



Zukunft Bahnhof Bern (ZBB)

Begutachtung der bisherigen Planungsarbeiten

Verfasser

Prof. Dr. Ulrich Weidmann
Dipl. Ing. ETH/SIA Jost Wichser
Emanuel Barth MSc Transport&Planning
Dr. Ing. Sonja-Lara Bepperling
Dipl. Ing. TU Silko Höppner
Dipl. Ing. FH Uwe Kirsch

Schlussbericht
Juni 2009

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	1
1 Beantwortung der Fragen	4
1.1 Einleitung	4
1.2 Städtebau	4
1.3 Verkehrsplanung	5
1.4 Ingenieur-technische Fragen	11
2 Auftrag und Ziele	13
2.1 Ausgangslage	13
2.2 Ziele des Auftrages	14
2.3 Vorgehen	14
2.4 Randbedingungen	15
3 Identifikation der relevanten Handlungsfelder und Hypothesen zur Dringlichkeit... 16	
3.1 Elemente der Ausbauplanung ZBB	16
3.1.1 Bahnhof RBS	16
3.1.2 Publikumsanlagen	16
3.1.3 Umfeld des Bahnhofs	17
3.1.4 Tiefbahnhof SBB	17
3.2 Relevante Handlungsfelder	17
3.3 Hypothese zur zeitlichen und sachlichen Priorisierung	19
4 Verkehrliche und betriebliche Grundlagen, abgeleitete Priorisierung	21
4.1 Nachfrageprognosen	21
4.1.1 Integrität der Angaben zu heutigen Fahrgastvolumen und der Prognosen bis 2030	21
4.1.2 Kommentar der Gutachter zur Fahrgastprognose	22
4.2 Entwicklung der Zugzahlen	23
4.2.1 RBS-Bahnhof	23

4.2.2	Hauptbahnhof SBB.....	24
4.2.3	Kommentar der Gutachter zur Entwicklung der Zugzahlen.....	26
4.3	Entwicklung der Fussgängerströme	27
4.3.1	Heutige Verkehrsströme und zu erwartende Fussgängerermengen.....	27
4.3.2	Kommentar der Gutachter zur Prognose der Fussgängerströme	29
4.4	Beurteilung der Ausbaubedürfnisse und ihrer Priorisierung	30
4.4.1	Beurteilung der Handlungsfelder im Bereich des RBS.....	30
4.4.2	Beurteilung der Handlungsfelder im Bereich des Bahnhofs SBB.....	32
4.4.3	Beurteilung der Handlungsfelder im Bereich der Publikumsanlagen	37
4.4.4	Gesamtbetrachtung.....	38
5	Randbedingungen, zentrale Anforderungen und Etappierbarkeit.....	40
5.1	Randbedingungen	40
5.1.1	Einleitung.....	40
5.1.2	Verschiebung des Personenbahnhofs SBB an die Laupenstrasse oder zum Güterbahnhof	40
5.1.3	Physikalisches Institut	41
5.1.4	Schanzentunnel.....	41
5.2	Beurteilung zentraler Anforderungen.....	42
5.2.1	RBS-Bahnhof	42
5.2.2	Neue Passage West.....	43
5.2.3	S-Bahn-Bahnhof.....	44
5.3	Etappierbarkeit	45
5.3.1	Angemessenheit der vorgesehenen Etappierung	45
5.3.2	Aufwärtskompatibilität der vorgesehenen Etappierung	45
5.3.3	Schaffung von Präjudizien für Folgeetappen	46
5.4	Kommentar der Gutachter	47
5.4.1	Randbedingungen	47
5.4.2	Beurteilung zentraler Anforderungen	47
5.4.3	Beurteilung der Etappierung.....	47
6	Übergreifende planerische und verkehrliche Aspekte	49
6.1	Städtebauliche Eingliederung und Verknüpfungen	49

6.1.1	RBS-Bahnhof	49
6.1.2	Neue Passage West.....	50
6.1.3	S-Bahnhof	51
6.2	Beurteilung der Angemessenheit	52
6.3	Alternative Lösungen.....	54
6.3.1	Grundsätzliche Vorgehensweise	54
6.3.2	Alternative Ausbauten der RBS-Anlagen	55
6.3.3	Alternativen zur Vermeidung eines neuen RBS-Bahnhofs.....	57
6.3.4	Städtebauliche Beurteilung	57
6.4	Beurteilung der nationalen und kantonalen Relevanz	58
6.4.1	Nationale Relevanz	58
6.4.2	Kantonale und städtische Relevanz	59
7	Machbarkeitsbeurteilung von ZBB	60
7.1	RBS-Bahnhof.....	60
7.2	S-Bahnhof.....	60
7.3	Neue Publikumsanlagen.....	61
7.4	Machbarkeit von alternativen Lösungen/Varianten der Gutachter	61
8	Abschliessende Bemerkungen	63
8.1	Verkehr und Städtebau.....	63
8.2	Realisierbarkeit.....	63
8.3	Gesamteindruck	64
8.4	Hinweise zum weiteren Vorgehen	65
9	Literatur.....	66

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Kritische Handlungsfelder und erste Abschätzung der Fristigkeit der damit verbundenen Problemlösungen. Die Arbeitshypothesen sind mit „?“ gekennzeichnet	20
Tabelle 4-1: Kritische Problembereiche und deren Fristigkeit	38
Tabelle 6-1: Kosten und Nutzen von ZBB und vergleichbaren Grossprojekten.....	53
Tabelle 6-2: Vergleich der Varianten mit ZBB.....	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Entwicklung des ZBB-Projektes.....	5
Abbildung 4-1: Bahnhof Bern RBS, Personenströme IST-Zustand	23
Abbildung 4-2: Gleisplan IST-Zustand (nach [21], Beilage 2).....	24
Abbildung 4-3: Prinzipskizze Linien- und Richtungsbetrieb	33
Abbildung 4-4: Betriebskonzept nach Ausbau Entflechtungen Wylerfeld und Holligen	34
Abbildung 4-5: S-Bahn-Stammstrecke Bern ohne S-Bahn-Tunnelbahnhof.....	36
Abbildung 6-1: Kosten und Nutzen von ZBB und vergleichbaren Grossprojekten	54

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern, Stadt Bern, SBB, RBS, BLS

Zukunft Bahnhof Bern – Wissenschaftliches Gutachten

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Jost Wichser

Dr. Sonja-Lara Bepperling

IVT, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 15
8093 Zürich

IVT, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 15
8093 Zürich

IVT, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 15
8093 Zürich

Telefon: +41 44 633 33 50
Telefax: +41 44 633 10 57

Telefon: +41 44 633 30 93
Telefax: +41 44 633 10 57

Telefon: +41 44 633 41 19
Telefax: +41 44 633 10 57

weidmann@ivt.baug.ethz.ch

wichser@ivt.baug.ethz.ch

bepperling@ivt.baug.ethz.ch

Emanuel Barth

Silko Höppner

Uwe Kirsch

IVT, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 15
8093 Zürich

IVT, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 15
8093 Zürich

IVT, ETH Zürich
Wolfgang-Pauli-Str. 15
8093 Zürich

Telefon: +41 44 633 26 52
Telefax: +41 44 633 10 57

Telefon: +41 44 633 66 89
Telefax: +41 44 633 10 57

Telefon: +41 44 633 65 78
Telefax: +41 44 633 10 57

barth@ivt.baug.ethz.ch

hoeppner@ivt.baug.ethz.ch

kirsch@ivt.baug.ethz.ch

Mai 2009

Kurzfassung

Die Beurteilung des Projektes ZBB gemäss Fragenkatalog vom 19. Dezember 2009 bestätigt grundsätzlich die technische Machbarkeit, die betriebliche Zweckmässigkeit und die Notwendigkeit der geplanten Ausbauten im Knoten Bern. Die Elemente von ZBB sind städtebaulich gut eingliedert und aufwärtskompatibel.

Mit dem Projekt ZBB erfolgte eine gesamtheitliche Betrachtung des Knotens Bern unter Einbezug städtebaulicher Aspekte, was sehr positiv zu würdigen ist. Ebenso positiv ist die langfristige Betrachtung unter Einbezug einer Etappierung. Es gelang eine übergreifende Zusammenarbeit aller involvierten Akteure. Diese Qualität ist bei den weiteren Planungsarbeiten unbedingt beizubehalten.

Die Gutachter haben indessen den Eindruck gewonnen, dass das Konzept ZBB die jeweiligen sektoriellen Ausbauvorstellungen der Akteure in sich vereinigt. Eine systemübergreifende Gesamtoptimierung der Infrastrukturen im Raum Bern steht noch aus. ZBB ist daher zwangsläufig sehr aufwendig und lässt sich unter Wahrung der bisherigen Anforderungen und Randbedingungen praktisch kaum vereinfachen.

Dabei sind einige weitere Kostentreiber festgestellt worden:

- Sehr offensive Nachfrageerwartungen; möglicherweise wird die prognostizierte Nachfrage erreicht, aber nicht im Planungshorizont ZBB.
- Bestehende Bahnhofüberbauung in Kurvenlage mit entsprechendem Stützenraster, die zusammen mit ungünstiger Geologie eine tiefe Lage der neuen Bahnhöfe erzwingt. Diese Gegebenheiten führen zu einer weiteren Verteuerung des Konzeptes, welche nicht direkt aus diesem selbst resultiert, sondern die Folge aus dessen Einbettung in das gegebene Umfeld darstellt.
- Fehlender Einbezug der anderen Planungen in der Agglomeration Bern (insbesondere Erschliessung von Köniz), welche bestimmte Ansprüche an den Bahnhof relativieren oder zu modifizierten Anforderungen führen.

Im Vergleich mit anderen Vorhaben in der Schweiz erscheinen die Kosten deshalb insgesamt dem Nutzen nicht angemessen zu sein.

Die bestehenden Infrastrukturen der Agglomeration Bern sind bereits in einer Weise konfiguriert, dass sie attraktive Nahverkehrslinien zulassen. Strukturelle Mängel bestehen nicht, sondern punktuelle Kapazitätsengpässe bei Schlüsselementen der Bahninfrastruktur, z.B. Entflechtung Wankdorf, Bf. Bern RBS. Es empfiehlt sich, die weiteren Planungen konsequent auf eine möglichst kostengünstige Kapazitätssteigerung auszurichten. Eine bessere Angemessenheit der Ausbauten im Knoten Bern lässt sich daher vorab durch Projektvereinfachungen erreichen. Dazu bestehen grundsätzlich zwei Strategien:

1. Vereinfachung der Ausbauten des RBS
2. Vermeidung der Ausbauten im Knoten durch strukturelle Eingriffe ins RBS-System

Der von den Gutachtern empfohlene Verzicht auf die Option einer Verlängerung des RBS nach Westen ermöglicht neue kostengünstigere Varianten, unter anderem:

1. Realisierung des RBS-Bahnhofs gemäss Konzept ZBB, aber ohne Wendeanlage
2. Ausbau bestehender Bahnhof mit zwei 180m langen und zwei oder drei 120m langen Gleisen
3. Ausbau des bestehenden RBS-Bahnhof mit Verlängerung von zwei Gleisen auf etwa 150m Länge in Richtung der Haupthalle
4. Bau eines neuen 4-gleisigen Kopfbahnhofs in „Nord-Süd“-Lage, Perronkopf mit Aufgängen Stadt unter Christoffelunterführung bei der Tramhaltestelle

Denkbar ist im Gegenzug aber auch die Umspurung der Strecke Solothurn – Raum Jegenstorf/Zollikofen und deren Integration in das Normalspurnetz; damit würde der bestehende RBS-Bahnhof nennenswert entlastet und könnte in seiner jetzigen Form auch den langfristigen Anforderungen genügen.

Jedenfalls sind Sofortmassnahmen beim RBS-Bahnhof notwendig, die jedoch für die weitere Entwicklung kein Präjudiz schaffen dürfen. Diesbezüglich besteht noch einiges Potential, auch wenn das Resultat nicht den Charakter eines grossen städtebaulichen Wurfes haben wird.

Abschliessend erscheint es aus der Sicht der Gutachter notwendig zu sein, eine Gesamtsicht der Infrastrukturmassnahmen im Grossraum Bern im Sinne eines Masterplans zu entwickeln.

Dieser soll insbesondere auf die Kapazitätsengpässe und deren Behebung ausgerichtet sein. Für die Entscheidungsfindung der Ausbauten sind zudem konsistente und realistische Prognosen zu Verkehrsentwicklung unabdingbar.

Schlagworte

Zukunft Bahnhof Bern, RBS-Bahnhof, unterirdischer S-Bahnhof

1 Beantwortung der Fragen

1.1 Einleitung

Die Basis des ersten Kapitels bildet der Fragenkatalog „Zukunft Bahnhof Bern: Pflichtenheft zum wissenschaftlichen Gutachten“ vom 19. Dezember 2008 und soll die wichtigsten Ergebnisse zusammenfassen. Die ausführliche Beschreibung der einzelnen Sachverhalte sowie die detaillierten Erwägungen finden sich in den nachfolgenden Kapiteln.

1.2 Städtebau

1. Ist die Lage der neuen Infrastrukturen (Bahnanlagen, Fussgängeranlagen) aus städtebaulicher Sicht sinnvoll?

Dank der integrativen Planung der verschiedenen Elemente von ZBB ist die Lage der neuen Infrastrukturen für die bahnhofsinternen Umsteigebeziehungen grundsätzlich sinnvoll. Insbesondere ist aus derzeitiger Sicht eine Verschiebung des Bahnhofs Bern in Richtung Westen nicht zielführend, ebensowenig sind es gänzlich neue Zufahrten. Die Distanz von den neuen Perrons zur Stadt und zum Bahnhofplatz wird gegenüber der heutigen Situation generell grösser werden; dies liegt aber in der Natur eines Tiefbahnhofs, lässt sich nicht vermeiden und ist nicht schwerwiegend.

2. Lassen sich die vorgesehenen Infrastrukturen – insb. die oberirdischen Anlagen - sinnvoll ins städtebauliche Umfeld einordnen?

Die grosszügigen Erweiterungen der Publikumsanlagen, sowie die zahlreichen Bahnhofszugänge abseits des Hauptstromes führen zu einer guten Einbettung des Bahnhofs in das städtische Umfeld. Der Bubenbergrplatz (Ausgang der Westpassage) ist dabei ein sinnvoller neuer Übergang zum Hirschengraben und einigen Linien des städtischen Nahverkehrs. Eine umfassende Umgestaltung des Bubenbergrplatzes mit Fokus auf den neuen Bahnhofszugang ist jedoch für die Integration der neuen Publikumsanlagen von zentraler Bedeutung und die Voraussetzung dafür, dass diese ihre Funktionen vollwertig erfüllen können.

1.3 Verkehrsplanung

3. *Stimmen die beschriebene Ausgangslage und der dargelegte Handlungsbedarf?*

Ausgangslage und Handlungsbedarf sind ausführlich und grundsätzlich zutreffend beschrieben. Allerdings bestehen zwischen den verschiedenen Prognosen zur Entwicklung der Nachfrage im Bahnhof Bern beträchtliche Unterschiede. Während der Handlungsbedarf, insbesondere im RBS-Bahnhof, grundsätzlich unbestritten ist, sind die optimalen Lösungsansätze und die Zeithorizonte stark von den zugrunde gelegten Prognosewerten abhängig. Diese wiederum werden von den Gutachtern, wie später gezeigt wird, in dieser Form nicht geteilt.

4. *Macht das vorgeschlagene Konzept zur Entwicklung des Bahnknotens Bern Sinn?*

4a) *Ist die Variantenwahl nachvollziehbar und inhaltlich richtig? Gibt es Alternativen (bezüglich Infrastruktur und Betrieb), die mit grösserer Bearbeitungstiefe geprüft werden müssten?*

Abbildung 1-1 zeigt zusammenfassend die auslösenden Problemstellungen und die Entwicklung der verschiedenen Varianten, die schlussendlich zum ZBB-Projektvorschlag geführt haben.

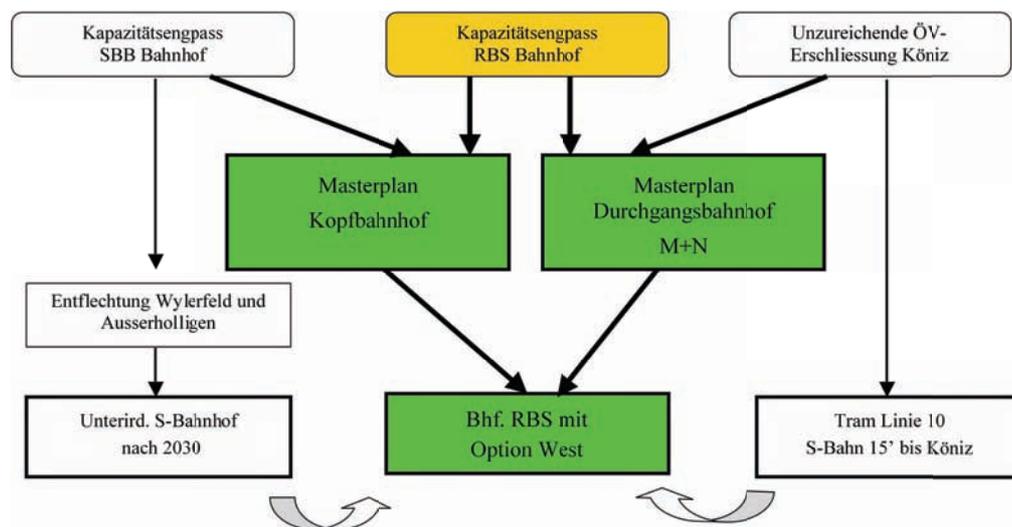


Abbildung 1-1: Entwicklung des ZBB-Projektes

Ursprünglich bestand zur Lösung des schon seit Jahren absehbaren Engpasses der Fahrgastströme im RBS-Bahnhof die Absicht, einen Durchgangsbahnhof in Richtung Köniz zu schaffen. Dieses grundsätzlich nachvollziehbare Konzept könnte den SBB-Bahnhof etwas entla-

sten, sofern entweder der RBS auf Normalspur oder die Linien im Süden auf Meterspur umgespurt würden.

Die Planung der SBB zeigt, dass die Entflechtungen der Verkehrsströme im Wylerfeld und in Ausserholligen den Bahnhof soweit entlasten, dass das Angebotskonzept Fernverkehr und S-Bahn bis 2030 bewältigt werden kann. Frühestens ab diesem Zeitpunkt sind weitere Gleiskapazitäten im Bahnhof und auf der Ostseite notwendig, die fast nur durch einen neuen Tiefbahnhof zusammen mit einer weiteren Doppelspur ab Wankdorf geschaffen werden können.

Diese zusätzliche Langfristperspektive eines Tiefbahnhofes der SBB für die S-Bahn führte zum Projekt ZBB mit zwei Tiefbahnhöfen in Ost-West-Richtung. Für den RBS-Bahnhof ist die vorgesehene Lösung insbesondere unter der Berücksichtigung der Option Westerweiterung begründbar, geht man davon aus, dass der RBS weiterhin meterspurig bleibt.

In der Zwischenzeit wurde erkannt, dass das Tram 10 nach Köniz mit Vorteil kurzfristig realisiert wird und im Rahmen des Agglomerationsprogramms des Bundes auch finanzierbar ist. Zusammen mit der S-Bahn im 15-Minuten-Takt kann das Problem ÖV in Köniz als gelöst betrachtet werden, womit die Option einer Verlängerung der RBS nach Westen verkehrlich hinfällig wird. Es eröffnet sich damit die Möglichkeit, nach kostengünstigeren und daher leichter finanzierbaren Lösungen für den RBS-Bahnhof zu suchen.

4b) Ist die Dimensionierung der Gleiskapazitäten (Zufahrten, Tiefbahnhöfe) und der Publikumsanlagen zweckmässig?

zu Gleiskapazitäten

Die heutige Topologie¹ des Bahnhof Bern RBS ist sinnvoll und für die Zukunft mit grosser Wahrscheinlichkeit ausreichend, da die Anzahl der Zugfahrten in Spitzenzeiten nur um 2 Zugpaare zunimmt und der Fahrplan stark vom Verzweigungsbahnhof Worblaufen bestimmt wird. Wenn der Fahrplan in seinen Grundzügen auch im neuen Tunnelbahnhof beibehalten wird, dann ist der Nutzen der auf der Westseite geplanten Wendeanlage aufgrund kurzer Wendezeiten und längerer Züge nicht optimal. Konkrete Aussagen zum Betriebsprogramm sind im Synthesebericht nicht enthalten.

¹ Definition „Topologische Skizze“: Unmaßstäbliche Skizze bestehender oder geplanter Gleisanlagen mit Lagebezeichnungen der Gleise untereinander und ihrer Verbindungen; bauliche Durchbildung wird vernachlässigt. Aus technischer Sicht sind mögliche Übergänge, Behinderungen und anderes ersichtlich. (Adler, G. (Hrsg): Lexikon der Eisenbahn: 8. Auflage. Transpress-Verlag. Berlin. 1990)

Die Gleiskapazitäten sind im normalspurigen S-Bahn-Tunnelbahnhof ausreichend. Es sollte überprüft werden, ob Gleise für Wendeanlagen nötig und möglich sind, damit wendende S-Bahnzüge nicht in den oberirdischen Bahnhof geführt werden müssen. Aus Gutachtersicht ist die Ausführung von 320m langen Tunnelbahnsteigen (Länge S-Bahn bis 200m) als Option für Fernzüge nicht ideal, da damit die angestrebte Trennung der Zugarten durchbrochen würde.

zu Publikumsanlagen

Bezüglich der Publikumsanlagen ist keine abschliessende Aussage möglich. Das bi-polare, rein unterirdische Erschliessungskonzept leitet sich aus der Tieflage der beiden neuen Bahnhöfe ab; es kann die Funktion und die Kapazität der bestehenden Passage „Welle“ kaum nutzen. Im Synthesebericht ([14] Kapitel 4.3.1, Seite 35) findet die „Welle“ daher im „Gesamtkonzept“ keine Erwähnung, weder als Verknüpfung zwischen den Perrons noch als Zugang zum Bahnhof.

Bezüglich der Zugkapazitäten RBS und der entsprechenden Annahmen für die Dimensionierung finden sich widersprüchliche Werte. Betreffend der Rolltreppenleistungsfähigkeit sind die Angaben unsicher - dies gilt auch für die effektiv nutzbaren Durchgangsbreiten. Für die Festlegung der Publikumsanlagen sind daher sorgfältige Prognosen unumgänglich, um Überdimensionierungen einerseits und zu knappe Kapazitäten andererseits zu vermeiden. Die vorliegenden Studien erfüllen diese Anforderungen noch nicht gänzlich.

4c) Rechtfertigen die erwarteten Nutzen die Kosten des Projektes?

ZBB ist ein strategisches Projekt im städtischen Kontext, weshalb die Begriffe der Kosten und des Nutzens umfassend zu verstehen sind. Zu prüfen ist auf dieser Stufe die Angemessenheit.

Die Gesamtkosten des Projekts teilen sich in folgende Komponenten auf:

RBS Tiefbahnhof	800 Mio CHF
Publikumsanlagen	250 Mio CHF
S-Bahnhof	1'400 Mio CHF
Entflechtungen Normalspur	500 Mio CHF
<u>Total</u>	<u>ca. 3'000 Mio CHF</u>

Die Gesamtkosten sind sehr hoch (entspricht der Hälfte des ZEB 1 Rahmens) und der Realisierungszeitraum für das Gesamtprojekt ist mit mehr als 25 Jahren sehr lang. Damit ist die Unsicherheit gross, ob das Gesamtprojekt jemals ausgelöst und/oder fertiggestellt wird. An-

gesichts der hohen Kosten sind Vorinvestitionen für die Optionen problematisch und zu vermeiden.

Vergleicht man mit ähnlichen realisierten und geplanten Grossvorhaben in schweizerischen Agglomerationen (Kapitel 6.2), so muss die Angemessenheit negativ beurteilt werden. Dies liegt daran, dass mit den hohen Kosten keine massgeblichen und damit die Nachfrage signifikant steigernden Verbesserungen des ÖV-Angebotes erreicht werden können. So werden weder neue, heute kaum angebotenen Verbindungen geschaffen, noch werden bei bestehenden Angeboten die Fahrzeiten reduziert. Der Nutzen beschränkt sich letztlich auf eine Kapazitätserweiterung.

Der grosse finanzielle Aufwand geht im Wesentlichen auf die ungünstige Lage des in den 1960er-Jahren erbauten Bahnhofs zurück (eingeklemmt zwischen Schanze und Altstadt, mit Bahnhofüberbauung). Damit verbunden ist die geologische Situation im engeren Bahnhofsumfeld, welche faktisch eine sehr tiefe Lage der zusätzlichen Bahnhofsinfrastrukturen erzwingt.

5. Welcher Stellenwert kommt den vorgesehenen Ausbausritten aus nationaler Sicht zu? Verbessert das Projekt ZBB die Funktionsfähigkeit des Bahnknotens Bern im nationalen Schienenverkehr?

Ein wesentlicher nationaler Nutzen ist bei den verbesserten Publikumsanlagen erkennbar, weil davon ankommende, wegführende und umsteigende Fernverkehrsfahrgäste profitieren. Der Nutzen wird jedoch mit den S-Bahn- und RBS-Fahrgästen sowie mit den bahnfremden Bahnhofsnutzern (Shopping) geteilt.

Ein neuer S-Bahnhof entlastet den bestehenden Bahnhof zugunsten des Fernverkehrs. Dieser Bahnhof wird aber primär durch zusätzliche S-Bahnzüge infolge künftig beabsichtigter Taktverdichtungen ausgelöst. Beim Fernverkehr wird das heutige Angebot vorab verdichtet, neue Angebote (Verbindungen) sind nicht zu erwarten.

6. Welchen Stellenwert haben die vorgesehenen Ausbauschritte für das regionale Verkehrssystem (Grossraum Bern)?

Die Ausbauschritte von ZBB gewährleisten das langfristige Funktionieren des für die Region zentralen ÖV-Knotens auch bei stark steigender Nachfrage, erlauben aber keinen Quantensprung im ÖV-Angebot. Insbesondere werden weder neue oder zusätzliche Durchmesserlinien geschaffen, noch werden die heutigen Fahrzeiten reduziert.

7. *Gibt es auf lokaler Ebene Alternativen zur vorgeschlagenen Lösung mit besserem Nutzen-Kosten-Verhältnis?*

Grundsätzlich ist bei allen alternativen Lösungsansätzen von der heutigen Lage des Bahnhofes Bern auszugehen, jedoch ermöglicht der Verzicht Option RBS West günstigere Varianten für den RBS-Bahnhof. Solche Varianten müssen jedoch für eine abschliessende Beurteilung planerisch auf denselben Stand gebracht werden, wie das vorliegende ZBB-Projekt.

Alternative Lösungen für den RBS-Bahnhof sind:

- Lage Ost-West wie ZBB, aber ohne Wendeanlage und Bauten für die Westerweiterung. Die Option RBS West würde jedoch trotzdem bestehen bleiben. Wie bei ZBB müssten aber sowohl die West-Passage gebaut und die Ost-Passage bereits für den RBS-Bahnhof erweitert werden.
- Ergänzung des bestehenden Bahnhofes mit zwei 180m langen Gleisen (Variante 3 des Syntheseberichts ZBB [13])
- Ausbau des bestehenden RBS-Bahnhofes mit Verlängerung von zwei Gleisen auf etwa 150m Länge in Richtung der Haupthalle
- 4-gleisiger Kopfbahnhof Nord-Süd-Lage (ähnlich Variante 6 des Syntheseberichts ZBB [13]) in Tieflage entlang Bollwerk, unter AG und Bahnhofplatz bis Loeb-Ecke

Ein grundsätzlich anderer Ansatz wäre die Entlastung des bestehenden RBS-Bahnhofes. Eine denkbare Lösung wäre dazu die Umspurung der Strecke Solothurn – Jegenstorf oder – Zollikofen und deren Anbindung an die Strecke Burgdorf – Zollikofen bei Mattstetten respektive östlich oder westlich des Bahnhofes Zollikofen, um die passagierstarke Linie RE ins SBB-Netz und insbesondere ins S-Bahn-System zu integrieren. Ebenso liesse sich der Ersatz der S9 durch eine Bus- oder Tramlinie prüfen, wobei diese Stossrichtung insgesamt wenig zweckmässig erscheint.

Die Option eines normalspurigen S-Bahnhofes soll beibehalten werden, es sollten jedoch dafür möglichst keine teuren Vorinvestitionen getätigt werden. Die Entflechtung Wylerfeld ist bezüglich offen zu lassender Option eines 5. und 6. Gleises Wylerfeld – Bahnhof Bern sehr sorgfältig zu planen.

8. *Wie ist die Anbindung der neuen Bahn- und Fussgängeranlagen an die bestehenden Bahnanlagen, den ÖV-Feinverteiler (Bernmobil, Postauto), die angrenzenden städtischen Räume (Innenstadt, Länggasse, Hirschengraben und City-West) und den MIV (Taxi, Kurzzeitparkplätze) zu beurteilen?*

Die vorgesehene Lösung ist funktionsfähig. Etwas kritisch sind die langen Rolltreppen zur Überwindung der grossen Höhendifferenzen.

9. *Ist die Konzeption der Publikumsanlagen resp. der Fussgängerführung im Bahnhof sinnvoll?*

Die Konzeption ist grundsätzlich sinnvoll. Es gelten aber auch die Bemerkungen zur Frage 4b. Zudem ist zu beachten, dass die Westpassage vorwiegend für Reisende von und nach Bern West sinnvoll. Für Ortsfremde ist eine gute Wegweisung sehr wichtig und anspruchsvoll.

1.4 Ingenieur-technische Fragen

10. Entsprechen die vorliegenden ingenieur-technischen Abklärungen dem State of the Art?

Die Abklärungen entsprechen dem State of the Art. Es ist festzustellen, dass die Risiken grundsätzlich erkannt sind, dass zu deren Minimierung in der weiteren Planung aber noch umfangreiche Untersuchungen erforderlich sind.

11. Sind Lage und Anordnung der vorgesehenen Infrastrukturen sinnvoll gewählt?

Grundsätzlich ja. Die Ost-West-Bahnhöfe sind nur in Tieflage, d.h. mindestens so tief wie vorgeschlagen, möglich. Dies ist der Preis für die Bahnhofüberbauung aus den 50er Jahren, verbunden mit der örtlichen Geologie. Die Baurisiken bei höherer Lage wären viel zu hoch. Zudem ist zu erwarten, dass die Kosten höher wären. Eine Direktunterfangung und der Bau der neuen Gleise unter bestehenden Perrons (Niveau -2) würden zudem den heutigen Betrieb unzulässig stören. Insgesamt ist festzustellen, dass die Lage und die Anordnung der Bahnhöfe unter den gesetzten Randbedingungen und Anforderungen sinnvoll gewählt wurde.

12. Gäbe es alternative Lösungsansätze?

Nein, im Rahmen der Strategie von ZBB als unterirdische Ost-West-Bahnhöfe gibt es keine Alternativen. Eine höhere Lage Ost-West führt zu Störungen während des Baus, ist bautechnisch sehr risikobehaftet und die geometrische Lage der Perrons ist vom Stützenraster der Bahnhofüberbauung abhängig. Auch andere Ost-West-Varianten wären somit gleich tief.

13. Sind die neuen Infrastrukturen sinnvoll an die bestehenden oder weiteren geplanten Infrastrukturen angebunden (z. B. an die vorgesehenen Entflechtungsbauwerke?)

Die Entflechtungen (Wylerfeld/Holligen) sind sehr komplizierte Gleisanlagen, in denen die Führung der Verkehrsströme schwierig ist und ein hoher Infrastrukturaufwand besteht. Aus Gutachtersicht erscheint die Einrichtung einer S-Bahn-Stammstrecke bereits vor dem Bau des S-Bahnhofs als Herzstück der S-Bahn, welche bei einem normalspurigen Tunnelbahnhof sowieso nötig ist, als prüfenswert. Die Gutachter sind vom Betriebskonzept des Normalspurknotens Bern insgesamt nicht restlos überzeugt.

14. Sind die neuen Infrastrukturanlagen aufwärtskompatibel?

Die Aufwärtskompatibilität ist gegeben, wird aber durch den geplanten und auch aus heutiger Sicht absehbaren langen Realisierungszeitraum belastet. Dieser verbietet praktisch Vorinvestitionen zur Erleichterung der Aufwärtskompatibilität.

15. Entsprechen die bahntechnischen und bahnbetrieblichen Annahmen dem State of the Art?

Die Annahmen entsprechen grundsätzlich dem State of the Art. Es lohnt sich jedoch, zur Senkung der Kosten gewisse Annahmen nochmals zu hinterfragen. Zudem erscheint das Betriebskonzept im Normalspurbereich noch als optimierungsfähig.

2 Auftrag und Ziele

2.1 Ausgangslage

Der Bahnhof Bern ist mit über 150'000 täglichen Passagieren die bedeutendste Verkehrsdreh-scheibe im Kanton Bern. Als Folge der in den letzten Jahren stark gewachsenen, aller Vor-aussicht nach weiter steigenden, Nachfrage nähert er sich der Grenze seiner Leistungsfähig-keit.

Die Wege sind kurz und für die Benutzer logisch angeordnet. Heute bestehen jedoch, auch als Folge der direkten Führung der Fussgänger, insbesondere in der räumlich beengten Haupt-passage oder Passage Ost und im Aufnahmegebäude, zu den Spitzenzeiten beengte Verhält-nisse.

Ein besonderes Kapazitätsproblem tritt im RBS-Bahnhof auf, als Folge der gegenüber den Annahmen aus den 60er Jahren massiv gestiegenen Fahrgastzahlen. Der RBS-Bahnhof wurde für 16'000 Fahrgäste/Tag konzipiert und wird heute von ca. 50'000 Fahrgästen/Tag genutzt. Dies führt insbesondere auf den schmalen Zwischenperrons, aber auch bei den Ein- resp. Ausgängen zu Verzögerungen des Fussgängerflusses.

Ein weiteres Problem ist die heute praktisch ausgelastete Gleisanlage im SBB-Bahnhof. So sind der Einführung zusätzlicher Züge, wie sie im Konzept ZEB geplant sind, enge Grenzen gesetzt. Diesem Problem wird mit umfassenden Ausbauten der Zufahrten (Entflechtungen im Wylerfeld und Holligen) begegnet, womit die Schaffung zusätzlicher Perronkanten im Bahn-hof Bern zeitlich hinausgeschoben werden kann. In etwa 20 Jahren dürfte letzteres mögli-cherweise nicht mehr zu umgehen sein, wenn die Nachfrage und damit verbunden die Ange-bote im S-Bahn- und Fernverkehr im prognostizierten Masse zunehmen.

In verschiedenen Studien der betroffenen Bahnen und Behörden wurden diese Punkte in den letzten Jahren sektoriell vertieft und es wurden Lösungsansätze skizziert. Da damit aber keine Gesamtsicht zu erreichen war, wurde die umfassende Studie Zukunft Bahnhof Bern (ZBB) ausgelöst und Ende 2008 fertig gestellt. Diese beinhaltet als 1. Etappe einen neuen 4-gleisigen Durchgangsbahnhof der RBS unter den Perrongleisen und als 2. Etappe einen paral-lel verlaufenden ebenfalls 4-gleisigen Durchgangsbahnhof für die S-Bahn in tiefer Lage im

Fels, mitsamt den damit verbundenen neuen und zu erweiternden unterirdischen Fussgänger-
verbindungen.

Angesichts der grossen Komplexität und damit verbundenen hohen zu erwartenden Kosten
haben die Planungsträger beschlossen, mittels eines wissenschaftlichen Gutachtens die
Zweckmässigkeit und Machbarkeit der geplanten Bauten anhand konkreter Fragen zu über-
prüfen. Die weiteren Planungsarbeiten für die ersten Etappe – unterirdischer Bahnhof RBS
inkl. der damit verbundenen Fussgängeranlagen – wurden bis zum Vorliegen der Erkenntnis-
se sistiert.

2.2 Ziele des Auftrages

Die Ergebnisse der Phase 2 des Projektes Zukunft Bahnhof Bern sollen einer wissenschaftli-
chen Begutachtung unterzogen werden. In diesem Rahmen ist zu klären

- ob nennenswerte Mängel im Konzept vorhanden sind und ob allenfalls alternative
Konzepte möglich wären, welche punkto Trassierung der Zufahrtslinien, der späteren
Weiterentwicklungsmöglichkeiten des Knotens Bern und der Kostenfolge günstiger
ausfallen.
- ob die konzeptionellen Grundlagen für das Projekt ZBB soweit gediehen sind, dass
die nächsten Arbeitsschritte (v.a. Tiefbahnhof RBS) in Angriff genommen werden
können.

2.3 Vorgehen

Die bisherigen Planungsarbeiten und die zu Grunde gelegten Randbedingungen, Annahmen
und Verkehrsprognosen bezüglich Nutzung der Anlagen wurden kritisch beurteilt. Besondere
Aufmerksamkeit wurde dem Prozess der Entscheidungsfindung der vertieft bearbeiteten Va-
riante (neuer 4-gleisiger Durchgangsbahnhof der RBS, neue Fussgängerpassage West, neuer
4-gleisiger S-Bahnhof nördlich des neuen RBS Bahnhofs inkl. der zukünftigen Zufahrten zu
den neuen Bahnhofsteilen) gewidmet.

Die Machbarkeit der einzelnen Teilprojekte sowohl für sich, aber auch als Etappen eines Ge-
samtausbaus in der vorgeschlagenen Reihenfolge, wurden sowohl bautechnisch wie auch
städtebaulich grob überprüft. Daraus wurden Aussagen zur vorgesehenen Etappierung abge-
leitet.

Sich ergebende Alternativen zu den vorgeschlagenen Lösungen wurden skizziert und begründet.

2.4 Randbedingungen

Die Begutachtung erfolgte unter nachfolgenden Randbedingungen:

- Der geografische Perimeter wird östlich vom Knotenbereich Löchligut/Wankdorf, resp. Streckenverzweigung der RBS in Worblaufen und westlich dem Knotenbereich Ausserholligen begrenzt. Auf der Suche nach Alternativen zum RBS-Bahnhof wurde auch das ganze RBS-Netz in die Beurteilung einbezogen.
- Es wurde die Zeit bis zur mutmasslich notwendigen Realisierung eines unterirdischen SBB-Bahnhofes oder bis maximal ca. 2040 betrachtet.
- Es wurden nur Unterlagen beurteilt, die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden.
- Weder Betriebssimulationen noch Verkehrsmodellberechnungen wurden für die Beurteilung des Projektes ZBB durchgeführt.

3 Identifikation der relevanten Handlungsfelder und Hypothesen zur Dringlichkeit

3.1 Elemente der Ausbauplanung ZBB

3.1.1 Bahnhof RBS

Der dringendste Ausbaubedarf im Bahnhof Bern wird für den der Tiefbahnhof RBS ausgewiesen. Hier ist das Passagieraufkommen zur Spitzenstunde schon heute so hoch, dass eine weitere Steigerung, welche für die nächsten Jahrzehnte zu erwarten ist, nicht mehr durch die bestehende Anlage bewältigt werden kann. Dies äussert sich in erster Linie in Überlastungen bei den Zugängen zum Tiefbahnhof RBS sowie auf dessen Perrons. Auf Letzteren wird gegenwärtig mit einem Fahrgast-Lenkungssystem ein geordneter und sicherer Ablauf erreicht. Dieses System ist aber für abfahrende Fahrgäste aufgrund des Aufenthalts in den Warteräumen nicht attraktiv und zieht betriebliche Nachteile nach sich (grösserer Zeitbedarf für den Fahrgastwechsel). Ausserdem ist es unter dem aktuellen Fahrgastzuwachs absehbar, dass auch dieses System an seine Grenzen stossen wird.

Ferner soll der RBS-Bahnhof zumindest teilweise für bis zu 180m lange Züge ausgebaut werden. Für den Zeitraum nach 2030 besteht ausserdem die Absicht, die heute am Berner Hauptbahnhof endenden Linien des RBS zu einer im Zentrum unterirdisch verlaufenden Durchmesser-Verbindung zu erweitern. Dazu muss der vorerst weiterhin als Endbahnhof funktionierende Tiefbahnhof RBS so ausgerichtet werden, dass eine allfällige Verlängerung bautechnisch möglich wäre. Schliesslich wird erwähnt, dass die jetzige Lage des Bahnhofs RBS in Bezug auf seine Auffindbarkeit und die Umsteigebeziehungen zu S-Bahn- und Fernverkehr ungünstig sei.

3.1.2 Publikumsanlagen

Der zweite Bereich mit deklariertem Ausbaubedarf, die Publikumsanlagen, ist ebenfalls auf die gestiegenen und weiter steigenden Fahrgastzahlen zurückzuführen. Besonders in der Hauptpassage zur Bahnhofshalle und in der Bahnhofshalle selbst, aber auch im Bereich der Passage „Welle“ sind Engpässe absehbar. Die Problematik wird zusätzlich dadurch ver-

schärft, dass die Züge des Fernverkehrs, deren Fassungsvermögen durch Doppelstockfahrzeuge gesteigert wurde und wird, wegen der Knotenfunktion Berns jeweils in kurzen zeitlichen Abständen eintreffen und abfahren. Dadurch werden die Perrons und Passagen zu diesen Zeiten besonders stark beansprucht. Bei einem Umbau oder einer Verlegung des RBS-Bahnhofes sollten daher die Publikumsanlagen grosszügig ausgebaut werden, so dass sie auch zukünftige Passagierzuwächse bewältigen können: „Für das ganze 21. Jahrhundert sollen genügend Kapazitäten im Bahnhof Bern geschaffen werden“ ([13], S. 33).

3.1.3 Umfeld des Bahnhofs

Weitere Ausbaubedürfnisse bestehen im Bereich des Umfeldes des Bahnhofs Bern. Einzelne Projekte, wie die Umnutzung der Schanzenpost, sind mit einem Ausbau des Bahnhofs Bern zu koordinieren. Dabei ist zum ersten auf das Erscheinungsbild des Bahnhofs aus stadträumlicher Sicht zu achten, zum zweiten muss die Führung der verschiedenen Verkehrsströme (Fahrgäste und andere Fussgänger, Velos, MIV und ÖV) jederzeit aufrecht erhalten und – insbesondere in Anbetracht des wachsenden Fahrgastvolumens – wo möglich optimiert werden. Dabei wird aus verschiedenen Gründen am jetzigen Bahnhofstandort festgehalten.

3.1.4 Tiefbahnhof SBB

Schliesslich findet auch die langfristige Option eines Tiefbahnhofs SBB in den ZBB-Ausbauplänen Berücksichtigung. Für diesen besteht, ähnlich wie für eine RBS-Durchmesserlinie, bis 2030 noch kein Bedarf; später könnte eine solche Anlage bei Bedarf zusätzlich benötigte Kapazitäten bereitstellen. Eine allfällige Realisierung soll daher durch die Aufwärtskompatibilität der vorherigen Ausbauschritte und, wo sinnvoll, durch Vorinvestitionen erleichtert werden.

3.2 Relevante Handlungsfelder

Als wesentliche Grundlage zur Beurteilung des Projektes und zur Beantwortung der Fragen wurde eine eigene Problemanalyse im Projektperimeter durchgeführt. Es konnten die 10 nachstehenden Handlungsfelder identifiziert werden. Sie lassen sich in die 3 Projektteile RBS-Bahnhof, SBB-Bahnhof und Publikumsanlagen gliedern. Die Analyse der Gutachter deckt sich dabei weitgehend mit jener des Projektes ZBB.

RBS-Bahnhof

1. Personenkapazität im Bahnhof Bern, d.h. Perrons und Zugänge
2. Personenkapazität in den RBS-Zügen, d.h. längere und/oder mehr Züge
3. Zugskapazität im Bahnhof Bern und zwischen Bern und Worblaufen
4. Entwicklung des RBS nach Südwesten, um den Bahnhof Bern zum Durchgangsbahnhof weiter zu entwickeln

SBB-Bahnhof

5. Personenkapazität auf Perrons und den Zugängen (Treppen/Rampen)
6. Personenkapazität in den Zügen in der Region Bern (S-Bahnnetz)
7. Zugskapazität im Bahnhof Bern (S-Bahn und Fernverkehr)
8. Zugskapazität auf den Zulaufstrecken (Wankdorf – Holligen)

Fussgängeranlagen

9. Belastung der Anlagen innerhalb des Bahnhofs
10. Verknüpfung mit der Stadt und dem städtischen ÖV.

3.3 Hypothese zur zeitlichen und sachlichen Priorisierung

Neben der sachlichen Strukturierung der Problemfelder waren die Dringlichkeit sowie die zeitlichen Möglichkeiten der Umsetzung in die Betrachtung einzubeziehen. Diese wurden vor allem entsprechend des Zeithorizontes klassiert, in welchem ein Teilproblem gelöst sein muss:

1. Heute bis ca. 2015. In diesem Zeitraum sind nur kurzfristige Massnahmen ohne lange Vorbereitungszeit oder bereits vorbereitete Arbeiten möglich, wie Ausweitung des Eingangsbereichs zum heutigen RBS-Bahnhof durch Reduzierung von kommerziellen Flächen
2. 2015 – 2025: Grössere bauliche Massnahmen sind möglich, müssen aber umgehend eingeleitet werden. Die Planungssicherheit muss hoch sein.
3. 2025 – 2040: Zur Projektauslösung steht noch Zeit zur Verfügung. Die Projekte müssen heute noch nicht abschliessend spezifiziert werden, sondern die weitere Entwicklung der nächsten Jahre kann berücksichtigt werden. Planerische Vorleistungen sind aber notwendig.
4. Nach 2040 und damit nicht mehr zu ZBB gehörig: Es ist denkbar, dass diese Massnahmen sehr langfristig nötig sind. Es ist aber weder sinnvoll noch möglich, sich bereits heute damit zu befassen.

Dieses Vorgehen hatte zur Folge, dass die erwartete Verkehrsentwicklung nicht nur hinsichtlich ihres Absolutbetrages, sondern auch bezüglich ihres zeitlichen Verlaufs zu verifizieren war.

Eine erste Abschätzung der Fristigkeit des Handlungsbedarfes und der grössten gegenseitigen Abhängigkeiten ergibt nachfolgende Tabelle. Um die mit Fragezeichen symbolisierten Hypothesen zu verifizieren, wurden die in den folgenden Kapiteln dargestellten Abklärungen durchgeführt.

Themenbereich	RBS				SBB				Publikumsanlagen		
	Personenkapazität		Zugkapazität	Verkehrspl. Entwicklung	Personenkapazität		Zugkapazität		Bhf. Bern	Verknüpfung mit Stadt und ÖV	
	Bf. Bern	Netz	Bern-Worb-laufen	Köniz	Bahnhof (Perron)	Netz	Gleise Bf. Bern	Wankdorf-Holligen (S-Bahn)	Fussgänger-dichte	Welle/West-passage	
Handlungsbedarf *		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1*	?									
	2*	?			?				?	?	
	3*		?	?	?	?	?	?		?	?
	4*					?	?	?			
Warum?	Zu schmale Perrons, usw.	Nachfrage	Nachfrage, Zuglänge	Beurteilung ZMB Süd	Perronbreite und Doppelstockzüge	Doppelstockzüge	Angebotsentwicklung	Angebotsentwicklung	Nachfrage Ein-, Aus- und Umsteiger	Verbesserungs-problematik: Welle/Westpassage	

*Erläuterung: 1 = bis 2015, 2 = 2015-2025 3 = 2025-2040 4 = nach 2040

Tabelle 3-1: Kritische Handlungsfelder und erste Abschätzung der Fristigkeit der damit verbundenen Problemlösungen. Die Arbeitshypothesen sind mit „?“ gekennzeichnet

4 Verkehrliche und betriebliche Grundlagen, abgeleitete Priorisierung

4.1 Nachfrageprognosen

4.1.1 Integrität der Angaben zu heutigen Fahrgastvolumen und der Prognosen bis 2030

Daten zum Verkehrsvolumen des öffentlichen Verkehrs in der Region Bern sind aus verschiedenen Dokumenten ersichtlich. Wichtigste Referenzdokumente sind der Synthesebericht ZBB (2008) und der Rahmenplan Bern (2006), nach welchen der RBS-Bahnhof Bern heute täglich von 50'000 Fahrgästen, der SBB Bahnhof Bern von 100'000 Fahrgästen frequentiert werden. Bis zum Jahr 2030 wird ein Wachstum auf 70'000 bzw. 150'000 Fahrgäste prognostiziert, was einem Zuwachs von 40% bzw. 50% entspricht und zu den im Projekt ZBB beschriebenen Ausbaubedürfnissen führt.

Weitere Prognosen liegen in Form von Querschnittsbelastungen vor, beispielsweise für Felsenau–Bern RBS, welche wegen des Endens aller Züge in Bern RBS mit den Fahrgastzahlen des Bahnhofs Bern RBS als äquivalent zu betrachten sind. So prognostiziert das Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung (2005) auf diesem Querschnitt für 2020 einen Zuwachs von lediglich 10%. Gegenüber den 40% Fahrgastzunahme bis 2030 aus dem Synthesebericht ZBB für den Bahnhof Bern RBS ist dies markant weniger, auch wenn sich die beiden Werte in ihrem Prognosehorizont um 10 Jahre unterscheiden.

Ebenso werden im Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung auf den Querschnitten Wankdorf–Bern SBB und Ausserholligen–Bern SBB bis 2020 Passagierzuwächse von 11% und 21% prognostiziert. Trotz der Tatsache, dass ein Teil dieser Fahrgäste nicht im Bahnhof Bern ein- oder aussteigt, steht dies in einem Gegensatz zur Prognose des ZBB-Syntheseberichts (2008), welche bis 2030 mit einem Fahrgastzuwachs von 50% im Normal-spurbahnhof Bern ausgeht.

Im Allgemeinen wird gemäss Mobilitätsstrategie der Region Bern (2003) und Agglomerationsprogramm Verkehr und Siedlung (2005) je nach Szenario zwischen 2000 und 2020 von einer Zunahme der Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln um 15-16% an Werktagen

(DWV) ausgegangen, wobei während der Abendspitze ein reduziertes Wachstum von 11-15% vorausgesagt wird. Demnach wird sich der Effekt der Spitzenbelastung während den Hauptverkehrszeiten etwas abschwächen, was den Ausbaudruck, welcher sich vorab aus der Höchstbelastung ableitet, etwas reduziert. Allerdings kann auch davon ausgegangen werden, dass diese Zunahme räumlich nicht gleichmässig verteilt sein wird, sondern dass insbesondere infolge lokaler Entwicklungsschwerpunkten wie Köniz grössere Steigerungen zu erwarten sind.

4.1.2 Kommentar der Gutachter zur Fahrgastprognose

Im Allgemeinen ist festzustellen, dass die im Synthesebericht ZBB (2008) aufgeführten Prognosen der Fahrgastzahlen für die Bahnhöfe Bern SBB und RBS, welche die Grundlage für die Ausbaubedürfnisse bilden, grosszügig ausgelegt sind. Die Gutachter erachten es als denkbar, dass die Prognosewerte sehr langfristig erreicht werden, aber sicher nicht im Planungshorizont von ZBB. Gründe dafür sind insbesondere:

- Keine nennenswerten Ausbauten der Angebote
- Kein nennenswertes Wachstum von Einwohnern und Arbeitsplätzen in der Region
- Bereits heute hoher ÖV-Anteil und damit nur kleines Verlagerungspotential vom Individualverkehr

Ausserdem ist aufgefallen, dass bei der Nachfrageabschätzung im Normalspurnetz und den damit verbundenen notwendigen Frequenzerhöhungen (z.B. ZMB Bern Süd, TP1 Phase 1 Variantenauswahl) zwar von der maximalen Zuglänge gemäss der vorhandenen Infrastruktur (z.B. Perronlängen Richtung Köniz: 100m), dabei aber nie von doppelstöckigen Zügen ausgegangen wird. Eine dreiteilige BLS-NINA kann in Doppeltraktion (Länge: 95m) 304 Sitzplätze anbieten, während ein doppelstöckiger SBB-Desiro (Länge: 100m) deren 378 aufweist ([19], [20]). Dadurch könnten mit allfälligen minimalen Infrastrukturanpassungen (auf den meisten Linien nicht nötig) und ohne Führung zusätzlicher Züge 24% mehr Sitzplätze angeboten werden.

Aus diesen Gründen wird im Hinblick auf die zukünftige Planung, welche auf Prognosewerten des Syntheseberichts ZBB und nicht auf gegenwärtigen Fahrgastzahlen basieren, besondere Vorsicht empfohlen.

4.2 Entwicklung der Zugzahlen

4.2.1 RBS-Bahnhof

Der Bahnhof des RBS liegt in Tunnellage quer zu den Gleisen des Hauptbahnhofs. Die Züge des RBS fahren über eine doppelspurige Tunnelstrecke aus Richtung Norden kommend ein und enden stumpf an vier Bahnsteiggleisen. Die Fahrgäste erreichen die Züge über zwei Zugangsperrons. Da diese Bahnsteige nur 5 m breit sind, müssen die starken Fahrgastströme heute schon mit Lenkungsmassnahmen beeinflusst werden.

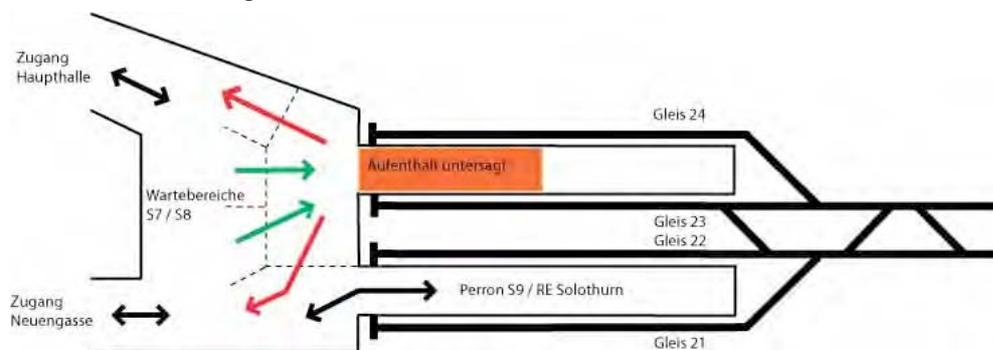


Abbildung 4-1: Bahnhof Bern RBS, Personenströme IST-Zustand

An einem Wochenarbeitstag werden insgesamt 527 ankommende und abfahrende Zugfahrten ohne Leerfahrten abgewickelt. Das heutige Taktschema entspricht im Wesentlichen dem zukünftigen im Zeithorizont 2030. Bereits heute fahren in den Hauptverkehrszeiten die Züge der Linien S8, S9 und die RE Solothurn alle 15 min. Die Linie S7 wird in der HVZ auf einen 7,5-Minuten-Takt verdichtet. Bis 2030 werden zusätzlich noch zwei weitere RE-Züge in der Spitzenstunde in Hauptlastrichtung hinzukommen. Es wird davon ausgegangen, dass es zu keinen Fahrplantrassenkonflikten in den Bahnhöfen Bern RBS und Worblaufen kommen wird.

Zwischen Worblaufen und Bern RBS besteht kein homogenes Betriebsprogramm. Die Fahrzeiten Richtung Bern variieren zwischen etwa vier und acht Minuten. Während die Züge der S9 auf den Unterwegsbahnhöfen halten, fahren alle anderen Züge durch. In der Gegenrichtung schwanken die Fahrzeiten zwischen vier und sechs Minuten. In Bern RBS werden momentan bei der Ankunft und auch bei der Abfahrt Zugfolgezeiten von etwa einer Minute realisiert. Die maximale Belastung für den Bahnhof liegt bei 48 Zügen/h. Das entspricht mit 48 Ein- und Ausfahrten einer Zugfolgezeit von 75s [13]. Allerdings können nicht alle Züge mit

der maximalen Zuglänge von 120m verkehren (Gleis 23 nur verkürzt nutzbar). Bei den Wendezeiten variieren die Angaben im Fahrplan zwischen drei Minuten auf der Linie S9 und zehn Minuten für die RE-Züge nach Solothurn.

Für das zusätzliche Angebot auf der Strecke nach Solothurn (Viertelstundentakt RE und Verstärkerzüge in Lastrichtung) plant die RBS Doppelspurausbauten bei Biberist Süd und zwischen Grafenried und Fraubrunnen. Trotzdem werden weiterhin auf allen RBS-Strecken einspurige Abschnitte bestehen bleiben und damit die Anzahl der Fahrplanvarianten beschränken. Es wird davon ausgegangen, dass das bestehende Betriebskonzept im Wesentlichen beibehalten wird.

Die maximale Zuglänge wird heute durch die Perronlänge in Bern RBS auf 120m begrenzt. Es ist geplant, bis zum Jahr 2030 die RE Solothurn und möglicherweise auch die S8 mit 180m langen Zügen verkehren zu lassen. Dabei können folgende Probleme auftreten:

- Behinderungen in den Fahrstrassenknoten durch längere Sperrzeiten,
- längere Wendezeiten in Bern RBS,
- längere Gleisbelegungen
- und zu kurze Perrons im bestehenden Tiefbahnhof.

4.2.2 Hauptbahnhof SBB

Im Bahnhof Bern werden im aktuellen Fahrplan an Wochenarbeitstagen über 1400 Personenzugfahrten gezählt. Davon entfallen etwa 800 Fahrten auf den S-Bahn-Verkehr und 600 auf den Fernverkehr [31].

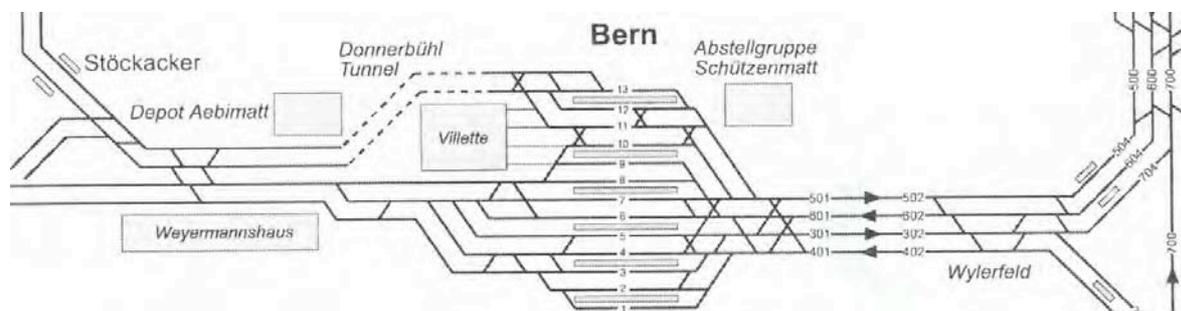


Abbildung 4-2: Gleisplan IST-Zustand (nach [21], Beilage 2)

Im Bahnhof Bern findet alle 30 Minuten ein Takttreffen zwischen den Fernverkehrszügen statt. Dabei werden jeweils 8 Perronkanten benötigt. Weiterhin verkehren ausserhalb der Takttreffen weitere Einzelzüge sowie stündlich ein RE Richtung Neuchâtel. Eine besondere Belastung für den Bahnhof Bern stellen durchgehende Züge aus Richtung Zürich/Basel in Richtung Interlaken/Brig dar. Für diese Züge ist Bern ein Kopf- und kein Durchgangsbahnhof. Die Einfahrt erfolgt aus Richtung Osten über den Lorraineviadukt. Nach einem Richtungswechsel verlassen die Züge den Bahnhof wieder in Richtung Osten. Der Ostkopf des Bahnhofes ist dadurch deutlich mehr belastet als der Westkopf.

Im Rahmen von ZEB soll der integrale Halbstundentakt eingeführt werden. Dazu werden bestehende Zugumläufe im Bahnhof Bern miteinander verknüpft und zusätzliche Verkehrsleistungen gefahren. Es ist geplant, zwischen Bern und Zürich einen Viertelstundentakt einzurichten. Die Anzahl der Direktverbindungen auf dieser Relation steigt von heute 4 auf 6 Züge je Richtung und Stunde an. Weiterhin sind stündlich 1 bis 2 zusätzliche Züge Richtung Genf/Lausanne geplant sowie Verstärkerzüge in der Hauptverkehrszeit Richtung Neuchâtel. Inwieweit die neuen Verkehre in die Takttreffen eingebunden und damit zusätzliche Perronkanten benötigt werden, ist bisher noch nicht bekannt. Neben den bereits geplanten Ausbauten der Entflechtungen in Wankdorf und Holligen soll auch der Bahnhof Bern einen Umbau der Gleisanlagen erhalten. Dort ist geplant, die beiden Bahnhofsköpfe umzugestalten und ein weiteres Perrongleis einzurichten.

Alle in den Knoten Bern einmündenden Strecken werden von S-Bahn-Linien im Mischbetrieb mit Fernverkehrs- und Güterzügen befahren. Der Bahnhof Bern wird aktuell von 14 S-Bahnzugpaaren je Stunde zuzüglich einzelner Verstärkungszüge in den Hauptverkehrszeiten genutzt. Das S-Bahnangebot soll perspektivisch auf 18 Zugpaare je Stunde ausgeweitet werden [21]. Die zusätzlichen Züge sollen auf den Strecken nach Münchenbuchsee, Burgdorf, Münsingen und Köniz fahren. Damit wird auf allen Strecken im Agglomerationskern mindestens ein 15-Minuten-Takt angeboten. Die S-Bahnzüge haben heute keine eigenen Gleise oder Perrons im Bahnhof Bern. Sie nutzen allgemein alle Bahnsteige, wobei die aussen liegenden (1-4 und 12/13) bevorzugt angefahren werden. Im Fahrplan 2009 wenden je Stunde 6 Zugpaare aus Richtung Kerzers und Schwarzenburg. Auch in Zukunft ist damit zu rechnen, dass S-Bahnlinien im Bahnhof Bern wenden müssen.

Zum Güterverkehr liegen nur grobe Zahlenangaben vor. Momentan verkehren im Knotenbereich bis zu 150 Güterzüge je Tag. Es wird geschätzt, dass sich diese Zahl um 110 Züge oder mehr erhöhen wird. Ein grosser Teil dieser Züge benützen die Güterverbindung Löchligut – Ostermundigen. Nur wenige Züge durchfahren den Hauptbahnhof.

4.2.3 Kommentar der Gutachter zur Entwicklung der Zugzahlen

Der zukünftige Fahrplan der RBS wird strukturell schon heute annähernd im zukünftig vorgesehenen Umfang durchgeführt. Auf Grund der einspurigen Abschnitte auf allen Strecken und der hohen Zugdichte ist die Anzahl möglicher Fahrplanvarianten beschränkt. Das bestehende Betriebsprogramm ist gut durchdacht und nutzt die zur Verfügung stehende Infrastruktur bestmöglich aus. Die Fahrzeiten sind dabei knapp kalkuliert und setzen eine hohe Verfügbarkeit des Systems voraus. Schon eine kurze Streckenverlängerung Richtung Westen und längere Züge könnten sich kritisch auf die Fahrplanstruktur als Ganzes auswirken. Die kurzen Wendezeiten in Bern RBS würden sich weiter verringern und den Betriebsablauf mit zusätzlichen Risiken belasten.

Der Bahnhof Bern SBB ist einer der stärkstbelasteten Personenbahnhöfe der Schweiz. Das Zugsangebot an Fern- und S-Bahnzügen ist bereits heute sehr gut und soll bis 2030 weiter ausgebaut werden. Damit wird der jetzige Bahnhof ohne Umbau seine Kapazitätsgrenze erreichen. Bei Verspätungen könnte dann der Fahrplan instabil werden. Angebotsausbauten sowohl bei der S-Bahn als auch im Fernverkehr sind im Gegenzug allerdings auch langfristig nicht beliebig möglich, da dazu verschiedene andere Engpässe ausgebaut werden müssten, wofür wahrscheinlich die finanziellen Mittel auch in ferner Zukunft fehlen. Dies relativiert die Kapazitätsengpässe im Knoten Bern etwas.

4.3 Entwicklung der Fussgängerströme

4.3.1 Heutige Verkehrsströme und zu erwartende Fussgängermengen

Die Annahmen zur Dimensionierung des künftigen Tiefbahnhofes stützen sich auf die im April 2007 durchgeführte Fussgängerzählung an den Ein- und Ausgängen des SBB-Bahnhofes. Über die Anzahl bahnhofsremder Nutzer (Dienstleistungs-, Detailhandelskunden, Gastronomie, etc.) resp. ob diese Nutzergruppe bereits in der genannten Gesamtzahl von 150'000 Personen enthalten ist, lagen keine Angaben vor. Die Passage von der Haupthalle des Aufnahmegebäudes zum RBS-Bahnhof wurde dabei mit erfasst, die direkte, stärker frequentierte (Rampen-) Verbindung zwischen RBS-Bahnhof und Ausgang Neuengasse jedoch nicht. Die Zählung der Spitzenstunde (6:45 – 7:45 Uhr) ergab ein Quellverkehrsaufkommen von ca. 10'400 Personen und ein Zielverkehrsaufkommen von 5'400 Personen. Diese Werte korrespondieren gut mit der aktuellen Tagesbelastung, d.h. der Spitzenstundenwert beträgt etwa 10 % des Tageswertes.

Die erwarteten Fussgängermengen (Technischer Bericht [14] S.48) sind primär mit Annahmen zu den Ein- und Aussteigern der Dimensionierungszüge verknüpft. Über die Anzahl von Umsteigern zwischen FV-FV, FV-NV² und NV-NV sowie bahnhofsremde Nutzer (also Nicht-Fahrgäste wie beispielsweise Einkaufende oder sich verpflegende Personen) werden keine Angaben gemacht. Vor allem Umsteiger können jedoch im Bereich der direkten Zu- und Abgänge zu den Perrons zu erheblichen Belastungsspitzen und damit Stausituationen führen.

Es wird im Technischen Bericht angenommen, dass innerhalb der 10'-Spitze auf sämtlichen Perrons gleichzeitig die Maximalbelastung auftritt. Diese Annahme - je 2 Perrons Tiefbahnhof SBB und RBS sowie 6 Perrons in der Perronhalle SBB wären maximal belegt - kann jedoch im realen Betrieb unter Berücksichtigung der erwarteten Nachfrage und des Angebotes überhaupt nicht eintreten. Pro 10'-Spitze müssten demnach alle 12 Bahnsteiggleise der Perronhalle SBB gleichzeitig mit Zügen von der Grössenordnung eines angenommenen Dimensionierungszuges belegt sein, also alle 6 Perrons zeitgleich maximal mit Reisenden gefüllt

² FV = Fernverkehr; NV = Nahverkehr (S-Bahn Normalspur, RBS)

sein. Man geht in ZBB folglich von einer viel zu hohen Anzahl (ca. 36'900 Personen) von Bahnreisenden für die 10'-Spitze aus.

Auf S. 22 des Syntheseberichtes [13] wird in Tab. 3-2 grundsätzlich nachvollziehbar die erwartete Auslastung der RBS-Korridore für den Horizont 2030 hergeleitet. Danach wird, ausgehend von 5450 Fahrgästen³ (erhoben in 2006), eine Belastung von 6423 Passagieren in der Spitzenstunde für 2030 prognostiziert. Es sollen Meterspur-Züge von 120m (Kapazität 300 Personen) sowie 180m Länge (Kapazität 450 Personen) zum Einsatz kommen. Pro Stunde sollen insgesamt 14 Züge à 120m sowie 8 Züge à 180m zum Einsatz kommen, was einer Gesamtkapazität (einem Gesamtangebot) von 7800 Fahrgästen pro Stunde entspricht. Dies korrespondiert mit der erwarteten Belastung der Personenanlagen von etwa 70'000 RBS-bezogenen Fussgängern in 2030, was realistisch erscheint.

Dem widersprechen die angegebenen Anforderungen im Technischen Bericht (Kap. 2.6, S. 15). Demnach wird für den RBS eine Zugskapazität von 800 Personen zugrunde gelegt. 40 % Ein- und 100 % Aussteiger werden zugrunde gelegt. Die maximale Anzahl Aussteiger eines Zuges wird wiederum mit 1000 Personen angegeben. Laut diesen Anforderungen wären pro Perron 2'800 Personen innerhalb der 10'-Spitze zu berücksichtigen. Für die Dimensionierung der Publikumsanlagen sind allerdings „nur“ 1'920 Personen pro 10'-Spitze (dieser Wert wird vom Gutachter ebenfalls noch als zu hoch betrachtet) berücksichtigt.

³ korrespondiert gut mit der angegebenen heutigen Tagesbelastung von ca. 50'000 Reisenden (= etwa 10% des gesamten Tagesverkehrs werden in der Spitzenstunde abgewickelt)

4.3.2 Kommentar der Gutachter zur Prognose der Fussgängerströme

Bereits im Dezember 2007 wurde eine Plausibilitätsprüfung der Vordimensionierung des Tiefbahnhofes im Auftrag der SBB durch das IVT vorgenommen. Danach sind die Annahmen zur Vordimensionierung, welche von den Inputgrössen abgeleitet wurden, als grundsätzlich zweckmässig und nachvollziehbar beschrieben. Dies gilt auch weiterhin.

Jedoch sind nun im Wesentlichen zwei Aspekte zusätzlich zu berücksichtigen:

1. Die von der SBB gewählten Inputgrössen (z. B. Kapazität Dimensionierungszug, Zugfolgezeit, Anteil Ein- / Aussteiger, Anzahl Zugänge Räumungszeit, etc.) sind nun aufgrund der fortgeschrittenen Planungen für ZBB zu überprüfen und anzupassen.
2. Zu beachten sind insbesondere die Hinweise zur Anordnung der Zugänge, wonach es durch unterschiedliche Einflusslängen zu sehr ungleichen Belastungen der einzelnen Zugänge kommen kann.

Die Berechnungen beziehen sich jeweils auf den höchstbelasteten Perron, d. h. die maximale Belastung wird nicht auf allen Perrons und an allen Zugängen gleichzeitig auftreten. Für die sich an die direkten Perronzugänge anschliessenden Publikumsanlagen (Verteilebenen, Passagen) bedeutet dies geringere anzunehmende Fussgängermengen als für die Dimensionierung in ZBB vorgesehen (Technischer Bericht Kapitel 3.4.3).

Die Prognose der Fussgängerströme muss somit eingehend überprüft werden. Insbesondere sind die gemachten Annahmen den realen Abläufen anzupassen. Die Dimensionierungsgrundlagen sind konsistent zu machen mit (realistischen) Wachstumsprognosen, dem geplanten Betriebsprogramm und dem Rollmaterial.

4.4 Beurteilung der Ausbaubedürfnisse und ihrer Priorisierung

4.4.1 Beurteilung der Handlungsfelder im Bereich des RBS

Punkt 1: Personenkapazität im RBS-Bahnhof Bern

Der Ausbau der Personenkapazität im RBS-Bahnhof Bern ist unbestritten eines der dringendsten Ausbaubedürfnisse des Projekts ZBB. Die Verbreiterung der Perrons sowie grosszügig angelegte Zugänge stehen dabei im Vordergrund. Kurzfristig wirksame Massnahmen sind umgehend umzusetzen. Um das weiter steigende Personenaufkommen auffangen zu können, sind aber aufgrund der Beurteilung zu Punkt 2 längere Züge und damit eine (teilweise) Verlängerung der Perrons auf ein noch zu bestimmendes Mass notwendig. Dazu ist ein Neubau oder zumindest ein grosszügiger Ausbau des RBS-Bahnhofs unumgänglich. Dessen Realisierung sollte noch konkretisiert werden.

Punkt 2: Personenkapazität in den RBS-Zügen

Mit der gegenwärtig gegebenen Infrastruktur sind zu Spitzenzeiten praktisch keine massgeblichen Steigerungen der Personenkapazität der RBS-Züge mehr möglich: Zum ersten sind die Perronlängen an den Haltestellen – inkl. Bahnhof Bern RBS – auf 120m begrenzt, zum zweiten bestehen keine Kapazitäten für zusätzliche Züge, insbesondere auf der Strecke Bern–Worblaufen.

Die geplante Verlängerung der Züge – zumindest der Linie RE Solothurn – erscheint als zweckmässig, hat aber umfangreiche Ausbauten im RBS-Bahnhof Bern sowie entlang der gesamten betroffenen Strecken zur Folge. Während für die Gutachter die grundsätzliche Strategie der Verlängerung der Züge nachvollziehbar und zweckmässig ist, sind aus ihrer Sicht folgende Punkte näher zu prüfen:

1. Zeitliche Dringlichkeit, in Abhängigkeit der zu revidierenden und plausibilisierenden Fahrgastprognosen
2. Bestimmung der optimalen künftigen Zuglänge; für eine neue Länge von 180m lässt sich der bestehende RBS-Bahnhof nicht nachrüsten, für eine solche von etwa 150m wäre dies hingegen denkbar

Punkt 3: Zugkapazität im RBS Bahnhof Bern und auf der Strecke nach Worblaufen

Die Strecke Worblaufen - Bern ist in den Spitzenzeiten praktisch vollständig ausgelastet, da die Gleisköpfe in Bern und Worblaufen kaum mehr zusätzliche Züge bewältigen können. Die von Bern weiter entfernten Strecken sind teilweise eingleisig und lassen keine weiteren Taktverdichtungen zu. Die bereits heute hohe Auslastung der Züge in den Spitzenzeiten und die fehlenden Möglichkeiten, das heutige Spitzenangebot mit 15-Minuten-Takt bei RE, S8 und S9 sowie 7½-Minuten-Takt bei der S7 weiter auszubauen, führt zum genannten Bedürfnis nach längeren Zügen. Das heutige und geplante zukünftige Angebot ist auf die Gleistopologie in Bern und in Worblaufen optimal abgestimmt und passt auch zur Gleistopologie des Netzes mit seinen vielen Einspurstrecken. Daran wird sich auch in Zukunft nichts Grundlegendes ändern.

Punkt 4: Entwicklung des RBS nach Südwesten, um den RBS-Bahnhof Bern als Durchgangsbahnhof weiterzuentwickeln

Die dem Projekt ZBB zugrunde gelegte Option der Verlängerung des RBS Richtung Westen oder Köniz hängt mit der Entwicklung der S-Bahn und damit mit dem unterirdischen S-Bahnhof resp. den Handlungsfeldern 6, 7 und 8 sowie mit anderen Projekten zur Verbesserung der ÖV-Erschliessung von Köniz zusammen. Eine Verlängerung des RBS zumindest bis Köniz liesse sich sinnvollerweise dann rechtfertigen, wenn sich dadurch der Bedarf nach zusätzlichen und grösseren S-Bahnzügen im Kernbereich reduzieren liesse und damit auf den normalspurigen Tiefbahnhof verzichtet werden könnte. Ist dies nicht der Fall, müsste alternativ die RBS-Verlängerung das bestehende ÖV-Erschliessungsproblem Köniz besser lösen, als das geplante verdichtete S-Bahnangebot und die Tramlinie als Ersatz der Buslinie 10 von Bernmobil.

Die ZMB Bern Süd (Schlussbericht Mai 2008) hat ergeben, dass die Errichtung einer Schmalspur-Durchmesserlinie Richtung Köniz–Schwarzenburg bis mindestens 2030 nicht zweckmässig ist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt mit 0.97 deutlich unter demjenigen der Bestvariante (Ausbau S-Bahn und Ersatz der Buslinie 10 durch eine Tramlinie) mit einem NK-Verhältnis von 5.14. Bei einer Realisierung der Durchmesserlinie in Normalspur läge das NK-Verhältnis sogar noch tiefer bei 0.36, weshalb diese Variante im Ausschlussverfahren zuerst wegfiel. Die favorisierte Variante weist ausserdem den Vorteil auf, dass sie rasch realisiert werden kann und im Gegensatz zur Schmalspur-Durchmesserlinie kein vorhersehbares Überangebot produziert.

Eine Freihaltung der Option für eine Verlängerung der RBS-Linie Richtung Südwesten ab 2030 wird dennoch von verschiedener Seite angeregt. Allfällige Vorinvestitionen wären indessen nur schwer zu begründen, da ausser dem Raum Köniz keine andere sinnvolle Destination im Westen identifiziert werden kann. Insgesamt kann aus Sicht der Gutachter daher auf die Option Westverlängerung verzichtet werden.

4.4.2 Beurteilung der Handlungsfelder im Bereich des Bahnhofs SBB

Punkt 5: Personenkapazität auf den SBB-Perrons und deren Zugänge

Im Bereich des SBB-Bahnhofs sind in der aktuellen Situation primär die direkten Perronzugänge, d.h. die Rolltreppen der Welle und die Rampen im Bereich der Hauptpassage zeitweise sehr hoch belastet. Die parallel installierten Treppenaufgänge werden von den Reisenden nicht in einem Masse genutzt, dass die Stausituation nennenswert entschärft würde. Ein Handlungsbedarf ist langfristig ausgewiesen.

Punkt 6: Personenkapazität in den Zügen der Region Bern (S-Bahn Netz)

Der geplante integrale $\frac{1}{4}h$ -Takt auf den S-Bahn-Linien im Zentrum der Agglomeration Bern dient einerseits der Steigerung der Attraktivität der S-Bahn Bern, andererseits aber auch der Erhöhung der Kapazität. Falls mittel- oder langfristig die Nachfrage erneut so stark ansteigen sollte, dass Kapazitätsengpässe zu erwarten sind, könnten diese durch Fahrzeuge mit einer grösseren Sitzplatzzahl – z.B. doppelstöckige Züge – weitgehend gemildert werden.

Für das erweiterte Lichtraumprofil von Doppelstockzügen sind allenfalls kleine Infrastruktur Anpassungen vorzunehmen, welche aber auf den meisten Strecken der S-Bahn Bern schon vollzogen wurden. Ausserdem besteht auf einigen Linien noch das Potential zur Verlängerung der Perrons auf 200m, so dass auch dadurch die Personenkapazität erhöht werden kann. Engpässe in der Personenkapazität, welche mit diesen, relativ einfach zu realisierenden Massnahmen nicht abgewendet werden können, sind zumindest im Planungshorizont ZBB nicht zu erwarten. Ein Handlungsbedarf seitens der Infrastruktur ist somit erst sehr langfristig absehbar.

Punkte 7 und 8: Zugkapazität im Bahnhof Bern und auf den Zulaufstrecken (Wankdorf-Holligen)

Das umfangreiche Personenzugangebot soll in Zukunft weiter ausgebaut werden. Damit dürfte der jetzige Bahnhof ohne gewisse Ausbauten seine Kapazitätsgrenze erreichen oder überschreiten. In der Planungsstudie „Rahmenplan Knoten Bern“ [21] werden Ausbaumöglichkeiten für die Entflechtungen Wylerfeld, Holligen und den Bahnhof Bern vorgeschlagen. Der Bahnhof Bern soll auf 13 Perrongleise erweitert werden. Die Gleise 1 und 2 sowie 11-13 sollen als S-Bahngleise im Richtungsbetrieb genutzt werden. Die Gleise 1 und 2 sind für den Verkehr in Ost-West-Richtung vorgesehen und 11 bis 13 in der Gegenrichtung.

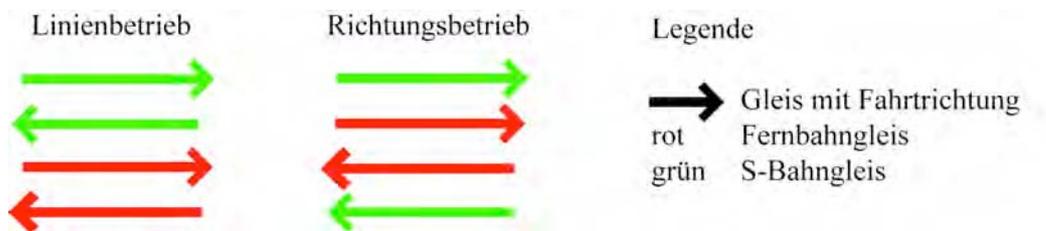


Abbildung 4-3: Prinzipskizze Linien- und Richtungsbetrieb

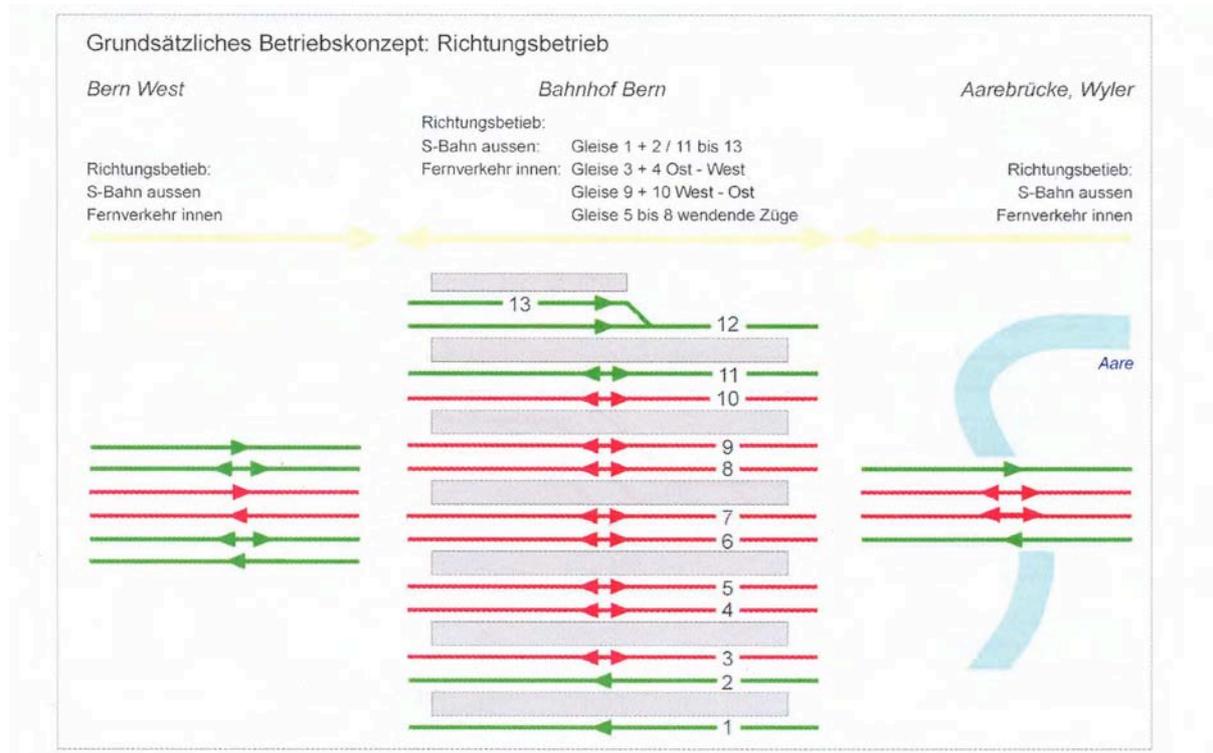


Abbildung 4-4: Betriebskonzept nach Ausbau Entflechtungen Wylerfeld und Holligen [21]

Für den Fernverkehr sind weiterhin acht Perronkanten geplant. Diese befinden sich mittig zwischen den S-Bahn-Perrons. Da heute schon zu den Takttreffen acht Gleise für die Fernzüge benötigt werden, stehen für weitere Züge folgende Optionen offen:

- a) Zusätzliche Zugangebote werden ausserhalb des ITF eingelegt.
- b) Züge mit langen Wendezeiten werden in der Zwischenzeit auf ein Abstellgleis gefahren.

Eine Trennung von S- und Fernbahngleisen ist prinzipiell als positiv zu bewerten. Damit findet eine Entmischung verschiedener Angebote mit unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten statt und es wird die Leistungsfähigkeit der Bahnanlage erhöht. Ein weiterer Grund ist die Verringerung der Anzahl betrieblicher Behinderungen durch Verspätungen zwischen den Fernzügen und der S-Bahn.

Die Trennung der Gleise wird allerdings nicht im Linien- sondern im Richtungsbetrieb vollzogen (siehe

Abbildung 4-4). Dabei werden auf den Zufahrtstrecken die beiden inneren Gleise von den Fernzügen und entsprechend die äusseren von den S-Bahnzügen befahren. Auf der Westzufahrt kann der S-Bahn-Richtungsbetrieb nicht konsequent durchgesetzt werden. Hier sind ausser jeweils 2 S-Bahngleise angeordnet. Es wird angenommen, dass S-Bahnzüge weiterhin aus Richtung Westen im Bahnhof Bern enden. Diese Züge müssten entweder für den Richtungswechsel aufwendig auf die andere Bahnofsseite rangiert werden oder müssen bei der Rückfahrt bis zur Entflechtung Holligen gegen den Richtungsbetrieb verstossen.

Der Richtungsbetrieb wird allgemein damit begründet, dass dieser bereits zwischen Löchligut und Wankdorf besteht und es sich somit anbietet, diesen bis Holligen weiterzuführen ([21], S. 19). Die dadurch notwendigen Gleisanlagen in Wylerfeld und Holligen fallen sehr umfangreich aus und die zukünftige Nutzung ist nur schwierig nachvollziehbar. Auch werden zwischen Bern und Holligen sechs Gleise (2x Fernbahn, 4x S-Bahn) gegenüber vier Gleisen Bern – Wylerfeld (Lorraineviadukt) geplant. Es kann durchaus sein, dass die Zufahrtstrecke West nach ihrem Ausbau überdimensioniert ist und der Bahnhof Bern trotzdem keine wesentliche Kapazitätssteigerung erhält.

Wenn eine Trennung S-Bahn/Fernbahn im Linienbetrieb erfolgen würde, dann liesse sich eine S-Bahn-Stammstrecke errichten. Diese könnte unabhängig eines normalspurigen S-Bahn-Tunnelbahnhofs bereits mit einem 4-gleisigen Lorraineviadukt nach entsprechendem Ausbau der Entflechtungen Holligen und Wankdorf/Wylerfeld in Betrieb gehen. Der Bahnhof Bern SBB/BLS würde in einen S-Bahn- und einen Fernbahnteil getrennt werden. Das erhöht die Übersichtlichkeit für die Reisenden. Ein weiterer Vorteil wäre die zweckmässige Nutzung der kürzeren nördlichen Perrons (bedingt durch die Radien) durch die S-Bahnzüge und die Vorhaltung der längeren südlichen Perrons für die Fernzüge.

Die Stammstrecke könnte bspw. von der Entflechtung Holligen durch den Donnerbühlentunnel, die nördlichen Perrongleise (Gleise 9 – 13) des Bahnhofs Bern, über Wylerfeld bis nach Löchligut mit einem entsprechender Abzweig Richtung Wankdorf Süd geführt werden. Diese Strecke sollte so verlaufen, dass möglichst wenige Konflikte mit den Fernverkehrszügen, insbesondere der NBS Richtung Olten, auftreten. Idealerweise würden die Züge von der NBS durchgehend auf eigenen Gleisen ohne höhengleiche Kreuzung der S-Bahngleise bis in den Bahnhof Bern geführt. Bei Errichtung einer Stammstrecke wird seitens der Gutacher angenommen, dass die Summe aller benötigten Gleise im Knoten, vor allem zwischen Bern und der Entflechtung Holligen, geringer ausfällt und damit möglicherweise niedrigere Investitions- und Betriebskosten erreicht werden würden.

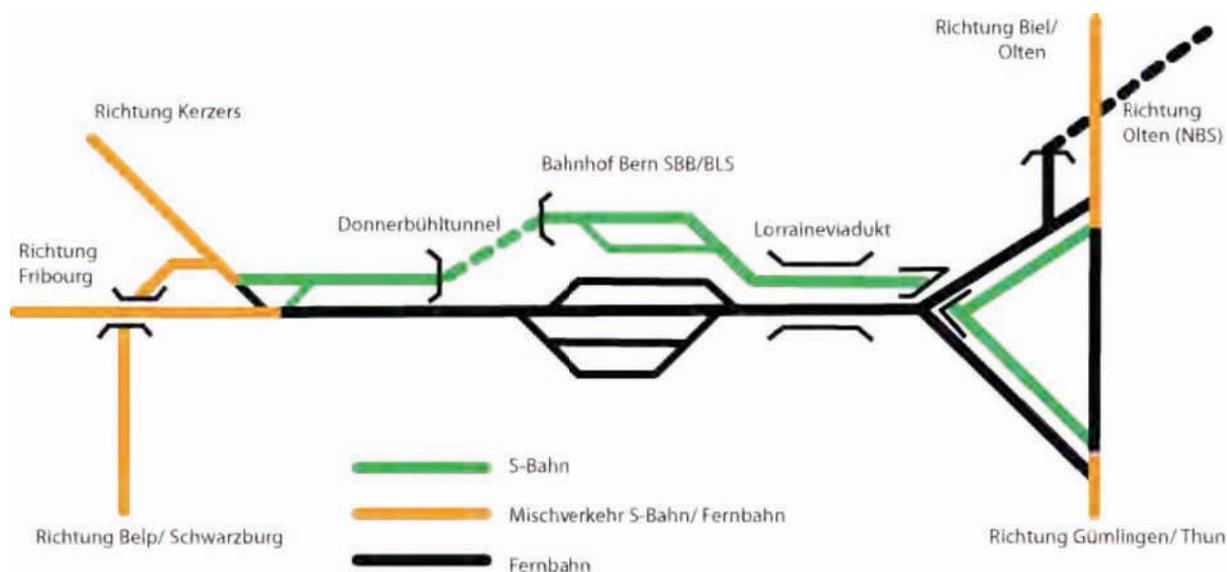


Abbildung 4-5: S-Bahn-Stammstrecke Bern ohne S-Bahn-Tunnelbahnhof (Prinzipiskizze)

Ein unterirdischer S-Bahnhof würde zwangsweise zum Linienbetrieb Wankdorf – Bern führen. Eine eigene S-Bahnstrecke ist daher auch langfristig von Vorteil. Die dann bereits vorhandene Strecke kann als Neubau unter den Bahnhof gelegt werden. Die Entflechtungen sind dann zumal schon dafür hergerichtet und müssen nicht erneut unter laufendem Betrieb angepasst werden. Damit kann eine kostenneutrale Vorleistung geschaffen werden, welche unabhängig vom Bau eines späteren normalspurigen Tunnelbahnhofes und/oder einem 5. und 6. Gleis am Lorraineviadukt genutzt wird.

Es ist zu beachten, dass der Lorraineviadukt zu einem noch offenen Zeitpunkt nach 2030 total saniert werden muss, was bei den geplanten hohen Zugsbelastungen zu einschneidenden Angebotsrestriktionen führen kann, wenn nicht ein 5. und 6. Gleis zwischen Wylerfeld und Bern zur Verfügung steht. Es ist nicht auszuschliessen, dass der Auslöser eines Tiefbahnhofes für die S-Bahn nicht primär die zu kleine Gleiszahl im Bahnhof, sondern die notwendigen zusätzlichen Gleise Wylerfeld – Bern für die Brückensanierung sein könnte. Ebenso ist es aber nicht auszuschliessen, dass die bis dahin zur Verfügung stehenden Technologien die Brückensanierung mit viel geringeren betrieblichen Auswirkungen ermöglichen und keine zusätzlichen Geleise erfordern. Der Stellenwert der langfristig erforderlichen Brückensanierung ist im Rahmen der vorliegenden Entscheidungsfindung daher eher tief einzuordnen.

Der neue unterirdische S-Bahnhof sollte ausschliesslich für S-Bahn Züge genutzt werden. Eine Nutzung durch Fernzüge wird nicht als zweckmässig erachtet, da im oberirdischen Teil

dann genügend Perronkanten zur Verfügung stehen und sich die mögliche Trassierung mit ihrer Neigung von 30 ‰ für Fernverkehrszüge wenig eignet.

4.4.3 Beurteilung der Handlungsfelder im Bereich der Publikumsanlagen

Punkt 9: Belastung der Fussgängeranlagen innerhalb des Bahnhofs

Spontane Stausituationen verbunden mit entstehenden Zeitverlusten z.B. beim Umsteigen können bereits heute u.a. durch Kommerzeinrichtungen ausgelöst werden, wenn Personen kurzfristig angezogen werden. Dies kann ein Kiosk oder Verpflegungsbetrieb inmitten der Hauptpassage, aber auch ein Bancomat oder eine Verteilbox für Gratis-Zeitungen sein. Überall dort können sich für den Personenfluss hinderliche, aber durch Verlegung, Umbau oder Entfall vermeidbare Behinderungen ergeben. Ein Handlungsbedarf ist grundsätzlich ausgewiesen, es besteht aber noch ein erhebliches Verbesserungspotential in der Eliminierung zahlreicher Klein-Hindernisse und Störquellen.

Punkt 10: Verknüpfung mit der Stadt und dem städtischen ÖV

Mit der Neugestaltung des Berner Bahnhofplatzes wurde bestätigt, dass der wichtigste Anschluss an den städtischen ÖV zur Zeit durch die Hauptpassage und die Bahnhofshalle führen soll. Auch die Ausgänge zur Altstadt, welche direkt an den Bahnhof anschliessen, folgen diesem Weg. Da dieser aber schon heute zeitweise sehr stark beansprucht wird und in absehbarer Zukunft Kapazitätsproblemen zeigen wird, soll ein bi-polarer Zugang die Situation entschärfen.

Im Grunde besteht allerdings schon heute ein bi-polarer Zugang, nämlich über die Passage „Welle“. Diese wird heute von rund 30% der Reisenden benutzt, weist aber gegenüber der Hauptpassage eine geringere Kapazität auf. Zudem ist sie für Ortsunkundige eher schlecht auffindbar und von der benachbarten Tram- und Bushaltestelle Hirschengraben einzig durch zweimaliges Überqueren lichtsignalgesteuerter Fussgängerstreifen erreichbar.

Eine Aufwertung dieses zweiten Zugangs durch eine Westpassage und deren Führung auf den Bubenbergplatz oder in die Bogenschützenstrasse würde daher eine Verbesserung der Verknüpfung zwischen Bahnhof und städtischem ÖPNV mit sich bringen. Gemäss ZBB-Synthesebericht würde dieser Ausgang dereinst von 35% der in Bern zu- oder aussteigenden Fahrgäste benützt, während die Hauptpassage mit einem Anteil von 41% nur knapp darüber

liegen würde. Sollten diese Prognosen zutreffen, sind die Kapazitätsprobleme für die Fussgänger vorerst beseitigt.

Eine Umgestaltung des Bogenschützenplatzes, der heute nicht besonders fussgängerfreundlich erscheint, sowie die Umnutzung des Bubenbergzentrums sind kritische Komponenten für den Bau der Westpassage. Die bestehende Welle verliert zudem nach Realisierung der Tiefbahnhöfe weitgehend ihre Funktion und die früheren Investitionen werden massiv entwertet.

Ob die Personenströme aber bei einem weniger hohen Passagierwachstum als angenommen (vgl. Kapitel 4.2.1) nicht auch ohne die Westpassage, sondern mit der schon bestehenden Welle und einer verbreiterten Hauptpassage bewältigt werden könnten, lässt sich an dieser Stelle nicht abschliessend klären. Die möglichen Kosteneinsparungen wären indessen erheblich.

4.4.4 Gesamtbetrachtung

Die folgenden, unter 3 identifizierten 10 kritischen Problembereiche können in Bezug auf die Ausbaubedürfnisse zusammenfassend wie folgt beurteilt werden.

Themenbereich	RBS				SBB				Publikumsanlagen		
	Personenkapazität		Zugkapazität	Verkehrspl. Entwicklung	Personenkapazität		Zugkapazität		Bhf. Bern	Verknüpfung mit Stadt und ÖV	
	Bf. Bern	Netz	Bern-Worb-laufen	Köniz	Bahnhof (Perron)	Netz	Gleise Bf. Bern	Wankdorf-Holligen (S-Bahn)	Fussgänger-dichte	Welle/West-passage	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hand-lungs-bedarf *	1*	X									
	2*	X			X				X	X	
	3*		X				X	X			X
	4*			X		X					

*Erläuterung: 1 = bis 2015, 2 = 2015-2025 3 = 2025-2040 4 = nach 2040

Tabelle 4-1: Kritische Problembereiche und deren Fristigkeit

Die Ausbaubedürfnisse des Projekts ZBB sind mannigfaltig. Sie bringen Verbesserungen für die Fahrgäste und beinhalten nötige Erweiterungen der Infrastruktur, welche für die Bewältigung der wachsenden Passagierzahlen unumgänglich sind. Da die Ausbaubedürfnisse sehr viele verschiedene Bereiche des Bahnhofs abdecken, besteht zwischen ihnen meist direkte oder indirekte Abhängigkeiten. Diese sind:

- Die Tieflage des RBS-Bahnhofs in Ost-West-Richtung erfordert zwingend die Passage West sowie ebenfalls einen Ausbau der Hauptpassage (Aufnahme der Rolltreppenaufgänge aus dem Tiefbahnhof).
- Beim Tiefbahnhof SBB wird ein Linienbetrieb für die S-Bahn zwischen Wankdorf und Ausserholligen zwingend erforderlich.

Es ist daher darauf zu achten, dass bei einer allfälligen Anpassung eines Teils des Projekts ZBB auch die Ausbaubedürfnisse anderer Bereiche von ZBB ändern können. Im Speziellen betrifft dies die Publikumsanlagen, welche auf die Lage und die Leistungsfähigkeit der restlichen Bahnhofsinfrastruktur abgestimmt sein müssen.

5 Randbedingungen, zentrale Anforderungen und Etappierbarkeit

5.1 Randbedingungen

5.1.1 Einleitung

Die Findung und Beurteilung von Varianten ist beeinflusst von Randbedingungen im Projektperimeter. Nachstehend wird bewusst auf einzelne Randbedingungen eingegangen, bei denen vermutet werden kann, dass deren Veränderung oder Wegfall der Fächer möglicher Varianten eines Bahnhofausbaus öffnen würde. Dadurch können Varianten entwickelt werden, mit denen die aktuellen Kapazitätsprobleme insgesamt kostengünstiger und rascher zu lösen wären.

5.1.2 Verschiebung des Personenbahnhofs SBB an die Laupenstrasse oder zum Güterbahnhof

Im Rahmen der Planung und des Ausbaus Bahnhof Bern 1942 – 1966 wurde bereits eine Verschiebung nach Westen diskutiert, da man damals die Lage des Bahnhofs in einer engen Kurve als Hindernis betrachtete. Gründe des Städtebaus und der schon damals optimalen Verkehrslage des heutigen Standortes standen dieser Verschiebung im Wege. Diese Argumente gelten heute noch. Aus heutiger Sicht, respektive aufgrund der heutigen Anforderungen wäre ein neuer Bahnhof zwischen Schanzenbrücke (die Welle würde zur östlichen Erschliessungsachse) und Depot Aebimatte kaum realisierbar. Zum einen ist die verfügbare Entwicklungslänge von 700m bis zur Brücke Bühlstrasse für die erforderlichen 420m langen Perrons zu kurz und zum andern dürfte die Breite eine massive Ausweitung in die bebauten Gebiete und damit Gebäudeabbrüche erfordern. Zudem dürfte der Bau unter Betrieb noch schwieriger sein als dies bei bergmännisch zu erstellenden neuen Tiefbahnhöfen ist.

Dass ein neuer Personenbahnhof im Bereich des Güterbahnhofs aus Gründen der Stadtentwicklung nicht mehr weiter verfolgt wurde, ist nachvollziehbar. Die Grobbeurteilung einer Verschiebung des Bahnhofs nach Westen zeigt, dass dies keine erfolgsversprechende Alternative zur vorliegenden ZBB-Projektstudie wäre. Zusätzlich würde die Anbindung an den städtischen Nahverkehr schwieriger und weniger attraktiv, die Fussgängerdistanz zur Innenstadt

würde grösser. Schliesslich hat sich die Stadt auch in der jüngeren Vergangenheit nicht in Richtung Laupenstrasse entwickelt.

Die Gutachter empfehlen daher, jedenfalls eine Lösung am bestehenden Ort zu suchen.

5.1.3 Physikalisches Institut

Der um das physikalische Institut gezogene Schutzkreis erschwert die Trassierung der RBS-Zufahrt und zwingt zu bestimmten Lösungen, welche sehr kostspielig sind.

Es mag sein, dass das physikalische Institut sehr kostspielige Messeinrichtungen besitzt, welche durch eine Unterquerung mit einem Tunnel in ihrer Funktionsfähigkeit teilweise beeinträchtigt werden könnten. Die Gutachter können nicht bewerten, wie problematisch die Situation ist.

Angesichts der möglichen hohen Kostenfolgen einer absoluten Beachtung des in den Plänen eingezeichneten Schutzkreises um das physikalische Institut stellt sich indessen die Frage einer Güterabwägung, weil diese Kostenfolgen nicht nur der Kanton Bern als Träger der Universität, sondern ebenso Bund, Stadt und weitere Gemeinden zu übernehmen haben.

Die Gutachter empfehlen daher, das physikalische Institut nicht als zwingende Randbedingung zu betrachten.

5.1.4 Schanzentunnel

Die Freihaltung des Trasses des Schanzentunnels ist angesichts der Tatsache, dass die Stimmbürger diesen bereits einmal abgelehnt haben, näher zu prüfen, indem allenfalls andere Linieneinführungen zu suchen sind, wenn sich dies aus Gründen einer einfacheren Lösung für RBS oder S-Bahn-Bahnhof aufdrängt.

Die Gutachter empfehlen daher, das freizuhaltende Trasse eines Schanzentunnels nicht als zwingende Randbedingung zu betrachten.

5.2 Beurteilung zentraler Anforderungen

5.2.1 RBS-Bahnhof

Es ist festzustellen, dass die Variantenauswahl und deren Beurteilung für einen Ausbau des RBS-Bahnhofs (ZBB-Synthesebericht Phase 2 Kapitel 3.2) von der Option einer Verlängerung der RBS in Richtung Westen resp. eines Durchgangsbahnhofs geprägt war.

Eine Überprüfung der Projektgeschichte ergibt, dass die Weiterentwicklung des RBS-Netzes seinen Ursprung in früheren Planungen unter dem Titel „Metronet“ hat, da schon seit Ende der 1980er Jahre/Anfang der 1990er Jahre absehbar war, dass die Kapazität des bestehenden RBS-Bahnhofs (insbesondere Perronbreiten, Zugang zum Kopfbahnhof) längerfristig nicht mehr ausreichen wird. Mit dem Projekt „Metronet“ wurde aufgezeigt, dass es mit einer Fortsetzung der Strecke Worblaufen – Bern in Richtung Inselspital und Köniz möglich wäre, eine zusätzliche S-Bahn Achse durch Bern zu schaffen. Dabei wurde und wird sowohl an eine Verlängerung der RBS nur bis Köniz als auch an eine Weiterführung Richtung Schwarzenburg gedacht, was eine Umspurung der Linien Schwarzenburg (Variante M) auf Meterspur oder der heutigen RBS-Strecken auf Normalspur (Variante N) erfordern würde.

Dieses Projekt hätte den SBB-Bahnhof Bern sowie teilweise die Zufahrtsstrecken von S-Bahn Zügen entlastet, womit möglicherweise auf einen zusätzlichen unterirdischen Normalspurbahnhof verzichtet werden könnte. Das Projekt ZBB beinhaltet aber beide Projektteile, einen meterspurigen RBS-Bahnhof mit Option Weiterführung sowie zu einem späteren Zeitpunkt einen normalspurigen 4-gleisigen Tiefbahnhof für die S-Bahn.

Im Rahmen der ZMB Bern Süd (Schlussbericht ZMB Bern Süd, 6.Mai 2008) wurde die Zweckmässigkeit verschiedener Massnahmen zur Verbesserung der ÖV Verbindung Bern - Köniz und der Erschliessung von Köniz überprüft. Die Empfehlungen der ZMB zeigen, dass sowohl aus Gründen des Kosten-Nutzen-Verhältnisses als auch aus zeitlichen Gründen die Variante T zur Erhöhung der Kapazität der Linie 10 schnellstmöglich zu realisieren ist. Ebenso soll die Variante S realisiert werden, wie sie im Angebotskonzept S-Bahn 2030 enthalten ist.

Trotzdem wird im ZMB Bern Süd empfohlen, die Option der Verlängerung der RBS Richtung Köniz aufrecht zu erhalten, Eine Analyse der Verkehrsprognosedaten 2030 in Köniz

zeigt, dass mit Tram und S-Bahn weit über das Jahr 2030 hinaus mehr Kapazität geschaffen wird, als erforderlich sein wird. Damit entfällt die planerische/verkehrliche Sinnhaftigkeit einer Verlängerung des RBS nach Westen.

Ein Verzicht auf die Option Verlängerung des RBS Richtung Köniz würde verschiedene Varianten, die wegen der fehlenden Erweiterungsmöglichkeit nach Westen ausgeschlossen sind, wieder zulassen oder auch neue bisher nicht betrachtete Varianten, wie Kopfbahnhöfe in Ost-West-Lage tief oder auch hoch ermöglichen.

Die Gutachter empfehlen, die Option der Verlängerung des RBS in Richtung Westen/Köniz nicht als zwingende Projektanforderung zu betrachten.

5.2.2 Neue Passage West

Das Bedürfnis nach einem Ausbau der Fussgängerkapazitäten ist mit einem weiteren Wachstum des Verkehrs unabhängig neuer unterirdischer Bahnhöfe gegeben, obwohl die Welle eigentlich im Hinblick des Verkehrswachstums und auf eine bessere Verteilung der Fussgängerströme erst kürzlich erstellt wurde. Die Frage ist indessen, auf welche Weise diese Kapazitäten geschaffen werden.

Die zwingende Notwendigkeit einer Passage West ergibt sich aus dem unterirdischen Bahnhof in Ost-West Richtung, weil aufgrund der Topologie eines solchen Bahnhofs selbst eine erweiterte Ost-Passage allein die Fussgängerströme nicht aufnehmen kann resp. bei einer Konzentration der Fussgänger auf die Ostpassage Umwege für Personen mit Start und Ziel in Bern West bedeuten würde. Zudem könnten die Erfordernisse der Personenevakuierung nicht erfüllt werden.

Solange jedoch kein unterirdischer Ost-West-Bahnhof gebaut wird, besteht nach Auffassung der Gutachter keine zwingende Notwendigkeit für eine zusätzliche Passage. Die bestehende Welle ist grundsätzlich günstig gelegen und deren Verknüpfung mit dem örtlichen Verkehrsnetz lässt sich noch optimieren. Möglicherweise erweist sich aber längerfristig wirklich eine neue Westpassage als zweckmässiger; doch lässt sich deren Erstellungszeitpunkt relativ frei wählen und muss nicht heute festgelegt werden.

5.2.3 S-Bahn-Bahnhof

Der unterirdische S-Bahnhof wurde bis zum vorliegenden Projekt ZBB kaum ernsthaft in Betracht gezogen. Bisherige Planungen gingen immer davon aus, dass die Nutzung der vorhandenen und allenfalls noch neu zu bauenden 1 bis 2 Perronkanten im bestehenden Bahnhof mit den geplanten Entflechtungsbauwerken Wylerfeld und Ausserholligen soweit optimiert werden kann, dass die Kapazität langfristig ausreicht.

Der unterirdische S-Bahnhof ist als Option in das Projekt ZBB aufgenommen worden, nachdem sich abzeichnete, dass ein neuer RBS-Bahnhof den Bau einer solchen Anlage allenfalls verunmöglichen könnte. Das Resultat dieser Planung ist das zusammen mit dem RBS-Bahnhof vorsorglich zu erstellende Kreuzungsbauwerk unter der Abstellanlage Henkersbrünnli.

Die bis 2030 geplanten Angebote des Fern- und S-Bahnverkehrs können mit dem ausgebauten Bahnhof auf Ebene 0 bewältigt werden. Das Bedürfnis des unterirdischen Bahnhofs wird somit erst deutlich nach 2030 entstehen. Insbesondere die S-Bahn Angebote sind für das Verkehrspotential der Agglomeration Bern grosszügig bemessen, wenn man die Möglichkeit der Kapazitätsausweitung mittels Doppelstockzügen mit einer Zuglänge von 200m in die Beurteilung mit einbezieht.

Selbst der Bedarf einer weiteren 2-gleisigen Lorrainebrücke führt nicht zwingend zum unterirdischen S-Bahnhof, da diese zwei zusätzlichen Gleise letztlich auch auf dem Niveau der bestehenden Brücke gebaut werden könnten. Allerdings würde man sich dann die spätere Zufahrt zum unterirdischen Bahnhof verbauen.

Die Gutachter kommen zum Schluss, dass sehr langfristig die Zweckmässigkeit eines normalspurigen Durchgangsbahnhofs gegeben sein könnte. Kurz- und mittelfristig ist indessen dafür kein zwingender Bedarf erkennbar. Es ist zu empfehlen, die Entwicklung des Bahnknotens Bern so lange als möglich in einer Weise auszurichten, dass dieser auch für den Fall eines gänzlichen Verzichts auf einen S-Bahnhof konsistent bleibt.

5.3 Etappierbarkeit

5.3.1 Angemessenheit der vorgesehenen Etappierung

Die vorgesehene Etappierung entspricht dem Bedürfnis einer Lösung der Probleme auf der Zeitachse, soweit dies technisch möglich ist. Ein zentrales Problem der Etappierung ist die Tatsache, dass die Erfordernisse RBS-Bahnhof und unterirdischer SBB-Bahnhof mehr als eine Generation auseinander liegen.

Die Erweiterung der Fussgängeranlagen in Form einer Verbreiterung der bestehenden Ostpassage und einer neuen Westpassage inkl. deren Ausgang beim Bubenbergzentrum bereits zum Zeitpunkt der Realisierung des RBS-Bahnhofs entspricht nicht einer rein problembezogenen Etappierung. Diese beiden Passagen müssen bereits von Beginn weg auf die notwendige Kapazität nach der Inbetriebnahme des S-Bahn-Tunnels ausgebaut werden, um den RBS-Bahnhof zu erschliessen. Dies ist eine beträchtliche Vorinvestition, da die kurzfristig entstehenden Probleme mit einer einfacheren Westpassage oder einer Verbreiterung der Ostpassage allein lösbar wären. Der Neubau resp. Ausbau der Passagen in geplantem Umfang ist nur dann sinnvoll, wenn der S-Bahnhof dereinst in dieser Form gebaut wird.

Die grosse Vorinvestition in den westlichen Gleiskopf und die Ausziehgleise beim RBS-Bahnhof ist nur dann sinnvoll, wenn die Verlängerung des RBS nach Westen realisiert wird. Wie beschrieben, wird die Erschliessungsverbesserung von Köniz anderweitig erzielt. Diese Anlagen, sind somit nur dann sinnvoll, wenn die erforderliche Kapazitätssteigerung zwischen Bern und Worblaufen ausschliesslich mittels der Wendeanlage mit rückwärtigem Wenden der Züge erreichbar wäre und dies die kostengünstigste Variante darstellen würde.

5.3.2 Aufwärtskompatibilität der vorgesehenen Etappierung

Die Etappierung ist grundsätzlich aufwärtskompatibel, setzt aber voraus, dass der spätere S-Bahnhof inkl. Zufahrten (insb. auf der Ostseite) so realisiert wird, wie es jetzt vorgesehen ist. Ist dies nicht der Fall, besteht zwar ein gewisser, aber doch eingeschränkter Spielraum insbesondere als Folge der Vorinvestition von immerhin 20 Mio CHF für die Kreuzung RBS/S-Bahn beim Henkersbrännli.

Der RBS-Bahnhof liesse sich einfach zu einem Durchgangsbahnhof ausbauen, wenn die Option einer Verlängerung des RBS sinnvoll wäre.

5.3.3 Schaffung von Präjudizien für Folgeetappen

Da die erste Etappe in der vorgeschlagenen Form zwingende Vorinvestitionen erfordert, sind diese bei Änderungen der Folgeetappen (insbesondere S-Bahnhof) entweder nicht optimal oder verloren.

Dies betrifft die Vorinvestition Henkersbrünli (verloren) und möglicherweise auch die Westpassage (nicht optimal), wenn die Lage des S-Bahnhofes allenfalls wegen anderer Lösungen einer zusätzliche Lorrainebrücke verändert werden sollte.

Die kurz und mittelfristig notwendigen Entflechtungsbauwerke beeinflussen ähnlich, jedoch nicht so stark wie der RBS-Bahnhof die Lage des neuen S-Bahnhofs.

Insgesamt ist das Konzept somit nur dann robust, wenn die Ausbauten konzeptionell nicht mehr geändert werden. Schon vergleichsweise kleine Konzeptänderungen stellen ZBB grundsätzlich in Frage.

5.4 Kommentar der Gutachter

5.4.1 Randbedingungen

Die Gutachter stellen fest, dass eine Verschiebung des Personenbahnhofs nach Westen keine Alternative zum Projekt ZBB darstellt.

Bezüglich der Randbedingungen empfehlen die Gutachter, die Randbedingungen bezüglich des physikalischen Instituts und des Schanzentunnels zu lockern, um wirtschaftlich interessante Alternativlösungen zu ermöglichen.

5.4.2 Beurteilung zentraler Anforderungen

Die Variantenfindung ist geprägt durch das Bedürfnis eines Aus- oder Neubaus des RBS-Bahnhofs und der Option der Weiterführung nach Westen. Die zehn unterschiedlichen Varianten wurden hauptgewichtig an der Möglichkeit beurteilt, ob eine Weiterführung nach Westen machbar sei oder nicht. Diese führte zu insgesamt 3 No-Go-Varianten, bei denen eine Weiterführung nach Westen erschwert ist. Letztlich verblieb als einzige Variante diejenige, welche ins Projekt ZBB eingeflossen ist.

Mit der Festlegung der RBS-Variante 10 zur weiteren Bearbeitung war die Lage des später zu realisierenden S-Bahnhofs weitestgehend festgelegt. Allerdings besteht einzig noch ein kleiner Spielraum bezüglich Anordnung der neuen Lorrainebrücke.

Die Festlegung und Anordnung der drei Elemente RBS-Bahnhof, S-Bahnhof und Fussgängeranlagen erfolgte aufgrund der Variantenwahl des RBS-Bahnhofs. Diese wiederum war geprägt von der Option Fortsetzung nach Westen gemäss „Metronet“. Dies geschah trotz der parallel gemachten Feststellung, dass der Bau der Tramlinie 10 und der Ausbau des S-Bahn Angebotes nach Köniz vorzuziehen sei.

5.4.3 Beurteilung der Etappierung

Die bauliche Verknüpfung von Projektteilen resp. Etappen mit grossem unterschiedlichem Realisierungszeitpunkt, ja sogar mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit einer Nicht-

Realisierung, wie dies mit der Kreuzung von RBS und S-Bahn unter dem Henkersbrännli, aber auch mit den unterirdischen Fussgängeranlagen geschieht, ist problematisch. Diese Verknüpfungen haben grosse Vorinvestitionen zur Folge, die frühestens nach einer Generation, noch später oder gar nie genutzt werden. Zudem wird das nachfolgende Projekt S-Bahn heute schon topologisch festgelegt. Die mit der Festlegung der Bauwerkskreuzung festgelegte Maximalneigung von 30 ‰ verunmöglicht weitgehend die Nutzung eines unterirdischen Bahnhofs für den Fernverkehr.

Insbesondere angesichts der grossen zeitlichen Distanz der Realisierung von Teilen des Bahnhofausbaus, aber auch angesichts des nur optionalen Charakters des unterirdischen S-Bahnhofs ist eine bauliche Verknüpfung verbunden mit Vorinvestitionen sehr problematisch.

Deshalb ist einem schrittweisen Ausbau ohne Verknüpfung gegenüber einer in sich schlüssigen Gesamtlösung der Vorzug zu geben, auch wenn damit das Risiko besteht, dass dereinst nicht eine aus heutiger Sicht optimale Gesamtlösung geschaffen wird. Dem Risiko einer nicht optimalen Gesamtlösung wird eine kostengünstigere erste Etappe gegenüber stehen, welche die wesentlichen Anforderungen erfüllt, sich langfristig zu einem durchaus zweckmässigen Gesamtkonzept erweitern lässt und die Lösung der dringlichsten Probleme auf der finanzpolitischen Seite vereinfacht.

6 Übergreifende planerische und verkehrliche Aspekte

6.1 Städtebauliche Eingliederung und Verknüpfungen

6.1.1 RBS-Bahnhof

Der heutige RBS-Bahnhof ist in Bezug auf die Anbindung an die Stadt und an das Tram- und Busnetz sehr gut gelegen. Die wichtigsten Fussgängerströme werden heute, mit Ausnahme des Stroms zur grossen Schanze, nicht mit dem Umsteigeverkehr des übrigen Bahnhofs vermischt. Der Weg zu den Normalspurzügen ist eindeutig geführt und vergleichsweise kurz. Beim RBS Bahnhof Ost-West in Tieflage mögen allenfalls die Umsteigewege horizontal etwas kürzer sein als heute, dafür ist eine nicht zu unterschätzenden Vertikaldistanz zurückzulegen. Zudem werden alle Verkehrsströme, d.h. Umsteiger und Ströme von und nach der Stadt, gemischt.

Die Verlegung des RBS-Bahnhofs in eine Ost-West-Tieflage ist aus städtebaulicher Sicht grundsätzlich als machbar zu betrachten; dennoch stellt das Projekt einen grösseren Eingriff in die Struktur und die Funktionsweise des Bahnhofs dar, weshalb einige positive und negative Konsequenzen zu berücksichtigen sind.

Zu den positiven Konsequenzen zählen in erster Linie die grosszügigeren Platzverhältnisse in den Unterführungen und im Tiefbahnhof, welche während der Spitzenzeiten die Benützung des RBS-Bahnhofs erleichtern. Ebenso ergeben sich durch den Anschluss des Tiefbahnhofs an das bi-polare Erschliessungskonzept des Bahnhofs neue Möglichkeiten zur Erreichung der Bahnsteige und kürzere Übergänge zu den SBB-Zügen.

Die intuitive Orientierung im Bahnhof, welche durch die vorgegebene Kurvenlage der Gleise ohnehin schon erschwert ist, wird trotz des Augenmerks auf eine möglichst rechtwinklige und übersichtliche Anordnung der Treppen gegenüber der jetzigen Situation nicht erleichtert. Dabei führt die Lage des RBS-Tiefbahnhofs dazu, dass die Westpassage (mit Ausgang Bubenbergplatz) für die RBS-Bahnsteige eher zentral gelegen ist, während sich die Hauptpassage (welche zur Altstadt und zum Bahnhofplatz führt) an der Peripherie des Tiefbahnhofs befindet. Dies ist städtebaulich fragwürdig und steht im Widerspruch zum Standpunkt, dass der

erweiterte Bahnhof sich an den bestehenden städtischen Eckpunkten ausrichten und nicht nach Westen verschoben werden soll ([14], [25]).

6.1.2 Neue Passage West

Die neuen Publikumsanlagen, insbesondere die neue Westpassage, können aus städtebaulicher Sicht bei einer Realisierung der Tiefbahnhöfe als zweckmässig betrachtet werden. Sie dienen dabei in erster Linie der Erschliessung der Tiefbahnhöfe, für welche sie eine zwingende Voraussetzung sind; der resultierende Nutzen für den restlichen Bahnhof und das städtische Umfeld sind aber eher beschränkt.

Für die bestehenden Normalspurgleise bringt die Westpassage keinen bedeutenden Zusatznutzen: Ein bi-polarer Zugang besteht dort dank der Welle im Westen und der Hauptpassage im Osten bereits jetzt, zudem wird eine Kapazitätserhöhung der Perronzugänge durch die Erweiterung der Hauptpassage bewerkstelligt. Der Ausgang aus der Bahnhofshalle zum Bahnhofplatz ist aus städtebaulicher Sicht die beste primäre Schnittstelle zwischen dem Bahnhof und der Stadt. Weitere Ausgänge in andere Richtungen sind zwar sinnvoll, sie werden aber untergeordneten Charakter behalten.

Für die beiden Tiefbahnhöfe, insbesondere den Tiefbahnhof SBB, wird die Westpassage in vielen Fällen die kürzere Verbindung zwischen Perronkante und Ausgang darstellen, als der Weg über die Hauptpassage, welche sich an der östlichen Extremität der Tiefbahnhöfe befindet und zudem weiterhin das Durchqueren der Bahnhofshalle beim Haupteingang erfordert.

Der künftige Ausgang der Westpassage im Raum Bogenschützenstrasse/Bubenbergplatz ist aber aus städtebaulicher Sicht auch längerfristig eindeutig ein untergeordneter Bahnhofszugang, der zwar den Übergang aus den Tiefbahnhöfen zu einigen Tram- und Buslinien verkürzt, aber die zentralörtliche Funktion des Bahnhofplatzes nicht annehmen kann. Dies trifft auch nach einer notwendigen Umgestaltung und einer Umnutzung der betroffenen Gebäude (Schanzenpost, Bubenbergzentrum etc.) zu. Die gegenwärtig durch den Strassenverkehr dominierte Kreuzung Schanzenstrasse/Laupenstrasse/Bubenbergplatz lässt ausserdem wenig Spielraum für grosszügige oberirdische Fussgängerverbindungen. Zwischen der Westpassage und dem Bahnhofplatz sind die Möglichkeiten der Fussgängerführung ebenfalls begrenzt.

Die kommerzielle Nutzung der neuen Publikumsanlagen (Westpassage, Querverbindung auf Verteilerebene sowie im Raum des Ausgangs Bubenbergplatz) steht im Spannungsfeld der positiven Wirkung eines belebten und dienstleistungsorientierten Bahnhofs auf der einen Sei-

te und den daraus folgenden Behinderungen für Bahnpassagiere durch zusätzliche Passanten und reduzierte Fussgängerkapazitäten auf der anderen Seite (in der gegenwärtigen Situation ist dies z.B. beim Übergang von der Hauptpassage zur Bahnhofshalle zu erkennen). Ein angemessenes Gleichgewicht sowie die Flexibilität zu punktuellen Verbesserungsmassnahmen sind daher von zentraler Bedeutung.

6.1.3 S-Bahnhof

Wenn die Fussgängeranlagen wie geplant realisiert werden, dann ist die Verknüpfung mit den übrigen Bahnhofteilen gut gelöst.

Die Machbarkeit aus städtebaulicher Sicht ist für den S-Bahn-Tiefbahnhof ähnlich oder leicht problematischer einzustufen, als für den RBS-Tiefbahnhof. Die aus den vorliegenden Plänen hervorgehende, nach Westen versetzte Lage stellt eine bedeutende Erschwernis für dessen Erreichbarkeit dar. Mehr noch als beim RBS-Tiefbahnhof, liegt ein grosser Teil der Bahnsteige in kürzerer Distanz zur Westpassage, als zur Hauptpassage. Die horizontale Fussdistanz vom westlichen Teil des S-Bahn-Tiefbahnhofs über die Hauptpassage bis zum Hauptausgang auf den Bahnhofplatz beträgt daher bis zu 500m; bis zur Bernmobil-Haltestelle auf dem Bahnhofplatz sind es weitere 100m. Diese Horizontalabstand ist vergleichbar mit dem unbefriedigenden Übergang vom westlichen Ende der Fernverkehrsbahnsteige im Hauptbahnhof Zürich via Bahnhofshalle zur Tramhaltestelle Bahnhofquai/HB, mit dem Unterschied, dass in Bern zusätzlich eine nicht zu vernachlässigende Vertikaldistanz zu überwinden ist.

Da die vorgesehenen Zufahrten zum S-Bahn-Tiefbahnhof in beide Richtungen entweder unterirdisch verlaufen oder weitgehend den schon existierenden Bahngleisen folgen und nur in kurzen Abschnitten die Entfernung von bestehenden Bauten bedingen, sind sie für den Städtebau weitgehend unproblematisch und als machbar zu betrachten.

Besondere Beachtung ist der neuen Lorrainebrücke zu schenken, da sie durch ihre tiefere Lage einen nicht übersehbaren Einschnitt in den Grünraum entlang der Aare darstellt. Zum Ersten ist auf eine optisch möglichst schlichte Bauweise Wert zu legen. Zum Zweiten ist aus stadtklimatologischer Sicht eine gute horizontale Luftdurchlässigkeit der Brücke wünschenswert. Da in den tiefer gelegenen Teilen der Stadt Bern die Winde aus den Hauptrichtungen (NE-SW) stark reduziert sind, spielt dort der aus Kaltluftabfluss entstehende Südwind, welcher im Aaregraben kanalisiert wird, für die Durchlüftung und die Lufthygiene eine bedeutende Rolle. Unnötige Hindernisse oder Rauheitselemente für die Luftzirkulation im Graben des Aarelaufes sind daher nach Möglichkeit zu vermeiden .

6.2 Beurteilung der Angemessenheit

Nachstehende Überlegungen dienen einer Beurteilung der Angemessenheit und nicht einer Ermittlung eines Kosten-Nutzen-Verhältnisses im Sinne einer KNA. Es werden nur die Bahnhofsanlagen SBB und RBS beurteilt, da die Zufahrten und insbesondere die erweiterten Fussgängeranlagen eine logische Folge dieser neuen Bahnhofsanlagen sind.

Da die Kosten für das Projekt ZBB sehr hoch ausfallen, müsste – zur Rechtfertigung der Kosten – ein entsprechender Quantensprung auf der Nutzenseite resultieren. Ein solcher bestünde z.B. aus:

1. Markanten Verbesserungen im Angebot (Reisezeitgewinn, neue Direktverbindungen, Kapazitätssteigerungen)
2. Betrieblichen Verbesserungen (Stabilisierung des Betriebsablaufs und Rationalisierungen/Effizienzsteigerungen)
3. Städtebaulichen Impulsen im Zentrum und/oder im erschlossenen Gebiet.

Wie aus einem Vergleich (siehe Tabelle 6-1) mit ähnlichen Grossvorhaben aus schweizerischen Agglomerationen hervorgeht, konzentriert sich der Nutzen aus ZBB weitgehend auf Kapazitätssteigerungen, während andere Bereiche keine namhaften Verbesserungen erfahren.

Im Vergleich zu Referenzprojekten ähnlicher Dimension in Bezug auf die Kosten und das Einflussgebiet, ist der Nutzen von ZBB relativ gering (siehe auch Abbildung 6-1). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass dank der noch verfügbaren Kapazitäten im Bahnhof Bern in den vergangenen Jahren schon zahlreiche Angebotsverbesserungen ohne grosse Investitionen getätigt werden konnten (Einführung S-Bahn, Durchmesserlinien etc.). Der nächste, vorliegende Ausbauschnitt kann nun nicht mehr auf dieselbe Weise bewerkstelligt werden und erfordert naturgemäss grössere finanzielle Aufwendungen.

Der grosse finanzielle Aufwand für einen Ausbau im Bahnhof Bern geht zudem im Wesentlichen auch auf die ungünstige Lage des in den 1960er Jahren erbauten Bahnhofes – überbaut und eingeklemmt zwischen Schanze und Altstadt – zurück. Diese Lage muss heute weitgehend als Rahmenbedingung angesehen werden und schränkt den Spielraum von denkbaren, allenfalls günstigeren, Ausbauvarianten ein. Eine deutlich bessere Angemessenheit der Lösung im Knoten Bern erscheint den Gutachtern grundsätzlich als möglich, doch wird diese

aufgrund der genannten schwierigen Rahmenbedingungen kaum den Wert anderer Agglomerationsprojekte erreichen.

Stadt	Projekt	Kosten- gruppe A: > 1000 B: 500– 1000 C: < 500 [Mio. CHF]	Nutzen							
			Angebot			Betrieb		Städte- bauliche Impluse		Total
			Reisezeitgewinn	Direktverbindung	Kapazitätssteigerung	Stabilisierung	Rationalisierung / Effizienzsteigerung	im Zentrum	im erschlossenen Gebiet	
Basel	Margarethenstich	C	++	+						3
Basel	S-Bahn Herzstück (Var. Mitte)	A	++	+++	++	+	+	++	+	12
Genf	CEVA	B	+	+++	++	++	+	+++	+	13
Lausanne	TSOL / m1	C	++	++	++	+	++	+	++	12
Lausanne	Verlängerung LEB (Flon)	C	++	+++		+	+	+	+	9
Lausanne	m2	B	++	+++	++	++	++	+	++	14
Mendrisio	FMV Mendrisio-Varese	C	+++	++	+++	+	+		++	12
St. Gallen	Durchmesserlinie AB	C	+	++			++	+	+	7
Zürich	Durchmesserlinie	A	+++	+	+++	+	++	+	+	12
Zürich	Glattalbahn	B	+	++	++	+	++	+	+++	12
Zürich	Verlängerung SZU (Sihltunnel)	C	+++	+++	++				++	10
Zürich	Stammstrecke S-Bahn (HB–Stettbach)	B	+++	+++	+++	++	++	+	+++	17
Bern	ZBB 1. Etappe	B			++	+		+		4
Bern	ZBB 2. Etappe	A		+	++	+			+	5
Wertungen: + Verbesserung / ++ deutliche Verbesserung / +++ ausserordentliche Verbesserung										

Tabelle 6-1: Kosten und Nutzen von ZBB und vergleichbaren Grossprojekten

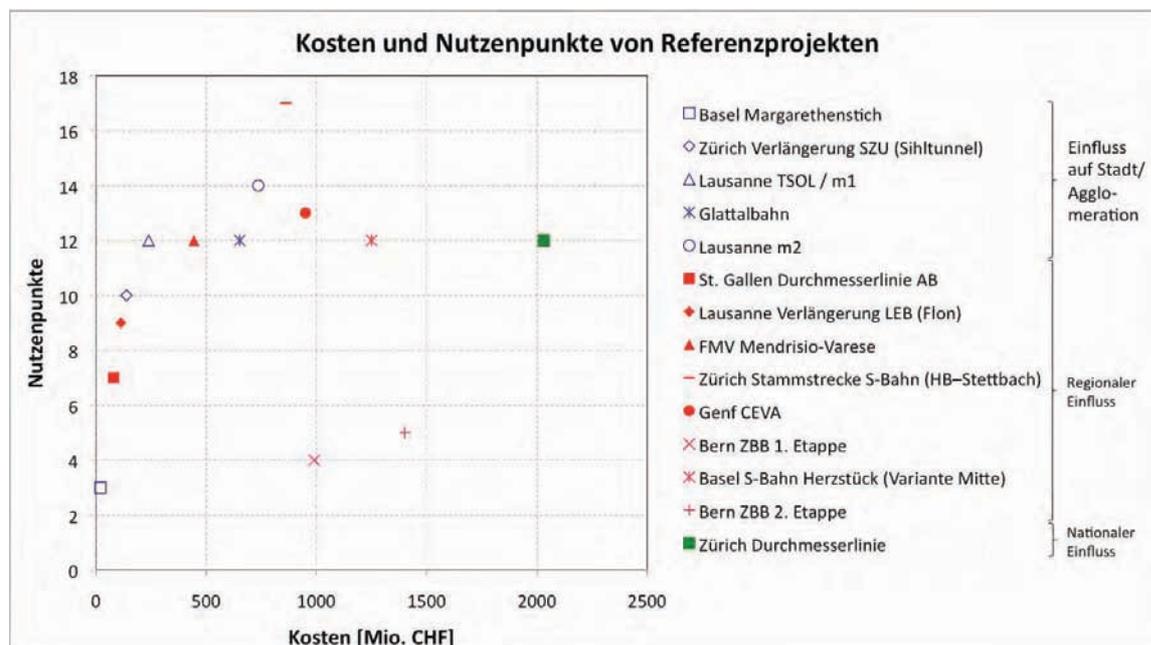


Abbildung 6-1: Kosten und Nutzen von ZBB und vergleichbaren Grossprojekten

6.3 Alternative Lösungen

6.3.1 Grundsätzliche Vorgehensweise

Eine bessere Angemessenheit der Ausbauten im Knoten Bern lässt sich vorab durch Projektvereinfachungen erreichen, da – wie erwähnt - nennenswerte Nutzensteigerungen nicht möglich sind. Dazu bestehen grundsätzlich zwei Strategien:

3. Vereinfachung der Ausbauten des RBS
4. Vermeidung der Ausbauten im Knoten durch Entflechtung des RBS-Bahnhofes und strukturelle Eingriffe im RBS-System

Diese Strategieansätze werden im folgenden skizziert, ohne dass bereits eine abschliessende Empfehlung möglich wäre.

6.3.2 Alternative Ausbauten der RBS-Anlagen

Der Verzicht auf die Option Verlängerung des RBS nach Westen ermöglicht neue kostengünstigere Varianten. Im Vordergrund stehen folgende Varianten, deren Machbarkeit aber im Rahmen dieses Gutachtens nur sehr grob beurteilt werden kann:

5. Realisierung des RBS-Bahnhofs gem. Konzept ZBB (**gem. ZBB Var. 10 [13]**), aber ohne Fortsetzung nach Westen, d.h. als Kopfbahnhof, in dem auf die Wendeanlage verzichtet wird. Die geplante Gleisologie auf der Ostseite muss durch einen Spurwechsel im Doppelspurbereich ergänzt werden, um die Gleise 21 und 24 für das Wenden Seite Worblauen nutzen zu können. Um die Planungsfreiheit für den späteren S-Bahnhof zu erhöhen, müsste der RBS die zukünftige Zufahrt zum unterirdischen S-Bahnhof beim Henkersbrünnli unterqueren. Die damit verbundenen Nachteile grösserer Steigungen müssten dabei in Kauf genommen werden.
6. Ausbau bestehender Bahnhof (**gem. ZBB Var. 3 [13]**) mit zwei 180m langen und zwei oder drei 120m langen Gleisen.
7. Ausbau des bestehenden RBS-Bahnhof mit Verlängerung von zwei Gleisen auf etwa 150m Länge in Richtung der Haupthalle.
8. Bau eines neuen 4-gleisigen Kopfbahnhofs in „Nord-Süd“-Lage tief (**etwa gem. ZBB Var. 6 [13]**). Perronkopf mit Aufgängen Stadt unter Christoffelunterführung bei der Tramhaltestelle, Aufgänge von Perron etwa dort, wo heutiger Perronkopf RBS ist. Eine Hochlage wäre bezüglich Zugänge vorteilhaft, würde aber zu viele Störungen des Betriebes zur Folge haben Die Tieflage ist bautechnisch günstiger, insb. auch weil keine oder höchstens Bahnhofstützen punktuell im Osten unterfahren werden, erfordert aber Vorinvestitionen beim Henkersbrünnli.

Es kann davon ausgegangen werden, dass für alle Varianten die gleiche Topologie wie heute ausreicht, resp. betrieblich günstig ist, weil die Streckenverknüpfung in Worblauen nur mit dem heutigen Fahrplan (verdichtet wie geplant) weitgehend konfliktfrei befahren werden kann.

Ebenfalls ist eine niveaufreie Abkreuzung im Einfahrtsbereich nicht oder nur bei einzelnen Varianten erforderlich.

Variante	Lage Stadt	Lage SBB	Kosten ⁴	Vorinvestitionen	Baurisiken	Option West
1	identisch	identisch	ca. 500-600 Mio.	Henkersbrännli, nicht jedoch West	kleiner, da Westseite wegfällt	möglich
2	besser	etwas weiter, aber kein Δh	ca. 400-600 Mio. ⁵	keine	Erweiterung unter Betrieb SBB und RBS	Nicht möglich
3	besser	gut	Ca. 100-150 Mio.	keine	wie 2	Nicht möglich
4	viel besser	weiter, zusätzlich Δh	ca. 200-400 Mio.	Henkersbrännli, RBS tiefer als SBB	kleiner als ZBB, Wegfall Westseite und Passage West	schwierig

Tabelle 6-2: Vergleich der Varianten mit ZBB

Die Machbarkeit der Varianten 1 und 2 ist abgeklärt. Die Machbarkeit respektive die Baurisiken der Variante 4 hängt stark von der Lage der Felsoberfläche ab. Variante 3 ist noch zu entwickeln, aber aufgrund einer summarischen Prüfung machbar.

Das vertiefte Studium weiterer Varianten ist deshalb sinnvoll, weil damit eine beachtliche Kosteneinsparung erzielt werden kann. Dadurch lässt sich das infolge der hohen Kosten grosse Finanzierungsrisiko des ZBB-Projektes massgeblich senken und somit die Problematik der heute schon ungenügenden Kapazität des RBS-Bahnhofs einigermaßen zeitgerecht lösen.

⁴ inkl. Erweiterung Passage Ost und neue Passage West (Bedingung für Ost-West Bhf)

⁵ Preis abhängig von Notwendigkeit niveaufreier Abkreuzungen. Sicher fällt Westpassage als Vorinvestition für S-Bahnhof weg, was bei allen Ost-West Lösungen RBS ein Kostenproblem darstellt

6.3.3 Alternativen zur Vermeidung eines neuen RBS-Bahnhofs

Ein grundsätzlich anderer Ansatz wäre eine Entlastung des bestehenden RBS-Bahnhofs. Eine denkbare Lösung ist die Umspurung der Strecke Solothurn – Jegenstorf oder Zollikofen und deren Anbindung an die Strecke Burgdorf – Zollikofen bei Mattstetten oder im Bereich von Zollikofen, um die fahrgaststarke Linie RE Solothurn ins SBB-Netz zu integrieren. Damit lässt sich im RBS-Bahnhof Bern die Notwendigkeit von Perronausbauten auf 180m Zuglänge vermeiden.

Dies würde zwar rascher einen unterirdischer S-Bahnhof erfordern, jedoch den Verzicht auf einen neuen RBS-Bahnhof ermöglichen. Eine solche Lösung könnte allenfalls, trotz grossem Aufwand für eine Umspurung vorteilhafter sein als zwei neue unterirdische Bahnhöfe.

Eine weitere Möglichkeit wäre die Umstellung der S9 auf Busbetrieb oder auf ein Tram zwischen dem Bahnhofplatz Bern und Worblaufen. Diese Lösung wäre zwar wesentlich kostengünstiger als die Umspurung zwischen Jegenstorf oder Zollikofen, löst aber das Bedürfnis nach Gleisen für 180m lange Züge nicht. Zudem ist es fraglich, ob dieser Ansatz den Marktbedürfnissen genügt.

6.3.4 Städtebauliche Beurteilung

Die städtebauliche Machbarkeit der alternativen Lösungen kann im folgenden nur grob abgeschätzt werden; für weitergehende Informationen wäre eine vertiefte Ausarbeitung notwendig.

In der **Variante 1** ändert sich die Lage der Tiefbahnhöfe nicht oder nur unwesentlich. Die Erreichbarkeit des SBB-Tiefbahnhofs verbessert sich auf Kosten des RBS-Tiefbahnhofs ein wenig, so dass die Erreichbarkeitsverhältnisse bei beiden Tiefbahnhöfen etwa ähnlich sind. Massgebliche Unterschiede zum vorliegenden Projekt sind aber im städtebaulichen Bereich nicht zu erwarten.

In der kostengünstigen **Variante 2** bleibt der RBS-Bahnhof weitgehend an seiner jetzigen Lage, die aus städtebaulicher Sicht dank der guten Anbindung zur Altstadt und zum Bahnhofplatz als positiv zu bewerten ist. Insbesondere der vermiedene zusätzliche Höhenunterschied fällt positiv ins Gewicht. Damit diese positiven Eigenschaften auch für den restlichen Bahnhof bestehen bleiben, sollte nach wie vor mittel- bis langfristig ein Kapazitätsausbau der

Publikumsanlagen ins Auge gefasst werden, der in einem ersten Schritt auch durch punktuelle Eingriffe in die Anordnung der Gewerbeflächen an neuralgischen Punkten erfolgen kann. Die Notwendigkeit zum Bau einer Westpassage ist aber vorläufig nicht gegeben.

Die **Variante 3** bedingt die Entfernung aller kommerziellen Nutzungen zwischen Perronkopf RBS und Haupthalle sowie die Neuentwicklung der Fussgängeranlagen. Städtebaulich handelt es sich hier um die vorteilhafteste Lösung, da die hervorragende Lage des RBS-Bahnhofs unverändert beibehalten wird. Die Haupthalle des Bahnhofs und der freie Zugang zum Kopfperron des RBS können zu einem neuen, grosszügigen Ensemble entwickelt werden.

In **Variante 4** werden die Fusswege zum Bahnhofplatz und zur Altstadt reduziert. Es ist aber zu beachten, dass die kürzere horizontale Distanz teilweise durch eine grössere vertikale Distanz kompensiert wird. Dies ist für den RBS als regionales Verkehrsunternehmen, aber auch städtebaulich durchaus positiv zu werten. Andererseits wird die Distanz zu den SBB-Zügen leicht zunehmen. Da sich der RBS-Bahnhof ungefähr auf der Höhe der bestehenden Unterführung befindet, bleibt ein relativ direkter Übergang gewährleistet. Bei dieser Variante ist die Notwendigkeit zum Bau der Westpassage vorläufig nicht gegeben. Durch die geringe Fussdistanz zum Bahnhofplatz ist die Anbindung an den ÖPNV ebenso gut gewährleistet.

6.4 Beurteilung der nationalen und kantonalen Relevanz

6.4.1 Nationale Relevanz

Für die Gutachter bedeutet nationale Bedeutung, dass das Projekt dem Fernverkehrsangebot und dessen Verknüpfung mit dem S-Bahn- und städtischem ÖV-Angebot sowie mit der Stadt dient. Das regionale Interesse bezieht sich somit auf das S-Bahnangebot und deren Verknüpfung mit der Stadt und dessen ÖV.

Laut Synthesebericht [13] Kapitel 1.8 ist ZBB ein Projekt von nationaler Bedeutung und verbessere die Angebotsqualität im schweizerischen Personenfernverkehr. In der Tat würden die ausgebauten Publikumsanlagen die Umsteigevorgänge für Fernverkehrsreisende im Bahnhof Bern erleichtern. Der Ausgang Bubenberglplatz und die Passage zur RBS sind jedoch nicht von nationalem Interesse. Auch der für eine Hauptstadt wichtige Zugang zum Bundeshaus und zur Verwaltung bzw. zu den Botschaften erfolgt über die Hauptpassage und bliebe von den Umbaumaassnahmen unberührt. Somit wären die Publikumsanlagen nur von mittlerer nationaler Bedeutung.

Zweites Argument für die nationale Bedeutung des ZBB Projektes lautet im Synthesebericht, dass die Voraussetzungen für die Erneuerung der bestehenden Eisenbahnbrücke geschaffen werden. Es ist richtig, dass der neue Tiefbahnhof SBB zusätzliche Kapazitäten für den Fernverkehr schaffen könnte. Dies ist jedoch nur langfristig der Fall. In der Tat könnte aber dann die Erneuerung der bestehenden Eisenbahnbrücke über die Aare erleichtert werden.

Der RBS-Tiefbahnhof hat durch seine ausschliessliche Nutzung im Regionalverkehr keine nationale Bedeutung. Der optionale Ausbau zu einer Durchmesserlinie wird mit einem geringen nationalen Stellenwert bewertet, da nur eine S-Bahn-Linie weniger auf Normalspur fahren würde und dadurch nur langfristig mehr Kapazitäten im Fernverkehr geschaffen würden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass nur ein beschränkter Teil des ZBB-Projektes eine Verbesserung von nationalem Interesse bringt.

6.4.2 Kantonale und städtische Relevanz

Aus der Sicht des Kantons und der Stadt ist ein gut funktionierender Bahnhof Bern sowohl als Zugang zur Stadt Bern, als auch als zentraler Verkehrsknoten in der Agglomeration von grosser Bedeutung. Es ist deshalb entscheidend, dass heutige und zukünftig zu erwartende Engpässe, welche das Funktionieren des Knotens beeinträchtigen, zeitgerecht behoben werden.

7 Machbarkeitsbeurteilung von ZBB

7.1 RBS-Bahnhof

Gestützt auf die Aussagen im Synthesebericht kann davon ausgegangen werden, dass der RBS-Bahnhof bautechnisch machbar ist. Die Machbarkeitsabklärungen und die Beurteilung der Risiken sind der Projektierungstiefe und den zu erwartenden Schwierigkeiten bei der Realisierung angemessen. Insbesondere sind die grössten Baurisiken erkannt worden. Diese müssen im nächsten Projektierungsschritt, wie beabsichtigt, detailliert beurteilt werden und Massnahmen zu deren Minderung müssen gesucht werden.

Es ist auch nachvollziehbar, dass zumindest bei einer Ost-West-Lage unter der Bahnhofüberbauung nur eine Tieflage des RBS-Bahnhofs im Fels realisiert werden kann. Die Ableitung der grossen Stützenkräfte erfordert möglicherweise eine noch grössere Felsüberdeckung der Bahnhofskaverne als bisher geplant, was aber bezüglich der Fussgängerverbindungen keinen allzu grossen Unterschied zur nach vorliegendem Projekt zu überwindenden Höhendifferenz darstellt.

7.2 S-Bahnhof

Die bautechnische Machbarkeit wurde weniger vertieft betrachtet als beim RBS-Bahnhof. Der bezüglich der Umsetzung kritische Bauteil ist der eigentliche Tiefbahnhof in Ost-West-Lage. Die Schwierigkeiten und die Baurisiken sind dort dieselben wie beim RBS-Bahnhof. Deshalb kann in Analogie geschlossen werden, dass dieser Teil des Bauwerkes machbar ist (siehe 7.1), wobei die dortigen Bemerkungen sinngemäss gelten.

7.3 Neue Publikumsanlagen

Der Bau der Publikumsanlagen ist machbar, aber aus zwei Gründen schwierig:

1. Die Arbeiten sind mit erheblichen Behinderungen für den Bahnbetrieb aber auch für die Benutzer verbunden. Es müssen während der ganzen Bauzeit immer 2 Perrongleise gesperrt werden.
2. Der Bau der Passagen erfordert die Abfangung und Neufundierung einzelner Perronstützen im Zuge der neuen unterirdischen Fussgängerflächen, was je nach Belastung dieser Stütze mit grösseren Risiken verbunden ist.

Um die Fussgängerbehinderungen zu reduzieren, ist der vorgesehene Bau der neuen Westpassage vor der Verbreiterung der Hauptpassage sinnvoll. Bezüglich der Behinderungen des Bahnbetriebes wäre ein synchroner Baufortschritt besser, weil dann jeweils 2 Gleise nur einmal gesperrt werden müssten.

Die Zufahrt Ost, resp. eine neue 2-gleisige Brücke neben dem heutigen 4-gleisigen Lorraineviadukt und der Schützenmatttunnel sind bautechnisch machbar, aber es sind bautechnische Risiken (Fundationen neben im Betrieb stehenden Viadukt) vorhanden. Die Zufahrt West dürfte auch machbar sein. Zu diesen Bauwerken sind aufgrund der Projektdokumentation entsprechende Überlegungen und erste Abklärungen gemacht worden.

7.4 Machbarkeit von alternativen Lösungen/Varianten der Gutachter

Die alternativen Lösungen können im Rahmen des Gutachtens nicht auf ihre bautechnische Machbarkeit überprüft werden.

Die vorgeschlagene **Variante 1**, also die Bahnhöfe in Ost-West-Lage, sind bezüglich des bergmännischen Vortriebes im Fels vergleichbar mit der ZBB-Variante. Die beim RBS-Bahnhof wegfallende Verlängerung nach Westen reduziert die Baurisiken generell, da Bauten im westlichen Bereich mit tiefer liegender Felsoberfläche wegfallen.

Die **Variante 2** (bereits ausgearbeitet) ist insgesamt bautechnisch schwierig und wegen der unmittelbaren Unterquerung der SBB-Gleise und der möglicherweise notwendigen niveaufreien Verknüpfung mit den bestehenden Gleisen im Tunnel riskant, aber machbar.

Die **Variante 3** besteht in der Verlängerung der beiden äusseren bestehenden Gleise des RBS-Bahnhofs um rund 30m in Richtung Haupthalle sowie in der Entfernung der kommerziellen Nutzungen. Der bestehende Tunnel und der Bahnhofskopf Richtung Worblaufen bleiben unverändert. Es ist daher anzunehmen, dass diese Variante relativ problemlos unter Betrieb umgesetzt werden könnte.

Die **Variante 4** erlaubt es, einer Unterfahrung der SBB-Gleise im Bereiche der Bahnhofüberbauung und damit von Stützen grösstenteils auszuweichen. Dies reduziert die Baurisiken. Allerdings müssen die Bauten entlang des1 Bollwerks unterfahren werden. Die Baurisiken sind vergleichbar mit der Variante 1, aber kleiner, da keine Perronhallen unter schwerbelasteten Stützen der Bahnhofüberbauung erforderlich sind. Allerdings werden die Hochbauten entlang des Bollwerkes unterfahren.

Die bautechnischen Schwierigkeiten, welche sich auch in den Kosten niederschlagen werden, wird bei der Suche nach der Bestvariante zweifellos ein gewichtiges Kriterium darstellen.

8 Abschliessende Bemerkungen

8.1 Verkehr und Städtebau

Mit dem Ausbauvorhaben ZBB können nicht nur betriebliche Synergien, sondern auch solche im städtebaulichen Bereich erreicht werden. Dies betrifft insbesondere die vergrösserten Kapazitäten der Publikumsanlagen im Bahnhof, sowie die daraus teilweise kürzer werdenden Übergangszeiten im Umsteigeknoten Bern. Die städtebauliche Zweckmässigkeit ist grundsätzlich gegeben, auch wenn sich die Impulse auf das nähere Bahnhofsumfeld beschränken.

Einige Elemente des vorliegenden Projektes scheinen allerdings die städtebaulichen Auswirkungen nicht in erster Linie berücksichtigt zu haben, sondern vorab auf bahnbetriebliche Verbesserungen ausgerichtet zu sein. Dies betrifft u.a. die aufgrund der Abkreuzung Henkersbrünli massgeblich nach Westen versetzte Lage der Tiefbahnhöfe, sowie die daraus folgende Notwendigkeit der Westpassage, welche die kürzlich errichtete Welle massiv entwertet.

Bei einer Abwägung zwischen betrieblichen und städtebaulichen Vor- und Nachteilen sowie insbesondere unter Berücksichtigung von zukünftigen Ausbaumöglichkeiten des Bahnverkehrs mag die vorliegende Lösung positiv abschneiden. Angesichts der sehr hohen Gesamtkosten sollte das Projekt aber für alle Seiten nicht nur die gegenwärtigen Probleme beheben, sondern auch deutliche Impulse für die künftige Entwicklung von Siedlung und Verkehr setzen; letztere erscheinen indessen als wenig ausgeprägt. Mithin sind zur Erreichung der gegenwärtigen Ausbaubedürfnisse kostengünstigere Varianten zu suchen.

8.2 Realisierbarkeit

Verschiedene Elemente sind bautechnisch sehr anspruchsvoll. Zu erwartende Baurisiken sind erkannt. Bezüglich der tief liegenden Bahnhöfe ist darauf hinzuweisen, dass eine etwas höhere Lage im Fels auch bei alternativen Ansätzen nicht möglich ist. Entweder wird unmittelbar unter den SBB-Gleisen oder der heutigen Unterführungen mit Unterfangungen gebaut, oder man wählt den bergmännischen Vortrieb in Tieflage, wobei die Lastabtragungen von den heutigen Bauten um die Tunnelröhren herum im Fels erfolgt. Es ist allenfalls sogar notwendig, das Niveau der Bahnhöfe aus statischen Gründen weiter abzusenken. Ob dann die Gleis-

höhe der neuen Bahnhöfe auf -25 oder einige Meter tiefer liegt, ist bezüglich der Zugänglichkeit und der zurückzulegenden Wege für die Variantenbeurteilung nicht mehr entscheidend.

8.3 Gesamteindruck

Mit dem Projekt ZBB erfolgte eine gesamtheitliche Betrachtung des Knotens Bern unter Einbezug städtebaulicher Aspekte, was sehr positiv zu würdigen ist. Ebenso positiv ist die langfristige Betrachtung unter Einbezug einer Etappierung. Es gelang eine übergreifende Zusammenarbeit aller Akteure im Umfeld des Bahnhofs Bern. Diese Qualität ist bei den weiteren Planungsarbeiten unbedingt beizubehalten.

Die Gutachter haben indessen den Eindruck gewonnen, dass das Konzept ZBB die sektoriellen Ausbauvorstellungen der Akteure in sich vereinigt. Eine systemübergreifende Gesamtoptimierung der Infrastrukturen im Raum Bern steht noch aus. Es ist daher zwangsläufig sehr aufwendig und lässt sich unter Wahrung der bisherigen Anforderungen und Randbedingungen praktisch kaum vereinfachen.

Dabei sind einige weitere Kostentreiber festgestellt worden:

- Sehr offensive Nachfrageerwartungen; möglicherweise wird die prognostizierte Nachfrage erreicht, aber nicht im Planungshorizont ZBB.
- Bestehende Bahnhofüberbauung in Kurvenlage mit entsprechendem Stützenraster, die zusammen mit ungünstiger Geologie eine tiefe Lage der neuen Bahnhöfe erzwingt. Diese Gegebenheiten führen zu einer weiteren Verteuerung des Konzeptes, welche nicht direkt aus diesem selbst resultiert, sondern die Folge aus dessen Einbettung in das gegebene Umfeld darstellt.
- Fehlender Einbezug der anderen Planungen in der Agglomeration Bern (insbesondere Erschliessung von Köniz), welche bestimmte Ansprüche an den Bahnhof relativieren oder zu modifizierten Anforderungen führen.

Im Vergleich mit anderen Vorhaben in der Schweiz erscheinen die Kosten deshalb insgesamt dem Nutzen nicht angemessen zu sein.

8.4 Hinweise zum weiteren Vorgehen

Die bestehenden Infrastrukturen der Agglomeration Bern sind bereits in einer Weise konfiguriert, dass sie attraktive Nahverkehrslinien zulassen. Strukturelle Mängel bestehen nicht, sondern punktuelle Kapazitätsengpässe bei Schlüsselementen der Bahninfrastruktur, z.B. Entflechtung Wankdorf, Bf. Bern RBS. Es empfiehlt sich, die weiteren Planungen konsequent darauf auszurichten.

In erster Priorität sind Sofortmassnahmen beim RBS-Bahnhof notwendig, die jedoch für die weitere Entwicklung kein Präjudiz schaffen dürfen. Diesbezüglich besteht noch einiges Potential, auch wenn das Resultat nicht den Charakter eines grossen städtebaulichen Wurfes haben wird.

Zudem erscheint es aus der Sicht der Gutachter notwendig zu sein, eine Gesamtsicht der Infrastrukturmassnahmen im Grossraum Bern im Sinne eines Masterplans zu entwickeln. Dieser Masterplan soll insbesondere auf die Kapazitätsengpässe und deren Behebung ausgerichtet sein.

Für die Entscheidungsfindung der Ausbauten sind schliesslich konsistente und realistische Prognosen zu Verkehrsentwicklung unabdingbar.

9 Literatur

Schriften

- [1] Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (Hrsg.): Mobilitätsstrategie Region Bern – Synthese. Bericht. Bern. 2003
- [2] Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (Hrsg.): Mobilitätsstrategie Region Bern – Synthese. Bericht. Bern. 2003
- [3] Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (Hrsg.): Agglomerationsprogramm Verkehr+Siedlung Region Bern. Bericht. Bern. 15.07.2005
- [4] ARGE Bern Transit: TP 1 – ZMB Phase 1: Variantenwahl. Bericht. Bern. 2007
- [5] ARGE Bern Transit: TP 1 – ZMB Phase 2: Machbarkeitserklärung. Bericht. Bern. 2007
- [6] ARGE Bern Transit: ZMB Bern Süd – Schlussbericht. Bern. 2008
- [7] Balzari und Schudel AG; smh Tunnelbau AG: Masterplan Bahnhof Bern, Machbarkeitsstudie/Risikoanalyse. Bericht. Bern, Rapperswil SG. 11.02.1993
- [8] Balzari und Schudel AG; smh Tunnelbau AG: Masterplan Bahnhof Bern, Projekt Nr. 154, RBS-Bahnhof. Bericht. Bern, Rapperswil SG. 05.03.1993
- [9] B+S Ingenieur AG: RBS/SBB-Tiefbahnhof Bern – Vorstudie Varianten Ost-West. Bericht. Bern. 31.08.2007
- [10] Erweiterte Projektleitung Projekt ZBB: Rückmeldung zur Präsentation IVT/ETH (05.03.2009). Unveröffentlicht. Bern. 27.03.2009
- [11] Erweiterte Projektleitung Projekt ZBB: FAQ – Fragen und Antworten zum Projekt Zukunft Bahnhof Bern. Schriftensammlung. Bern. 11.11.2008
- [12] Erweiterte Projektleitung Projekt ZBB: Spielräume und Lichtblicke – Ein neuer Tiefbahnhof für Bern. Informationsmaterial. Bern. 2008
- [13] Erweiterte Projektleitung Projekt ZBB: Zukunft Bahnhof Bern – Synthesebericht Phase 2. Bern. 11.11.2008
- [14] Gerber, C.; Heimhalt, A.; Kappeler, W.; Stauber, A; Vogel, T.; Wagner, K.: Studie Tiefbahnhof Bern SBB und RBS – Technischer Bericht. Bern, Zürich. 31.10.2008
- [15] Giger, B.; Trachsel, H.: Ankommen in Bern. Verlag Stämpfli. Bern. 2008

- [16] Lüthi, C.; Meier, B. (Hrsg.): Bern – eine Stadt bricht auf, Schauplätze und Geschichten der Berner Stadtentwicklung zwischen 1798 und 1998. Verlag Paul Haupt. Bern, Stuttgart, Wien. 1998
- [17] Olschewski, A.: ZMB Bern – Mitwirkungsbericht. Baden, Bern. 26.11.2008
- [18] ohne Namen: Kapazitätserweiterung im Bahnknoten Bern In: Neue Zürcher Zeitung. Seite 16. NZZ-Verlag. Zürich. 15.11.2008
- [19] ohne Namen: Unsere Fahrzeuge In: www.bls.ch. Bern. 25.02.2009
- [20] ohne Namen: Die S-Bahn von Siemens In: www.siemens.ch/ts/s-bahn/. Zürich. 07.07.2008
- [21] Pingoud, M.: Planungsstudie Knoten Bern – Bahnanlagen, Rahmenplan, Abschlussbericht. Olten, Zürich. 20.10.2006
- [22] PM-OL-PK: Weiterentwicklung Knoten Bern. Präsentation. 31.10.2008
- [23] Reichenbach, M.; Remund, A. B.: Flottenpolitik der BLS AG für den Regionalverkehr bis 2025 In: Schweizer Eisenbahn-Revue. Seite 124 f. Verlag MINIREX AG. Luzern. Ausgabe 03/2009
- [24] Rellstab, M.: Welche Zukunft für den Bahnhof Bern In: Schweizer Eisenbahn-Revue. Verlag MINIREX AG. Seite 458 f. Luzern. Ausgabe 10/2007
- [25] Regionalverkehr Bern-Solothurn: Wenig Platz im RBS-Bahnhof. Informationsmaterial. Worblaufen. o.J.
- [26] R+R Burger und Partner AG; Infras: ZMB Bern – Gesamtsynthese. Bericht. Baden, Bern. 28.05.2008
- [27] Stadt Bern Stadtplanungsamt/ Verkehrsplanung (Hrsg.): ÖV-Knoten Bern, Standbericht Städtebau. Bericht. Bern. 2007
- [28] Stieger, A.: Ausbau Bahnhof Bern, Gesamtentwicklung Bahnhofgebiet. Bericht. Bern. 2007
- [29] Theo Hotz AG: Zugang West. Studie. Zürich. 20.10.2008
- [30] Schubiger, R.: ZBB-Tiefbahnhof RBS – Personenströme West, Bubenbergzentrum. Studie. Zürich. 30.10.2008
- [31] Schweizerische Bundesbahnen: Schweiz Offizielles Kursbuch 2009. Bern. 2008
- [32] Seewer, U.: Gesamtmobilitätsstrategie 2008 des Kantons Bern. Bericht. Bern. 13.08.2008

- [33] Strauss, A.: Der Masterplan Bahnhof Bern – Rückblick und Ausblick. Schriftensammlung. Bern. 06.03.2008
- [34] TP 1 INGE BERN: Seitliche Erweiterung Bern RBS – Studie 2008. 12.11.2008
- [35] Transitec Beratende Ingenieure: Bahnhofplattform: Nutzungen und Verkehrsströme – Schlussbericht. Bern. 2008
- [36] von Burg, C.: Der Tunnel von Bern nach Köniz In: www.media-gate.ch. Dällikon. 14.10.2004
- [37] von Lanthen, D.: Neuer Tiefbahnhof soll 2014 gebaut werden In: Der Bund. Seite 19. Verlage Espace Media AG. Bern. 19.09.2008
- [38] Weidmann, U.: Thesen zur strategischen Entwicklung des öffentlichen Verkehrs im Grossraum Bern. Studie IVT ETH Zürich. Zürich. 11.11.2004
- [39] Wirth, A.: Masterplan Bahnhof Bern, Projekt Nr. 135 - RBS-Bahnhof, Verbreiterung. Bern. 1992
- [40] Buchmüller, S.; Weidmann, U.: Dimensionierung Tiefbahnhof Bern: Plausibilitätsprüfung der Vordimensionierung. 2007

Kartographische Darstellungen

Projektpläne Studie Tiefbahnhof Bern SBB und RBS (aus [14])

- [41] Übersichtsplan, 1:5000
- [42] Situation, 1:2000
- [43] Situation Ausbauschnitt 1, 1:2000
- [44] Situation mit Zugängen, 1:500
- [45] Situation Baulogistik, 1:2000
- [46] Normalprofile SBB/RBS, 1:100
- [47] Längsschnitt, 1:500
- [48] Querschnitte A-A, B-B, C-C, 1:400
- [49] Längenprofil Ausbauschnitt 1, 1:200
- [50] Charakteristische Querprofile Ausbauschnitt 1, 1:200
- [51] Zufahrtsstrecke Ost (Situation, Längenprofile, Querschnitte, Bauphasen), 1:200
- [52] Zufahrtsstrecke West (Situation, Längenprofile, Querschnitte), 1:200

- [53] Zufahrtsstrecke West (Bauphasen), 1:2000
- [54] Gleisprojektplan RBS Meterspur, 1:1000
- [55] Fahrleitungsanlagen Situation, 1:1000
- [56] Gleisprojektplan SBB Zufahrtsstrecke Ost, 1:1000
- [57] Gleisprojektplan SBB Tiefbahnhof, 1:1000
- [58] Gleisprojektplan SBB Zufahrtsstrecke West, 1:1000

RBS/SBB Tiefbahnhof Bern – Vorstudie Varianten Ost-West (aus [9])

- [59] Übersichtsplan, 1:2000
- [60] Variante 1 Situation, 1:1000
- [61] Variante 1 Längenprofil, 1:1000/100
- [62] Variante 2 Situation, 1:1000
- [63] Variante 2 Längenprofil, 1:1000/100
- [64] Variante 2/4 Situation Lorraine, 1:1000
- [65] Variante 2/4 Längenprofil Lorraine, 1:1000/100
- [66] Variante 3 Situation, 1:1000
- [67] Variante 4 Situation, 1:1000
- [68] Variante 4 Längenprofil, 1:1000/100
- [69] Variante 2-4 Personenerschliessung, 1:1000
- [70] Variante 1-4 Tiefbahnhof Normalprofil, 1:100
- [71] Variante 2/4 Querung Ost, 1:100

Seitliche Erweiterung Bahnhof RBS – Studie 2008 (aus [34])

- [72] Situation Variante Unterfahung, 1:1000
- [73] Längenprofil Variante Unterfahung, 1:1000/100
- [74] Normalprofile, 1:100
- [75] Situation Bahnhof, 1:500
- [76] Situation mit Zugängen, 1:200
- [77] Längenprofil Variante Überquerung, 1:1000/100

[78] Situation Bauleistik (Variante Unterfahung), 1:2000

[79] Querprofile Bahnhof/ Streckentunnel (Variante Unterfahung), 1:400

[80] Situation Variante Überquerung, 1:1000

[81] Stadtplan Bern. Verlag Kümmerly+Frey. Schönbühl-Bern. 2005