'000
2026	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2026	-784'000
2027	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2027	-784'000
2028	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2028	-784'000
2029	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2029	-784'000
2030	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2030	-784'000
2031	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2031	-784'000
2032	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2032	-784'000
2033	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2033	-784'000
2034	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2034	-784'000
2035	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2035	-784'000
2036	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2036	-784'000
2037	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2037	-784'000
2038	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2038	-784'000
2039	-	-	-3'184'000	-	3'000'000	-	-600'000	2039	-784'000

Nettoanwert (NBW)
-18 Mio. CHF
Realer Zinssatz: 2.5%

$$NBW = \sum_{i=1}^n \frac{Wert_i}{(1 + Zinssatz)^i}$$

GLOSSAR

HVZ	Hauptverkehrszeit
NO _x	Stickoxide
Pkm	Personenkilometer (= Verkehrsleistung)
PM ₁₀	Feinstaubpartikel (Masse)
SVI	Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure
UTI	Urban Transport International
VZ	Volkszählung

LITERATUR

- 3B-AG:** Bedürfnisabklärung öffentlicher Verkehr 2005: Regionallinie Hasle-Rüegsau - Affoltern-Weier - Huttwil, Kurzbericht Nr. 9, Bahn + Bus Beratung AG (3B-AG), Bern 2005
- ARE 1998:** Unfallkosten im Strassen- und Schienenverkehr der Schweiz 1998, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Bern 1998
- Bundesamt für Statistik 2000:** Eidgenössische Volkszählung 2000, GEOSTAT, Bundesamt für Statistik (BFS), Neuenburg 2000
- Bundesamt für Statistik 2004:** Pendlerstatistik 2000, Eidgenössische Volkszählung 2000, Bundesamt für Statistik 2004
- Bundesamt für Statistik 2007:** Eidgenössische Betriebszählung 2005, GEOSTAT, Bundesamt für Statistik (BFS), Neuenburg 2007
- Kanton Bern 1997:** Verordnung über das Angebot im öffentlichen Verkehr (Angebotsverordnung; AGV), SR 762.412, Staatskanzlei des Kantons Bern, Bern 1997
- IVT 2005:** Verkehrsmodell für den öffentlichen Verkehr des Kantons Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik (IVT), Zürich 2005
- SVI 2004:** Zeitkostenansätzen im Personenverkehr, Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI), Zürich 2004
- SVI 2000:** Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr, Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI), Zürich 2000
- UTI 2001:** How much of a rail bonus is there? in: Urban Transport International, Nr. 34, Paris 2001