

Stadt Bern
Amt für öffentlichen Verkehr des Kantons Bern
Regionalkonferenz Bern-Mittelland



ZMB Zweite Tramachse Bern Synthesebericht

April 2012

INGE 4+

Metron Bern AG
Markwalder + Partner AG
R+R Burger und Partner AG
Rudolf Keller und Partner AG

Auftraggeberschaft

*Stadt Bern, Verkehrsplanung
Kanton Bern, Amt für öffentlichen Verkehr (AÖV)
Regionalkonferenz Bern-Mittelland (RKBM)*

Bearbeitung

INGE 4+

*Metron Bern AG
Markwalder + Partner AG
R+R Burger und Partner AG
Rudolf Keller und Partner AG*

p.a.

*Metron Bern AG
Postfach 7265
Neuengasse 43
3001 Bern*

*T 031 380 76 80
F 031 380 76 81
info@metron.ch
www.metron.ch*

Titelbild: Hugo Staub

Inhaltsverzeichnis

0 Überblick	5
0.1 Ausgangslage, Ziele und Vorgehen	5
0.2 Bestvariante: Zweite Tramachse Altstadt Nord (B2)	7
0.3 In der Hauptuntersuchung unterlegene Varianten	10
0.4 Weitere geprüfte Variantenfamilien	12
1 Einführung	14
1.1 Ausgangslage	14
1.2 Auftrag	15
1.3 Bisherige Studien und Randbedingungen	16
1.4 Perimeter	18
1.5 Ziele 19	
1.6 Projektorganisation: breit abgestützter Prozess	21
1.7 Vorgehen: Variantenbildung und stufenweise Variantenreduktion	22
1.7.1 Variantenfelder und erste Machbarkeitsprüfung (Phase 1)	22
1.7.2 Vergleich der Grundvarianten (Phase 1)	22
1.7.3 Vertiefte Machbarkeitsprüfung (Phase 2)	22
1.7.4 Hauptbewertung (Phase 3)	22
1.7.5 Gutachten von Prof. Dr. Weidmann	22
2 Variantenfelder und erste Machbarkeitsprüfung	24
2.1 Der vollständige Variantenfelder	24
2.2 Variantenfamilien - Ordnen der denkbaren Netzergänzungen	24
2.3 Grobe Machbarkeitsprüfung	26
2.3.1 Variantenfamilie A - Lorrainebrücke	26
2.3.2 Variantenfamilie B - Altstadt Nord	28
2.3.3 Variantenfamilie C - Altstadt Süd	30
2.3.4 Variantenfamilie D - Monbijoubrücke	32
2.3.5 Variantenfamilie U - unterirdische Linienführungen	34
2.3.6 Variantenfamilie E - Ergänzungsvarianten Innenstadt West	36
3 Die Grobbewertung: Vergleich der 15 machbaren Grundvarianten	38
3.1 Vorgehen	38
3.2 Grobbewertung der Grundvarianten	38
3.2.1 Angewandter Beurteilungsraster	38
3.2.2 Variantenfamilie A: Lorrainebrücke	40
3.2.3 Variantenfamilie B: Altstadt Nord	41
3.2.4 Variantenfamilie C: südliche Altstadt	42
3.2.5 Variantenfamilie D: Monbijoubrücke	44
3.2.6 Variantenfamilie U: unterirdische Varianten	45
3.2.7 Fazit: fünf Grundvarianten zur Weiterbearbeitung	46
3.3 Ergänzungsvarianten West	47
3.3.1 Variantenfelder:	47
3.3.2 Ergebnisse der Grobbewertung	49
3.4 Die fünf prüfungswerten Hauptvarianten	52

4 Die vertiefte Machbarkeitsprüfung	54
4.1 Vorgehen und Kriterien	54
4.2 Vertiefte Machbarkeitsprüfung Variante Lorrainebrücke (A1)	55
4.3 Variante Altstadt Nord (B2)	56
4.4 Variante Altstadt Süd eingleisig (C1e)	57
4.5 Variante Bundesgasse (C2)	58
4.6 Variante Bundesgasse direkt (C2d)	60
4.7 Kosten	61
4.7.1 Generelles Vorgehen betreffend Kostenschätzung	61
4.7.2 Kostenzusammenstellung für alle Linienführungsvarianten	61
5 Hauptbewertung: Bestimmung der Bestvariante	62
5.1 Vorgehen	62
5.2 Ergebnisse der Auswirkungsanalyse	62
5.2.1 Entlastungswirkung der fünf Hauptvarianten	62
5.2.2 Variante Lorrainebrücke (A1)	63
5.2.3 Variante Altstadt Nord (B2)	64
5.2.4 Variante Altstadt Süd eingleisig (C1e)	65
5.2.5 Variante Bundesgasse (C2)	66
5.2.6 Variante Bundesgasse direkt (C2d)	67
5.3 Bewertung der machbaren Varianten	67
5.3.1 Vorgehen und Methodik	67
5.3.2 Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse	67
5.3.3 Die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse	70
5.3.4 Sensitivitätsanalyse	71
6 Gesamtfazit	73
6.1 Bestvariante	73
6.2 Gutachten von Prof. Dr. Weidmann	75
6.3 Ausblick	75
Anhang 1: Glossar	79
Anhang 2: Bewertungsraster für die Hauptbewertung	81
Anhang 3: Ergebnisse: Auswirkungstableaux	85

0 Überblick

0.1 Ausgangslage, Ziele und Vorgehen

Ausgangslage: Vom Wunsch nach Entlastung bis zur ZMB

Am meisten Fussverkehr hat es in der Stadt Bern in der Markt- und Spitalgasse und im Raum Heiliggeistkirche-Hirschengraben. Und nirgendwo sonst werden in Bern so viele Tram- und Buslinien auf engem Raum geführt. Hinzu kommen Veloverkehr, Anlieferung, Strassenreinigung, Cafés, Verkaufsstände und Strassenmusikanten. Der Verkehr stösst im Zentrum der Region an Grenzen, das entspannte Flanieren in den Gassen der Berner Altstadt ist zu den Hauptverkehrszeiten nur eingeschränkt möglich. Fussgänger, Trams und andere Nutzungen behindern sich in den Gassenräumen gegenseitig.

Seit der Einführung der Tramlinien nach Bümpliz und Brünnen im Dezember 2010 fahren bis zu 72 Trams und 32 Gelenkbusse pro Stunde durch die Spital- und Marktgasse.

Seither wird der Tramverkehr in den Hauptgassen vermehrt als störend wahrgenommen. Zudem müssen im Bereich Hirschengraben und Bahnhof die Tramzüge teilweise warten, bevor sie in die Haltestellen einfahren können. Die öffentliche Diskussion dreht sich insbesondere auch um die geplante zusätzliche Tramlinie 10 (Köniz-Ostermundigen), mit welcher künftig sogar fünf Tramlinien durch die Berner Innenstadt fahren würden (92 Trams pro Stunde).

Die Behördendelegation Tram Region Bern (TRB) anerkannte im Dezember 2010 das Anliegen der Stadt Bern und beschloss als ersten Schritt die Durchführung einer Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) Zweite Tramachse. Die Leitung der Studie wurde der Stadt Bern übertragen, im Projektteam waren der Kanton, die Regionalkonferenz Bern-Mittelland und Bernmobil vertreten.

In einer ZMB werden zuerst alle möglichen Varianten für die Lösung eines Verkehrsproblems ermittelt und beschrieben. Danach werden die Erfolg versprechenden Varianten vertieft überprüft: Sind sie technisch realisierbar? Welche Auswirkungen sind zu erwarten? Welche Kosten entstehen? Ziel einer ZMB ist es, in einem transparenten Vorgehen aus einem breiten Variantenfächer die beste Lösung für eine Zweite Tramachse zu ermitteln.

Ziele: Entlastung, Impulse und Netzoptimierung

Die ZMB Zweite Tramachse, welche zwischen Mai 2011 und April 2012 durchgeführt wurde, beantwortet die Frage nach der besten Linienführung einer zweiten Tramachse. Dabei standen drei Hauptziele im Zentrum der Bewertung:

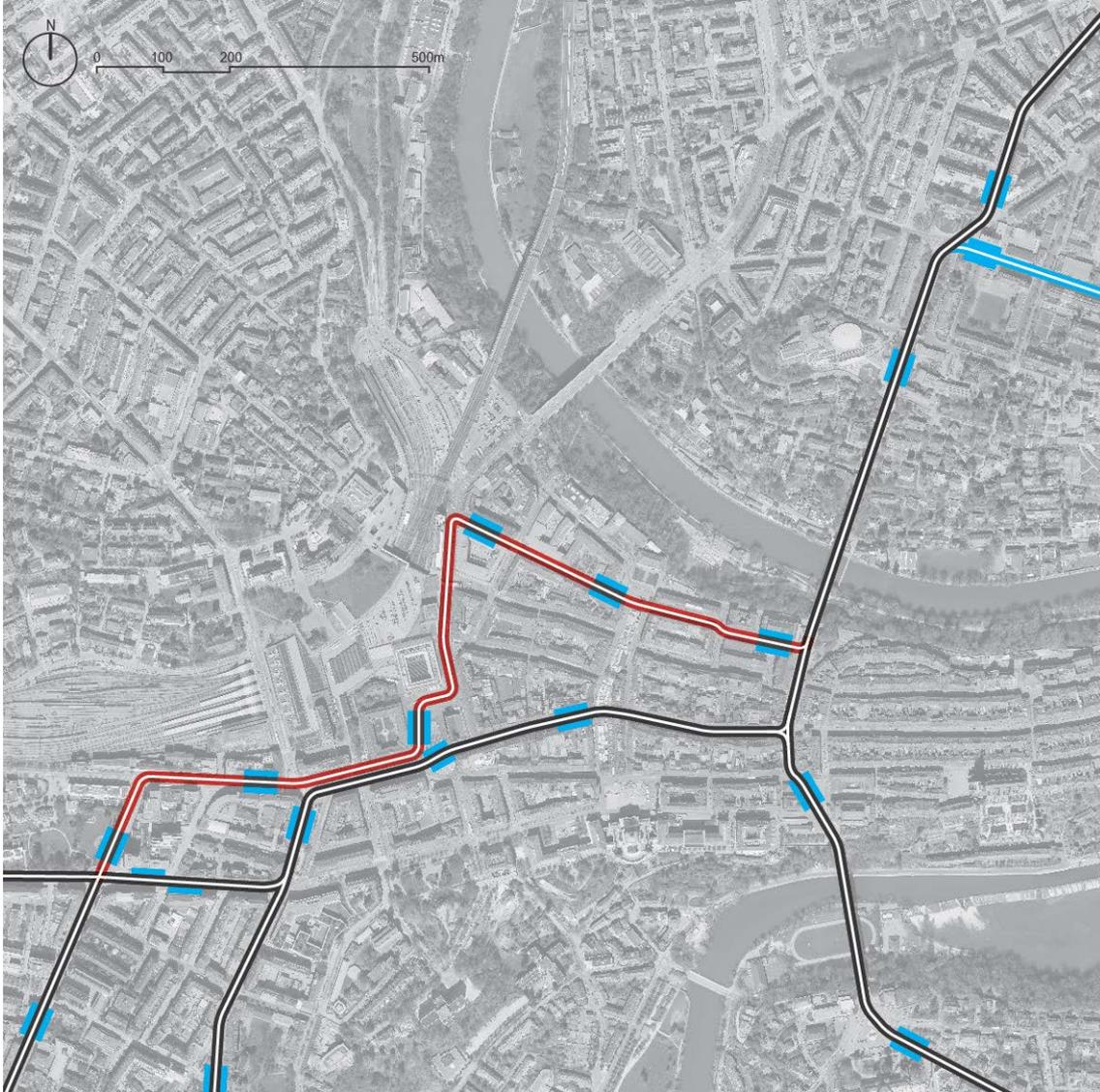
1. Entlastungswirkung: Wie stark kann die ÖV-Belastung von Spital- und Marktgasse sowie des Hirschengrabens durch eine Zweite Tramachse reduziert werden?
2. Entwicklungsimpulse: Welchen Beitrag kann eine zweite Tramachse zur Entwicklung der Innenstadt und zur weiteren Entwicklung des öffentlichen Verkehrs in der Region Bern leisten?
3. Umfahrungsmöglichkeiten (Netzredundanz): Welche Möglichkeiten bietet eine zweite Tramachse, um den Betrieb des Tramnetzes bei technischen Störungen, Baustellen und Grossveranstaltungen in der Innenstadt aufrechterhalten zu können?

Zur Beurteilung wurden insgesamt 25 Kriterien aus den Bereichen Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft definiert.

Vorgehen: Variantenbildung und stufenweise Variantenreduktion

- In der Phase 1 wurde nach allen denkbaren Varianten gesucht, welche die bestehende Tramachse entlasten und die Netzredundanz (Umfahrungsmöglichkeiten) erhöhen können. Es wurden insgesamt 23 Varianten gefunden, welche zu einer unterirdischen und vier oberirdischen Variantenfamilien gruppiert wurden. Danach wurde eine grobe Machbarkeitsprüfung und eine Grobbeurteilung durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse wurden zwei Variantenfamilien ausgeschieden. Aus den drei verbleibenden Familien wurden fünf Varianten ausgewählt.
- In der Phase 2 wurden für die fünf Varianten die technischen Grundlagen erarbeitet, um die Machbarkeit nachweisen und die Kosten schätzen zu können.
- In der Phase 3 wurden die Varianten gemäss dem vorgegebenen Kriterienset bewertet, so dass schliesslich die Bestvariante bestimmt werden konnte.

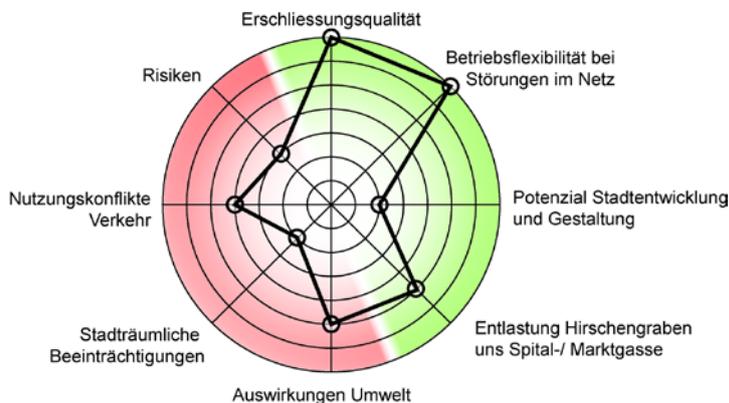
0.2 Bestvariante: Zweite Tramachse Altstadt Nord (B2)



Mit der Variante Altstadt Nord entsteht eine zweite Tramachse zwischen dem Kocherpark und dem Kornhausplatz. Sie führt über die Belp- und Laupenstrasse, den Bubenbergrasse, den Bahnhofplatz, das Bollwerk und die Speicher- und Nägeligasse zum Kornhausplatz.

Betriebskonzept

Über eine zweite Tramachse durch die nördliche Innenstadt können beispielsweise der heutige Tramast 9 (Guisanplatz, ab 2013: S-Bahnstation Wankdorf) und der zukünftige Tramast 10 (Ostermundigen) geführt werden. Beim Kocherpark lassen sich die Tramäste teilweise neu verknüpfen. Ein definitives Linienkonzept liegt noch nicht vor. Es wird im Rahmen der Überarbeitung des regionalen Tramkonzepts durch die Regionalkonferenz Bern-Mittelland voraussichtlich bis Ende 2012 erarbeitet.



Bewertungsgrafik zur Bestvariante Altstadt Nord (B2)

Je mehr die Punkte im roten Bereich liegen, desto negativer wurde die Variante beurteilt.

Je mehr die Punkte im grünen Bereich liegen, desto positiver.

Die wichtigsten Argumente für die Variante Altstadt Nord

Die Variante Altstadt Nord kann die Markt- und Spitalgasse sowie den Hirschengraben um zwei Tramlinien entlasten. Sie hat einen hohen Nutzen für die Netzredundanz. Weitere Chancen liegen in der Aufwertung der Gebiete Kocherpark, City West, Bollwerk und Innenstadt Nord. Die Kosten belaufen sich auf rund 110 Millionen Franken (+/- 30%).

Entlastung der Spital- und Marktgasse und des Hirschengrabens

Das wichtigste Beurteilungskriterium der ZMB ist die Entlastung der Spital- und Marktgasse sowie des Hirschengrabens. Mit der Variante Altstadt Nord kann der Tramverkehr auf dieser Achse um bis zu 40 Fahrzeuge pro Stunde reduziert werden. Entsprechend wird sich insbesondere die Aufenthaltsqualität entlang der bestehenden Tramachse, wo sich sehr viele Menschen bewegen, verbessern. Der Kornhausplatz wird sogar komplett frei vom ÖV und das Gleisdreieck Zytglogge wird entlastet. Für den übrigen Verkehr und weitere öffentliche Nutzungen entstehen daraus sowohl Konflikte als auch Verbesserungen. So reduziert der neue Tramverkehr auf der Achse Laupenstrasse–Bubenbergrplatz–Bahnhofplatz–Bollwerk die Kapazität der Strasse für den motorisierten Individualverkehr um rund ein Drittel. Demgegenüber wird der Knoten Hirschengraben/Bundesgasse dank der Verlegung von zwei Tramlinien deutlich entlastet. Auf der Achse Speichergasse–Nägeligasse müssen Abstellmöglichkeiten und Anlieferplätze aufgehoben werden, die nur zum Teil ersetzt werden können.

Netzredundanz

Eine zweite Tramachse durch die nördliche Innenstadt erlaubt es, den Tramverkehr auf der bestehenden Tramachse zwischen Kocherpark und Zytglogge bei Bedarf umzuleiten und dabei den Bahnhof und die Innenstadt weiterhin zu bedienen. Damit kann das Tramnetz sowohl beim Ausfall der alten als auch der neuen Tramachse fast vollständig weiter betrieben werden. Die Fahrgäste erreichen ihre Ziele in der Innenstadt ohne zusätzliches Umsteigen oder längere Fusswege. Die neue Tramachse ist relativ weit entfernt vom Bundesplatz und wird deshalb durch die dort häufig stattfindenden Veranstaltungen kaum beeinträchtigt. Insgesamt bietet keine andere Variante so viele Möglichkeiten, den Trambetrieb im Ausnahme- und Störfall aufrecht zu erhalten.

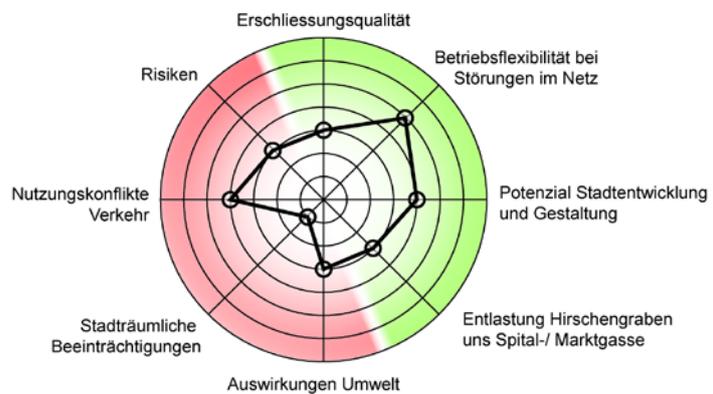
Weitere Auswirkungen der Bestvariante Altstadt Nord

- Es ergeben sich leichte Mehrkosten im Fahrbetrieb und Gleisunterhalt. Für den Betrieb der Bestvariante mit zwei Tramlinien ist ein zusätzliches Fahrzeug notwendig.
- Die Erstellung ist wie bei den anderen Varianten mit gewissen Risiken behaftet; insbesondere betreffend den Abschnitt Laupenstrasse-Belpstrasse.
- Ergänzend zu den bestehenden Haltestellenanlagen Hirschengraben und Bahnhof sind in der Laupenstrasse und auf dem Bahnhofplatz neue Tramhaltestellen vorgesehen.
- Wer eine Linie benützt, die über die neue Tramachse verläuft und ein Ziel in der Spital- und Marktgasse oder der südlichen Altstadt anstrebt, muss leicht längere Wege in Kauf nehmen oder umsteigen. Aufgrund der heutigen Publikumsfrequenzen in diesem Raum ist mit einer leichten Zunahme der Umsteigevorgänge zu rechnen.
- Städtebaulich bietet die Bestvariante ebenfalls ein erhebliches Potenzial. So kann das Bollwerk, heute ein stark vom Verkehr in Mitleidenschaft gezogenes Problemgebiet, aktiviert und attraktiviert werden. Wichtige Institutionen von Kultur, Bildung und Verwaltung (Kunstmuseum, Kulturzentrum Progr, Haus der Kantone, Bildungszentrum NMS) werden besser erschlossen und damit aufgewertet.
- Die Altstadt Nord ist heute weniger gut erschlossen als die Altstadt Süd. Dementsprechend kann von der Bestvariante Altstadt Nord ein spürbarer Impuls für diesen Raum erwartet werden.
- Hinsichtlich Gestaltung bietet sich bei der neuen Haltestelle Kocherpark die Chance einer "Stadt-reparatur", indem die heute stark trennende Belpstrasse durchlässiger gestaltet werden kann. Möglichkeiten zur gestalterischen Aufwertung bieten sich auch im Gebiet City West, beim Waisenhaus- und beim Kornhausplatz; letzterer wird im Platzzentrum vom Tramverkehr befreit.
- Die Verträglichkeit mit dem Status der Innenstadt als Unesco-Weltkulturerbe ist durch Experten (aber nicht mit der Unesco selber) abgeklärt worden. Dabei wurde kein schwerwiegender Konflikt festgestellt. Dies deshalb, weil die neue Tramachse durch den verhältnismässig "jungen" Teil der Altstadt verläuft, welcher im 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts erstellt wurde und beispielsweise keine Laubenbögen aufweist.

0.3 In der Hauptuntersuchung unterlegene Varianten

Variante Lorrainebrücke: geringere Entlastungswirkung

Zwar könnte die Variante Lorrainebrücke (A1) ebenfalls wertvolle Impulse für die Stadtentwicklung bringen, insbesondere für die Aufwertung der Schützenmatte. Jedoch kann die Variante Lorrainebrücke im Normalbetrieb nur eine Linie aufnehmen, da sonst die direkte Verbindung zwischen dem Zytglogge und dem Breitenrain entfallen würde. In Störungsfällen auf der bestehenden Tramachse könnte lediglich eine Linie umgeleitet werden. Die Kosten belaufen sich auf 121 Millionen Franken (+/- 30%). Damit schneidet die Bestvariante Altstadt Nord hinsichtlich der Investitionskosten um rund 10% günstiger ab als die Variante Lorrainebrücke-Viktoriarain.



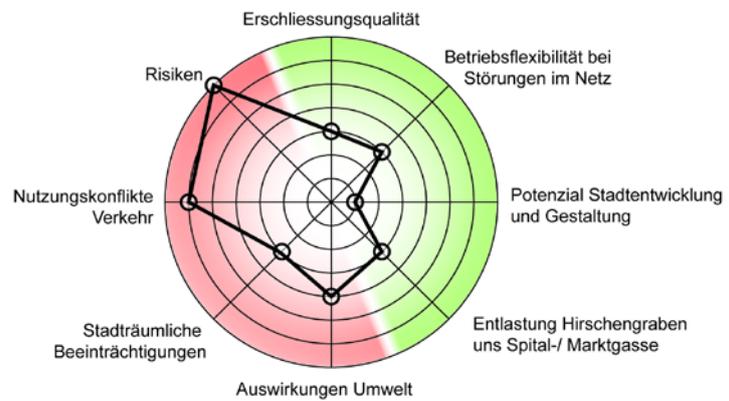
Varianten Altstadt Süd: Ein Tram vor dem Bundeshaus?

Bei Veranstaltungen auf dem Bundesplatz muss der öffentliche Verkehr auf den Achsen Bundesgasse–Kochergasse und Schauplatzgasse–Amthausgasse öfters umgeleitet werden. Bei einer veränderten politischen Lage könnte dies vor dem Bundeshaus aus Sicherheitsgründen sogar für längere Zeiträume erforderlich werden. Zudem gibt es im Umfeld von Bundeshaus und Nationalbank aufwändige unterirdische Bauten und Leitungen, die den Einbau von Gleisen stark verteuern. Schliesslich müssten Trams beim Bundeshaus ohne Fahrleitungen auskommen, weil Leitungen und Masten auf dem Bundesplatz und vor dem Bundeshaus aus gestalterischen Gründen nicht erwünscht sind und durch die zuständigen Bundesstellen äusserst kritisch beurteilt werden. Der Batteriebetrieb von Trams für kurze Strecken ist möglich, aber teuer.

Innerhalb der Variantenfamilie Altstadt Süd wurden insgesamt drei Varianten vertieft geprüft:

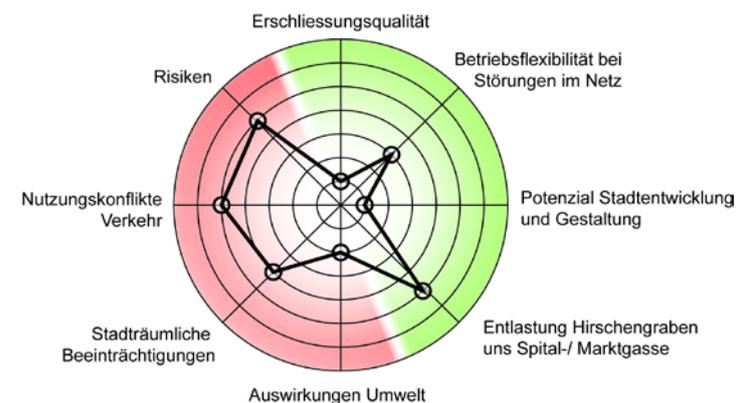
Variante Altstadt Süd eingleisig (C1e): günstig aber kaum von Nutzen

Investitionskosten: rund 49 Millionen Franken (+/- 30%)



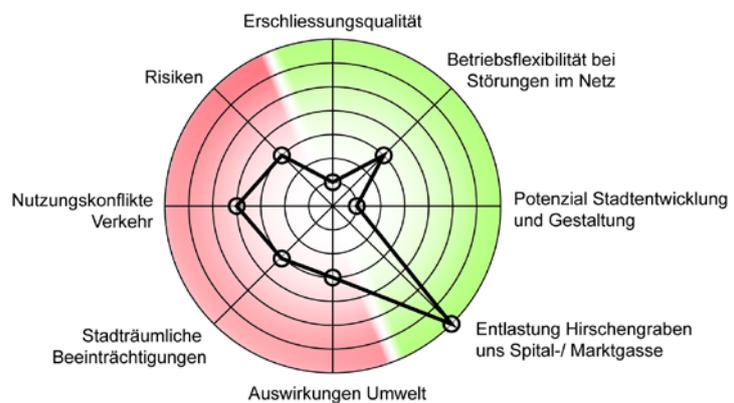
Variante Bundesgasse (C2): Risiken in den Bereichen Bundesplatz und Casinoplatz

Investitionskosten: rund 133 Millionen Franken (+/- 30%)



Variante Bundesgasse direkt (C2d): direkte Linienführung aber Risiken Bundesplatz und Casinoplatz

Investitionskosten: rund 111 Millionen Franken (+/- 30%)



0.4 Weitere geprüfte Variantenfamilien

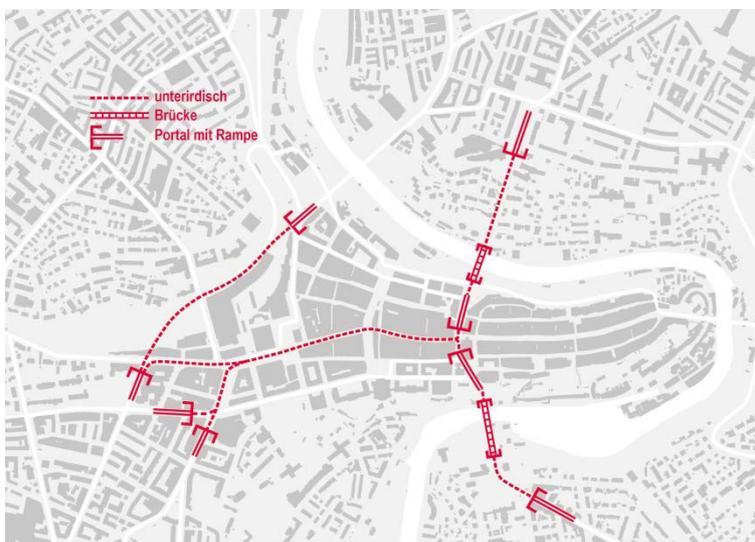
Varianten über die Monbijoubrücke: kein Beitrag zu einem attraktiven ÖV-Netz

Eine Linienführung über die Monbijoubrücke verschlechtert für viele Benutzerinnen und Benutzer die Erreichbarkeit des Bahnhofs und der Innenstadt. Die Varianten über die Monbijoubrücke sind aufgrund ihrer Streckenlänge zwischen 30 und 50% teurer als die Variante Altstadt Nord. Die Varianten schieden bei der Grobbewertung, dem ersten Bewertungsdurchgang, aus.



Unterirdische Linienführungen: bleiben eine langfristige Option

Die unterirdischen Linienführungen (U) weisen sehr hohe Investitionskosten auf. Eine Variante, welche wie die Bestvariante Altstadt Nord die Hauptgassen um zwei Linien entlasten könnte, würde sich auf rund 700 Mio. Franken belaufen. Sehr hoch sind auch die Risiken: Die Eingriffe in den Stadtraum und die Bausubstanz sind kaum mit dem Unesco-Status der Altstadt vereinbar. Zum Beispiel müsste für die oben erwähnte Variante eine Trambrücke in die Kirchenfeldbrücke integriert und eine 150 Meter lange Tramrampe an der Thunstrasse erstellt werden, um das Tram wieder ins bestehende, oberirdische Netz zu integrieren. Die unterirdischen Varianten schieden bei der Grobbewertung, dem ersten Bewertungsdurchgang, aus. Die Varianten bleiben als langfristige Option für zukünftige Generationen offen.



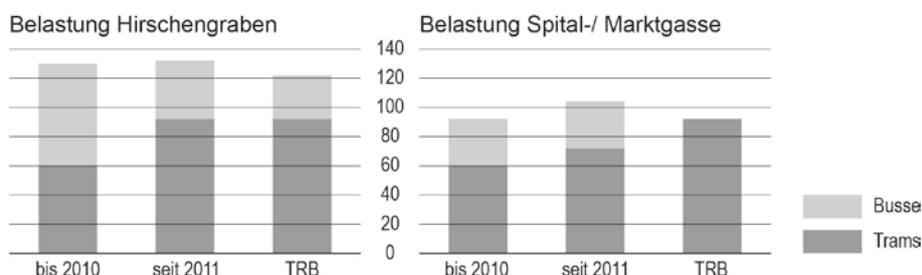
1 Einführung

1.1 Ausgangslage

Der Wunsch nach Entlastung

Am meisten Fussverkehr hat es in der Stadt Bern in der Markt- und Spitalgasse und im Raum Heiliggeistkirche-Hirschengraben. Und nirgendwo sonst werden in Bern so viele Tram- und Buslinien auf engem Raum geführt. Hinzu kommen Veloverkehr, Anlieferung, Strassenreinigung, Cafés, Verkaufsstände und Strassenmusikanten. Der Verkehr stösst im Zentrum der Region an Grenzen, das entspannte Flanieren in den Gassen der Berner Altstadt ist zu den Hauptverkehrszeiten nur eingeschränkt möglich. Fussgänger, Trams und andere Nutzungen behindern sich in den Gassenräumen gegenseitig.

Mit der Einführung von Tram Bern West (TBW) im Dezember 2010 hat die Belastung der Spital- und Marktgasse mit Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs (ÖV) deutlich zugenommen. Fuhren zuvor noch 60 Trams und 32 Gelenkbusse pro Stunde durch die beliebte Einkaufsmeile, sind es heute bis zu 72 Trams und 32 Gelenkbusse pro Stunde.



Seither wird der Tramverkehr in den Hauptgassen vermehrt als störend wahrgenommen. Zudem müssen im Bereich Hirschengraben und Bahnhof die Tramzüge teilweise warten, bevor sie in die Haltestellen einfahren können. Die öffentliche Diskussion dreht sich insbesondere auch um die geplante zusätzliche Tramlinie 10 (Köniz-Ostermundigen), mit welcher künftig sogar fünf Tramlinien durch die Berner Innenstadt fahren würden (92 Trams pro Stunde).

Die Behördendelegation Tram Region Bern (TRB) anerkannte im Dezember 2010 das Anliegen der Stadt Bern und beschloss als ersten Schritt die Durchführung einer Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) Zweite Tramachse.

In der dringlichen Motion der Agglomerationskommission AKO (Jacqueline Gafner Wasem, FDP/Ursula Marti, SP) vom März 2011 wird der Gemeinderat aufgefordert,

1. die Mitwirkung und die finanzielle Beteiligung der Stadt Bern am Tram Region Bern an die Bedingung zu knüpfen, dass der Kanton eine zweite Tramachse ausserhalb des Hauptgassenzuges der Berner Altstadt mitfinanziert.
2. eine Volksabstimmung über das Tram Region Bern in der Stadt Bern erst dann vorzusehen, wenn von den zuständigen kantonalen Stellen verbindliche Zusagen für die Finanzierung einer entsprechenden Entlastungsachse vorliegen.

Im Zusammenhang mit den Arbeiten am Projekt Tram Region Bern sprachen sich sowohl der Stadtrat als auch der Gemeinderat wiederholt für die rasche Aufnahme der Planung einer zweiten Tramachse aus.

1.2 Auftrag

Erstellen einer Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) für eine zweite Tramachse zur Entlastung der Innenstadt von Bern. Dabei standen drei Kriterien im Zentrum der Bewertung:

1. Entlastungswirkung: Wie stark kann die ÖV-Belastung von Spital- und Marktgasse sowie des Hirschengrabens durch eine bestimmte Linienführung reduziert werden?
2. Entwicklungsimpulse: Welchen Beitrag kann eine zweite Tramachse zur Entwicklung der Innenstadt und zur weiteren Entwicklung des öffentlichen Verkehrs in der Region Bern leisten?
3. Umfahrungsmöglichkeiten (Netzredundanz): Welche Möglichkeiten bietet eine zweite Tramachse, um den Betrieb des Tramnetzes bei technischen Störungen, Baustellen und Grossveranstaltungen in der Innenstadt aufrechterhalten zu können?

Als Resultat der ZMB wird die Frage nach der besten Linienführung einer zweiten Tramachse beantwortet.

ZMB - was ist das?

Eine Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) ist ein standardisiertes Verfahren, mit dem Entscheidungsgrundlagen erarbeitet werden, die es erlauben, eine sachlich begründete Variantenwahl zu treffen und anschliessend die detaillierte Planung und die Realisierung an die Hand zu nehmen.

Was bezweckt die ZMB Zweite Tramachse?

- Die ZMB sammelt und untersucht die verschiedenen denkbaren Varianten für eine zweite Tramachse in der Innenstadt von Bern. Sie gibt Auskunft über
 - Machbarkeit und Etappierungsmöglichkeiten
 - Wirkungen auf Raum und Umwelt
 - Bedarf resp. Nutzen
 - Wirtschaftlichkeit
- Die ZMB stellt Grundlagen bereit, damit der zukünftig notwendige Ausbau des Verkehrsangebots in Übereinstimmung mit den Zielsetzungen einer koordinierten Verkehrs- und Siedlungspolitik erfolgen kann. Die ZMB schafft die Grundlage für die nächsten Verfahrensschritte.
- Die ZMB schafft eine Diskussions- und Entscheidungsgrundlage.

1.3 Bisherige Studien und Randbedingungen

Bisherige Studien

Bereits vor der Inbetriebnahme Tram Bern West hat die Regionalkonferenz Bern-Mittelland die zwei planerischen Studien «Belastung Innenstadt» und «Alternative Linienführungen» erarbeiten lassen (veröffentlicht Februar 2010).

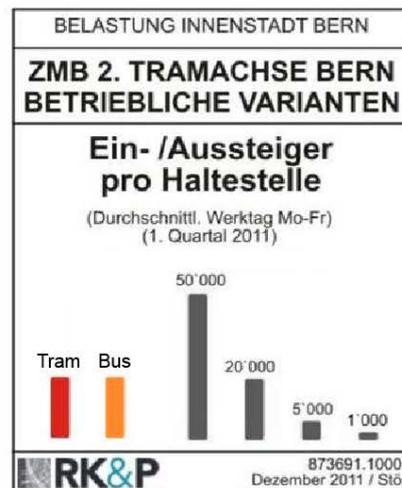
Im Rahmen der Studien wurde 2009 im Perimeter Spital-/ Marktgasse und deren Seitengassen die Ausgangslage analysiert und mögliche Massnahmen für die künftige Entwicklung aufgezeigt. Dabei wurden folgende Empfehlungen gemacht:

- Die im Rahmen von Tram Region Bern angestrebte Netzstruktur mit einer Tramhauptachse Marktgasse - Spitalgasse soll weiter verfolgt werden, da dies zu einer sehr guten Erschliessung des wichtigen Detailhandelsstandorts führt und eine Verlagerung des öffentlichen Verkehrs aus der Spital- und Marktgasse die Erreichbarkeit der Altstadt schwächen würde.
- Als denkbare Ergänzung zur Markt-/ Spitalgasse wurde vorgeschlagen, die Option für eine 2. Tramachse im Bereich der Altstadt Süd zu sichern.

Folgerungen aus heutiger Sicht:

- Mit der Inbetriebnahme des Tram Bern West haben im Raum Hirschengraben, Bahnhof und Spital-/Marktgasse die gegenseitigen Behinderungen von Tram- und Fussverkehr zugenommen, insb. der Tramverkehr in den Hauptgassen wird vermehrt als störend wahrgenommen.
- Aus betrieblicher Sicht liegen die primären Engpässe im Bereich der Haltestelle Hirschengraben und beim Knoten Hirschengraben/ Effinger-/ Monbijoustrasse/ Bundesgasse liegen. → Der Perimeter für die ZMB wurde daher bis zum Kocherpark erweitert.
- Als Entscheidungsgrundlage muss die ZMB im Vergleich zu den oben erwähnten Studien eine deutlich grössere Bearbeitungstiefe erreichen.

Die wichtigsten Zielorte liegen in der Innenstadt



Ein- und Aussteiger pro Haltestelle

Die Haltestelle Bahnhof hat bezüglich der Anzahl Ein- und Aussteiger mit Abstand die grössten Frequenzen. Gegenüber den übrigen Haltestellen verzeichnen jene der Innenstadt (Hirschengraben, Bahnhofplatz, Bärenplatz, Zytglogge) wesentlich höhere Frequenzen. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass diese Haltestellen von vielen Linien bedient werden. Andererseits weisen auch innerhalb der einzelnen Linien diese Haltestellen die höchsten Frequenzen auf. Dies zeigt, dass die mit Abstand wichtigsten Zielorte der ÖV-Benutzenden der Bahnhof und die Innenstadt sind.

Bern hat eine radiale Tramnetzstruktur

Die bestehende Stadtstruktur und Topographie von Bern haben zur Folge, dass sich das Tramnetz radial entwickelt hat. Im Norden (zwischen Länggasse und Nordquartier) ist überhaupt keine tangentielle Verbindung vorhanden. Im Süden (zwischen Mattenhof/Weissenstein und Kirchenfeld) stellt in einiger Distanz zur Innenstadt die Monbijoubücke eine Tangentialverbindung her.

Das Tramkonzept sieht weitere Ausbauoptionen vor

Das Tramkonzept 2008 von der Regionalen Verkehrskonferenz Bern-Mittelland (RVK4) sieht längerfristig unter anderem die Option eines Trams Länggasse-Wyler vor, also eine Umstellung der heutigen Linienäste 12 und 20 auf Trambetrieb. Daher wird diese Ausbauoption in der ZMB Zweite Tramachse als Beurteilungskriterium berücksichtigt: Gibt es Varianten, die Synergien oder Risiken bezüglich dieser Ausbauoption bringen?

1.4 Perimeter

Der Perimeter lässt einen gewissen Spielraum zur Festlegung von Varianten zu. In einer ersten Auslegeordnung sind alle Möglichkeiten, zum Beispiel auch tangentielle oder unterirdische Tramführungen, in Betracht zu ziehen, soweit sie hinsichtlich des Kernziels ÖV-Entlastung der Spital- und Marktgasse und des Hirschengrabens einen Nutzen versprechen.

Im Zentrum der ZMB steht jedoch die Untersuchung der Auswirkungen in folgenden Räumen:

- Raum Hirschengraben / Bahnhof: Hauptherausforderung: Wie kann die betriebliche Kapazität der Haltestellen Hirschengraben und Bahnhof erhöht werden?
- Raum Marktgasse / Spitalgasse / Kornhausplatz / Zytglogge / Theaterplatz / Casinoplatz: Wie kann die ÖV-Belastung in diesem Raum reduziert werden?

Zusätzlich zu berücksichtigen sind aber auch die Auswirkungen auf das gesamte Tram- und Busnetz im Bearbeitungsperimeter und die Wirkungen im äusseren Perimeter (Perimeter gemäss regionalem Tramkonzept).



1.5 Ziele

Mit der Zweiten Tramachse werden folgende Hauptziele angestrebt:

1. Entlastung der Markt-Spitalgasse und des Hirschengrabens
2. Unterstützung der Stadtentwicklung
 - Weiterentwicklung der Innenstadt
 - Weiterentwicklung des Tramnetzes (insbesondere Tram Länggasse –Wyler)
3. Verbesserung der Netzredundanz

Ziel- und Kriterienraster ZMB Zweite Tramachse

Daneben wurde - auf Grundlage der Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte (NIBA) des Bundesamts für Verkehr und der Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte (NISTRA) des Bundesamts für Strassen - in eine Liste von Zielen, Kriterien und Indikatoren festgelegt.

Aus dem folgenden Ziel- und Kriterienraster wird ersichtlich, welche Ziele und Kriterien bei der ZMB verwendet wurden. Die hinteren drei Spalten führen die betroffenen Interessenvertreter Betreiber, Benutzer und Allgemeinheit auf.

Zu allen Kriterien wurden Indikatoren definiert, mittels deren die Zielbeiträge der verschiedenen Varianten gemessen wurden.

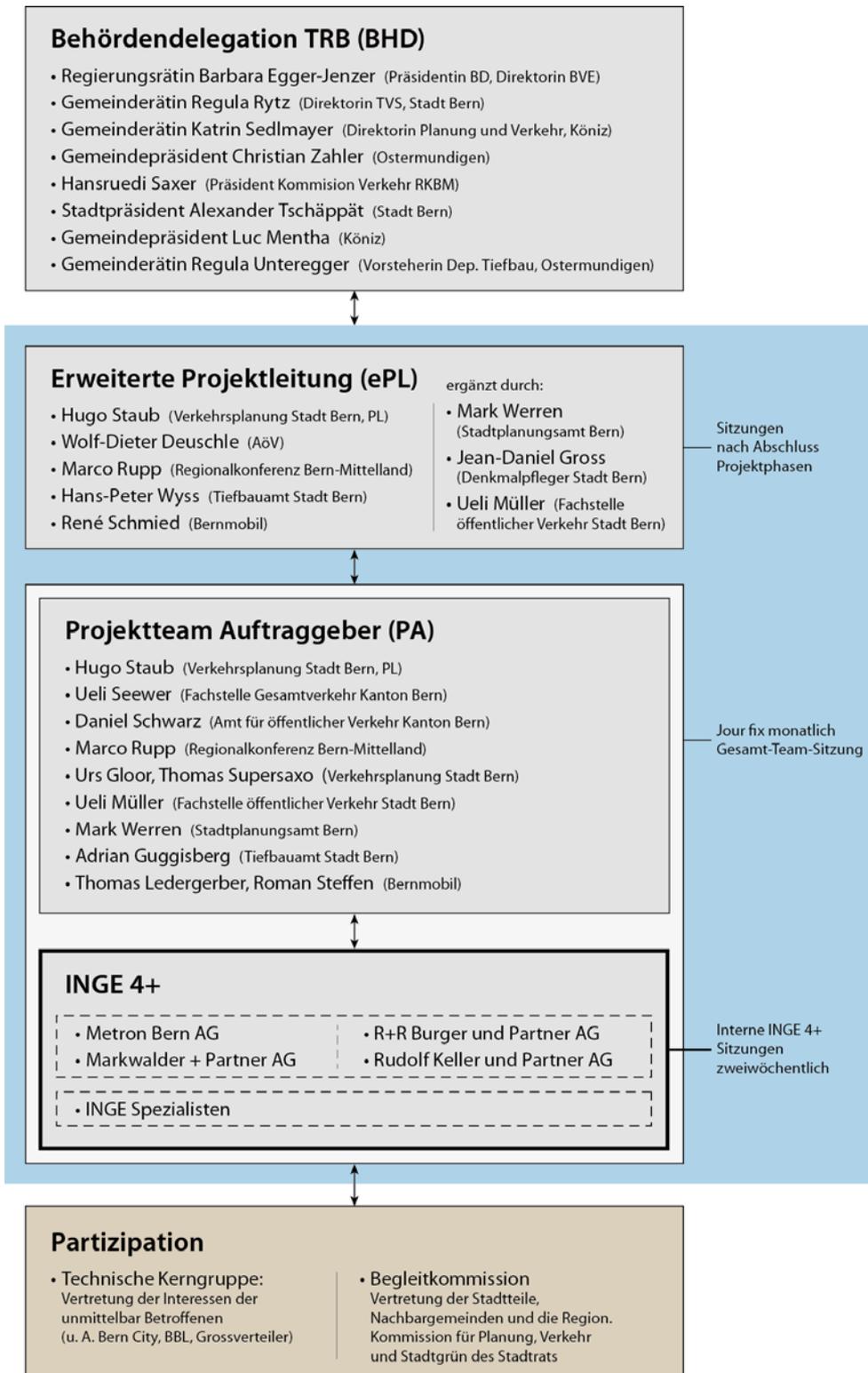
	NIBA	Teilziel	Teilkriterium	Betreiber	Benutzer	Allgemeinheit
Oberziel Wirtschaft						
W1	10.1	Direkte Kosten des Vorhabens	Kosten Fahrbetrieb	X		
W2	10.5		Betriebs- und Unterhaltskosten Infrastruktur	X		
W3	10.6		Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	X		
W4		Risiken	Kosten- und Prozessrisiken	X		
W5	11.1	Nutzen für Benutzer	Reisezeitgewinne		X	
W6		Kundenfreundlichkeit	Netzlogik und Komfort		X	
W7	12.1		Fahrplanstabilität		X	
W8			Erreichbarkeit Einwohner, Arbeitsplätze und Detailhandel		X	
W9	12.2	Ausbauflexibilität	Etappierbarkeit	X		
W10		Betriebliche Flexibilität	Netzflexibilität im Normalbetrieb	X		
W11			Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	X		
W12		Kapazitäten Personenanlagen	Kapazitäten Personenanlagen	X		
W13		Spielräume für Netzentwicklung	Spielräume und Synergien für die Tramnetzentwicklung	X		

	NIBA	Teilziel	Teilkriterium	Betreiber	Benutzer	Allgemeinheit
W14	13	Erreichbarkeit der Innenstadt	Impulse für die Innenstadt			X
W15	17	Eigenwirtschaftlichkeit	Rechnungsergebnis	X		
Oberziel Umwelt						
U1	1	Luftschadstoffe	Reduktion der Schadstoffemissionen durch weniger MIV und Mehrverbrauch Tram			X
U2	2	Lärmbelastung	Lärmimmissionen			X
U3		Erschütterungen	Erschütterungs-Immissionen			X
U4	3	Flächen	Verbrauch, Versiegelung			X
U5	8	Energie	red. Verbrauch nicht erneuerbarer Energie durch weniger MIV			X
Oberziel Gesellschaft						
G1	20	Verkehrssicherheit	Unfälle			X
G2		Nutzungskonflikte Verkehr	Verträglichkeit mit MIV, LV, Anlieferverkehr			X
G3		Entlastungswirkung bestehende Tramachse	Entlastungswirkung Hirschengraben und Spital- und Marktgasse			X
G4		Stadtqualität	Städtebauliche Potenziale, Stadtentwicklung			X
G5			Gestalterische Auswirkungen, Stadträume			X
G6			Stadträumliche Nutzungskonflikte			X
G7			Grünräume und Bäume			X
G8			Fahrleitungen			X
G9		Historisches Erbe	Denkmalpflege, UNESCO-Weltkulturerbe			X

Tabelle 1:
 Zielraster für die Variantenbeurteilung Tramachse 2 Bern

1.6 Projektorganisation: breit abgestützter Prozess

Um möglichst zielgerichtet arbeiten zu können und um eine laufende breite Abstützung des Prozesses und der wichtigen Zwischenergebnisse zu sichern, wurde folgende Projektorganisation gewählt:



1.7 Vorgehen: Variantenbildung und stufenweise Variantenreduktion

1.7.1 Variantenfächer und erste Machbarkeitsprüfung (Phase 1)

Vollständiger Variantenfächer

Im ersten Arbeitsschritt der ZMB Zweite Tramachse wurden alle Teilkorridore berücksichtigt, die für die Entlastung der Spital- und Marktgasse sowie des Hirschengrabens in Frage kamen. Ziel war, keine Variante auszulassen, welche von Interesse sein könnte. Es mussten deshalb alle denkbaren ober- und unterirdischen Varianten ins Spiel gebracht werden.

Ordnen der Netzergänzungen - Variantenfamilien

Gleichartige Varianten wurden zu Variantenfamilien gruppiert. In der weiteren Bearbeitung ging es darum, unter ähnlichen Varianten diejenigen herauszufiltern, die innerhalb dieser Familien ein Optimum darstellen.

Erste Machbarkeitsprüfung

Im Rahmen der ersten Machbarkeitsprüfung wurde eine Prüfung der absoluten No-Gos vorgenommen. Dazu dienten folgende Kriterien: ungenügende Kurvenradien (< 20m), zu hohe Steigung / Gefälle (>7%), Eingriffe in die denkmalgeschützte Substanz innerhalb des UNESCO-Perimeters.

Resultat: Machbare Grundvarianten und Kombinationen für die Grobbeurteilung.

1.7.2 Vergleich der Grundvarianten (Phase 1)

Grobbewertung der Grundvarianten

Die Grundvarianten stellten einen vollständigen Variantenfächer dar. Die Varianten wurden einander mit einem reduzierten Kriterienkatalog gegenübergestellt. Innerhalb der Variantenfamilien wurde die jeweils beste Variante bestimmt und nicht zweckmässige Variantenfamilien wurden herausgefiltert.

Resultat: Hauptvarianten für die Machbarkeitsprüfung

1.7.3 Vertiefte Machbarkeitsprüfung (Phase 2)

Vertiefte Machbarkeitsprüfung der fünf Hauptvarianten

Vertiefte Prüfung der Machbarkeit inklusive Werkleitungen und Kunstbauten; Erstellung von Situationsplänen und Längsprofilen; Berechnung der Kosten für die einzelnen Hauptvarianten.

Resultat: Machbare Hauptvarianten sowie Grundlagen für die Hauptbewertung

1.7.4 Hauptbewertung (Phase 3)

Auswirkungsanalyse und Bewertung der Hauptvarianten

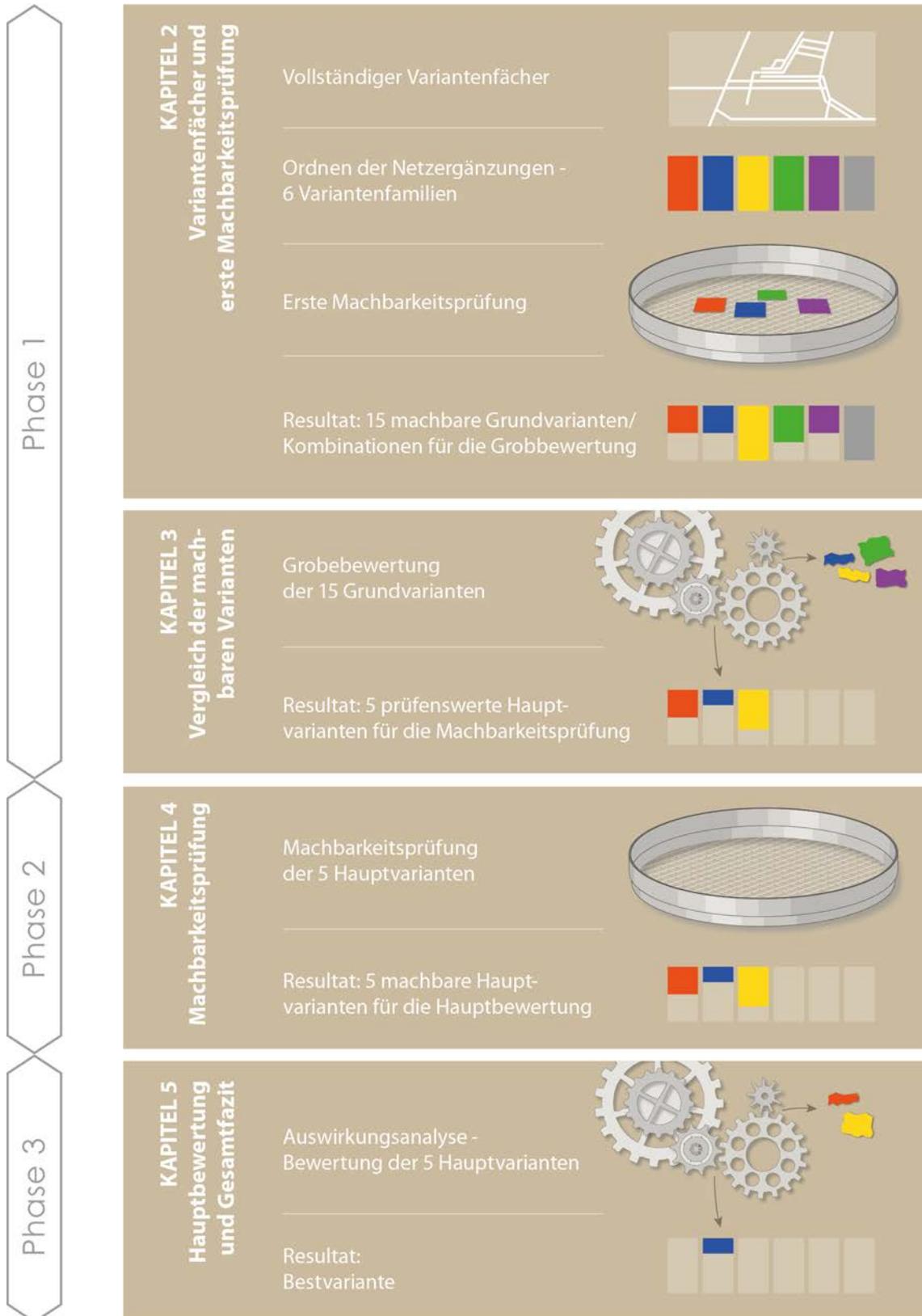
Im Rahmen der Hauptbewertung wurde zuerst die Auswirkungsanalyse durchgeführt und basierend auf deren Ergebnissen die Bewertung.

Resultat: Als Resultat der ZMB wird eine Bestvariante empfohlen.

1.7.5 Gutachten von Prof. Dr. Weidmann

Überprüfung des Vorgehens und der Resultate nach Abschluss der Phasen 1 bis 3. Begutachtung der detaillierten Arbeitsberichte und der Situationspläne.

Ablaufschema ZMB Zweite Tramachse

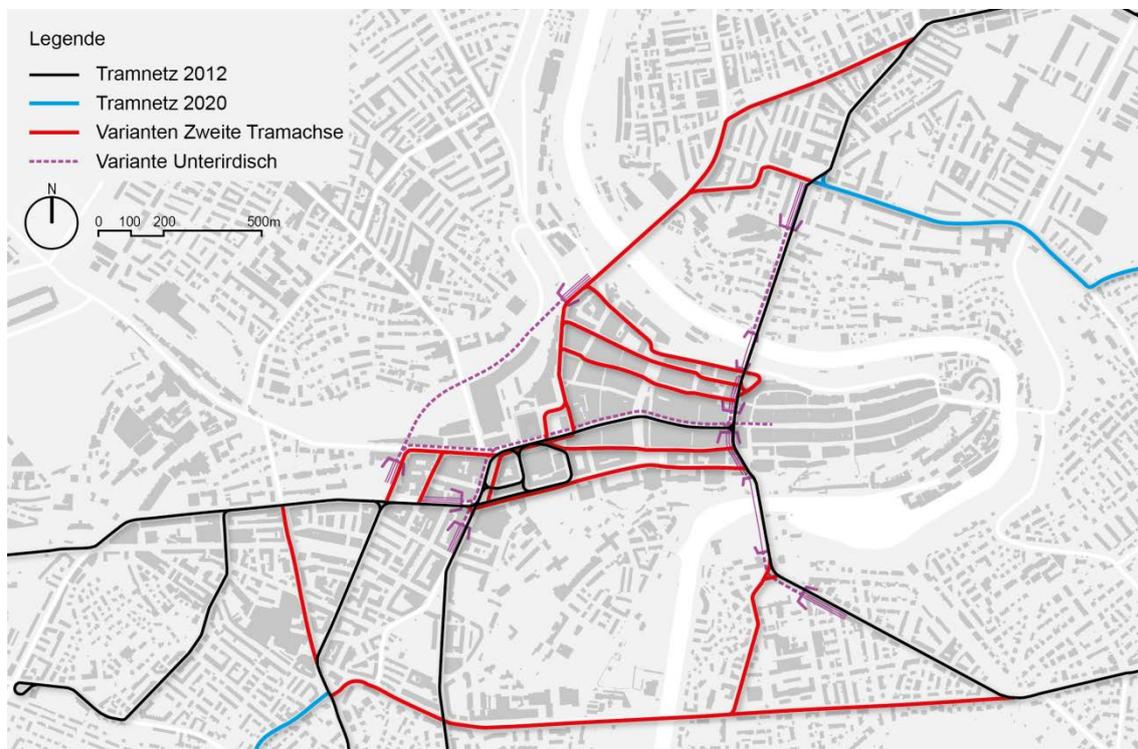


2 Variantenfelder und erste Machbarkeitsprüfung

2.1 Der vollständige Variantenfelder

Im ersten Arbeitsschritt der ZMB Zweite Tramachse wurden alle Teilkorridore berücksichtigt, die für die Entlastung der Spital- und Marktgasse sowie des Hirschengrabens in Frage kamen. Dabei wurde noch nicht auf die Realisierungschancen geachtet, um einen möglichst umfassenden und vollständigen Variantenfelder zu gewährleisten.

Die folgende Abbildung, der sogenannte "Spaghettiplan", bildet den gesamten Variantenfelder der möglichen ober- und unterirdischen Netzergänzungen ab.

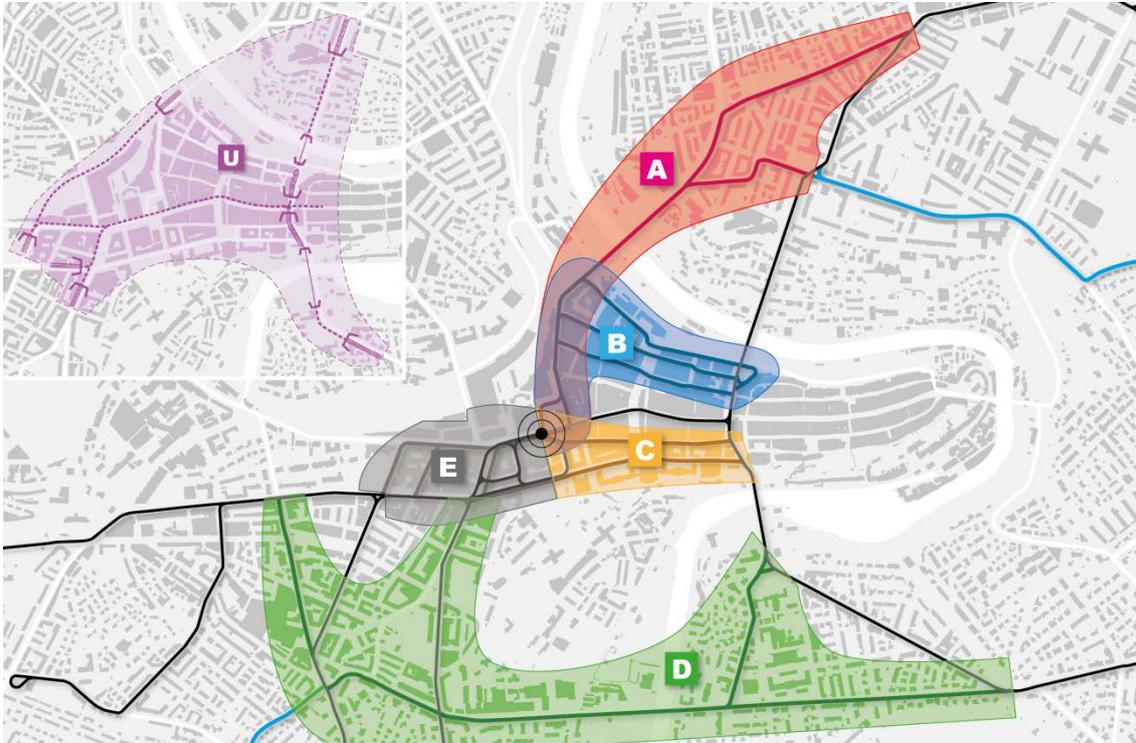


*Feld der Möglichkeiten für einen Netzausbau
(Zweite Tramachse) in der Innenstadt von Bern*

2.2 Variantenfamilien - Ordnen der denkbaren Netzergänzungen

Die Gruppierung ähnlicher Varianten gewährleistet einen Überblick über das gesamte Variantenspektrum. Die Variantenfamilien spielten ausserdem eine wesentliche Rolle bei der Variantenreduktion. Im Rahmen der Variantenreduktion geht es einerseits darum, innerhalb jeder Variantenfamilie die beste Variante herauszufiltern. Andererseits sollten jene Variantenfamilien herausgefiltert werden, die deutlich weniger zweckmässig sind als die anderen.

Zuordnung aller Varianten zu sechs Variantenfamilien



Überblick über die verschiedenen Variantenfamilien

- **Variante A:** alle oberirdischen Varianten, die im Zusammenhang mit der Linienführung über die Lorrainebrücke stehen
- **Variante B:** alle oberirdischen Varianten im nördlichen Bereich der Altstadt
- **Variante C:** alle oberirdischen Varianten im südlichen Bereich der Altstadt
- **Variante D:** alle oberirdischen Varianten, die im Zusammenhang mit der Linienführung über die Monbijoubücke stehen
- **Variante U:** alle unterirdischen Varianten; Da unterirdische Linienführungen immer wieder in die Diskussion eingebracht werden, sollen sie ebenfalls möglichst lückenlos bearbeitet und beurteilt werden.

Obige Abbildung zeigt, dass mit Ausnahme der Linienführung über die Monbijoubücke alle oberirdischen Linienführungen im Zusammenhang stehen mit Varianten aus der Familie E (Innenstadt West). Im Unterschied zu den Varianten A, B, C, D und U können die Varianten E alleine keinen Beitrag zur Entlastung der Spital- und Marktgasse leisten. Bei der Variante E geht es um die betriebliche Entlastung bzw. Optimierung des Bereichs Kocherpark-Hirschengraben-Bahnhof. Aus diesem Grund wurde sie gesondert behandelt:

- **Variante E:** alle oberirdischen Varianten im westlichen Bereich der Innenstadt; Das "Scharnier" zwischen West und Ost liegt auf dem Bubenbergplatz.

2.3 Grobe Machbarkeitsprüfung

Kriterien der Grobmachbarkeit

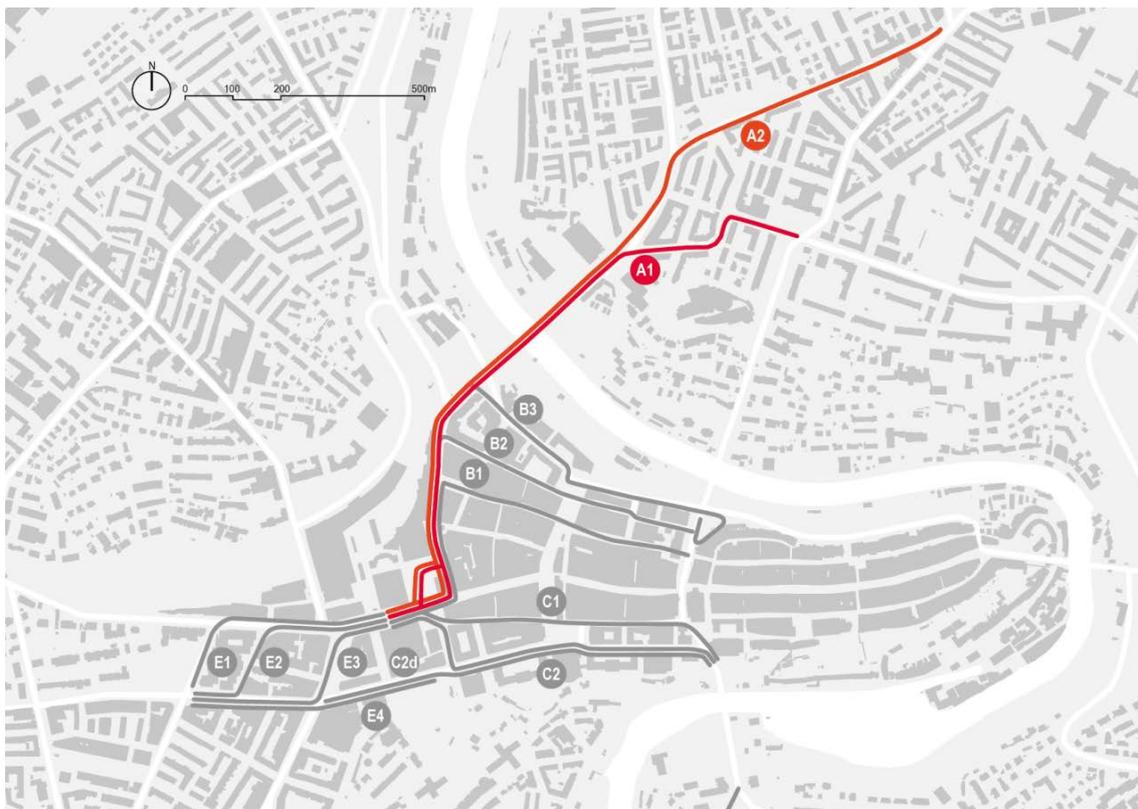
Die Grobmachbarkeit nimmt eine erste Prüfung auf die absoluten No-Gos vor.

Die Varianten werden hinsichtlich folgender Kriterien auf die Machbarkeit untersucht:

- Technische No-Gos: ungenügende Kurvenradien (< 20 m), zu grosse Steigungen / Gefälle (> 7 %)
- Städtebauliche No-Gos: hier stehen massive Eingriffe in die denkmalgeschützte Substanz der Altstadt im Vordergrund z.B. Gebäudeabbrüche und Rampen im Perimeter Weltkulturerbe (Gefährdung des Weltkulturerbes). Die Machbarkeit wird qualitativ beurteilt.

Alle Varianten, die aus dieser Sicht nicht machbar sind, werden aus dem Variantenplan gestrichen. In die nachfolgende Grobbewertung (Kapitel 5) werden nur Varianten aufgenommen, die in der Grobmachbarkeit keine No-Gos enthalten.

2.3.1 Variantenfamilie A - Lorrainebrücke





Lorrainebrücke



Breitenrainstrasse



Viktoriarain

Grobe Machbarkeitsbeurteilung der Varianten

Varianten		Technisch machbar	Städtebaulich machbar
A1	Bollwerk-Lorrainebrücke-Viktoriarain	Ja	Ja
A2	Bollwerk-Lorrainebrücke-Breitenrainstrasse	Ja	Ja

Grobe Beurteilung

Die beiden Linienführungen zum Viktoriaplatz resp. zum Breitenrainplatz unterscheiden sich bezüglich dem Kernziel der ZMB, Entlastung der Markt-/ Spitalgasse, nicht. Im Rahmen der Grobbewertung soll daher nur eine Variante beurteilt werden.

Kosten:

Aufgrund der wesentlich längeren Gleisabwicklung wird die Variante A2 bedeutend teurer als die Variante A1.

Erschliessung und Umsteigebeziehungen:

Mit der Linienführung über die Breitenrainstrasse würde diese zwar etwas besser erschlossen, aber dafür würde die Tramlinie in der Moserstrasse aufgehoben (Linie 9 wird via Breitenrainstrasse geführt). Die Umsteigemöglichkeit von der Linie 9 auf die Linie 10 (z.B. vom Breitenrainquartier zum Zytglogge) ist bei Variante A2 nicht möglich, da die beiden Linien keine "Berührungspunkte aufweisen".

Netzredundanz:

Bei einem Unterbruch in der Innenstadt (Spital-/ Marktgasse) besteht keine Netzredundanz, da die Umwege vom Zytglogge via Viktoriaplatz oder sogar via Breitenrainplatz zum Bahnhof zu gross sind. Die Variante A1 dient aber immerhin den Linien 9 und 10 als Ausweichroute.

Eingriff in die Stadtsubstanz

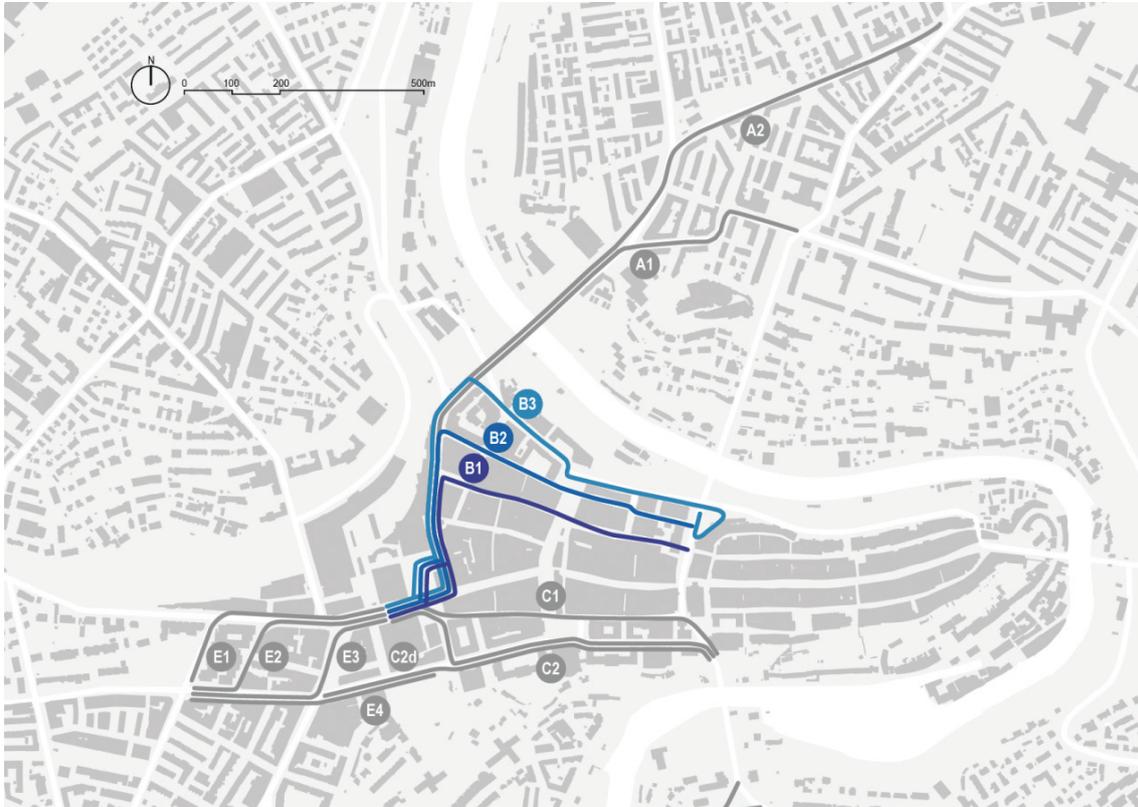
Die Breitenrainstrasse ist eine Quartierstrasse, während der Viktoriarain eine Hauptverkehrsstrasse ist. Damit entspricht eine Tramführung durch den Viktoriarain eher dessen Funktion.

Fazit

Die Variante A1 Viktoriarain überzeugt mehr als A2 Breitenrainstrasse. Daher wird im Rahmen der Grobbewertung weiterverfolgt:

- A1: Bahnhofplatz-Bollwerk-Lorrainebrücke-Viktoriarain-Viktoriaplatz

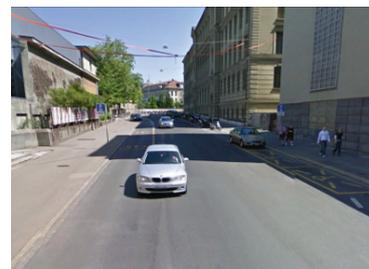
2.3.2 Variantenfamilie B - Altstadt Nord



Aarberggasse



Speichergasse



Hodlerstrasse

Grobe Machbarkeitsbeurteilung der Varianten

Varianten		Technisch machbar	Städtebaulich machbar
B1	Bollwerk-Aarberggasse-Zeughausgasse	Nein	Nein
B2	Bollwerk-Speichergasse-Nägeligasse	Ja	Ja
B3	Bollwerk-Hodlerstrasse-Schüttestrasse	Nein	Nein

Grobe Beurteilung

Die Linienführung durch die Zeughausgasse bedingt eine Querung des Kornhausbogens. Dies ist aus technischer Sicht kaum und aus denkmalpflegerischer Sicht gar nicht machbar. Ebenfalls nicht machbar ist eine Linienführung von der Schüttestrasse auf die Kornhausbrücke. Die Höhendifferenz von 5 bis 6 m kann nicht auf verträgliche Weise überwunden werden.

Da nur die Teilabschnitte Zeughausgasse und Schüttestrasse nicht machbar sind, wäre eine Kombination der Nägeligasse mit der Aarberggasse oder der Hodlerstrasse theoretisch machbar. Dies würde aber bedeuten, den Waisenhausplatz diagonal zu queren. Die Nachteile einer solchen Lösung sind augenfällig: Der Platz würde massiv beeinträchtigt, es entstünden technische Probleme mit den Radien, insbesondere aus der Aarberggasse und die fahrbaren Geschwindigkeiten lägen tiefer. Daher wird auf eine vertiefte Prüfung solcher Kombinationen verzichtet.

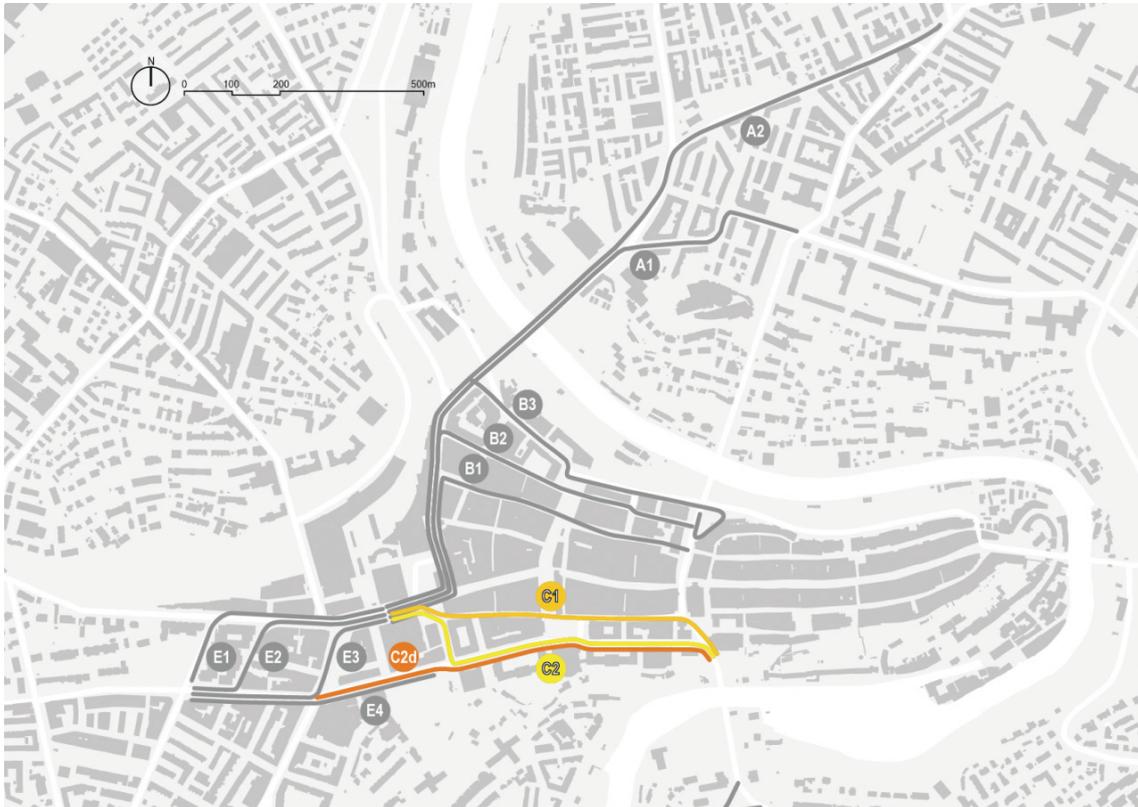
Aufgrund der engen Verhältnisse wird nebst der doppelgleisig geführten Variante auch eine eingleisige Variante im Einbahnverkehr beurteilt: Fahrtrichtung Osten durch die Spital-/ Marktgassee, Fahrtrichtung Westen durch die Speicher-/ Nägeligasse.

Fazit

Im Rahmen der Grobbewertung werden weiter verfolgt:

- B2: Bahnhofplatz-Bollwerk-Speichergasse-Nägeligasse-Kornhausplatz
- B2e: Bahnhofplatz-Bollwerk-Speichergasse-Nägeligasse-Kornhausplatz, eingleisig

2.3.3 Variantenfamilie C - Altstadt Süd



Schauplatzgasse



Bundesgasse



Christoffelgasse

Grobe Machbarkeitsbeurteilung der Varianten

Varianten		Technisch machbar	Städtebaulich machbar
C1	Schauplatzgasse-Amthausgasse	Ja	Ja
C2	Christoffelgasse-Bundesgasse-Kochergasse	Ja	Ja
C2d	Bundesgasse direkt-Kochergasse	Ja	Ja

Grobe Beurteilung

Alle Varianten sind doppelgleisig machbar. Variante C1 führt jedoch zu erheblichen Eingriffen in die Organisation der Anlieferung sowie in die Gestaltung und Nutzung des Aussenraums. Daher werden für diese Linienführung auch eingleisige Varianten gebildet:

Fazit

Die folgenden sechs Grundvarianten werden im Rahmen der Grobbewertung weiter verfolgt.

- C1: Schauplatzgasse-Amthausgasse-Theaterplatz
- C1e: Schauplatzgasse-Amthausgasse-Theaterplatz, eingleisig
- C1e-C2e: Schauplatzgasse-Amthausgasse-Theaterplatz, eingleisig und Bundesgasse-Kochergasse-Casinoplatz, eingleisig
- C2: Christoffelgasse-Bundesgasse-Kochergasse-Casinoplatz
- C2d: Bundesgasse direkt-Kochergasse-Casinoplatz

Zusätzlich wird eine eingleisige Variante aus den Varianten B2 und C1 kombiniert, da auch eine solche nicht ausgeschlossen werden kann.

- B2e-C1e: Bollwerk-Speichergasse-Nägelgasse, eingleisig und Schauplatzgasse-Amthausgasse, eingleisig

2.3.4 Variantenfamilie D - Monbijoubrücke



Eigerstrasse



Monbijoubrücke



Kirchenfeldstrasse



Aegertenstrasse



Knoten Monbijou-/Effingerstrasse

Grobe Machbarkeitsbeurteilung der Varianten

Varianten		Technisch machbar	Städtebaulich machbar
D1	Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Aegertenstrasse	Ja	Ja
D2	Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Kirchenfeldstrasse	Ja	Ja
D3	Gleisverbindung Effingerstrasse-Monbijoustrasse und Sulgenau-Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Kirchenfeldstrasse	Nein	Nein

Grobe Beurteilung

- Die Variante D1 würde ermöglichen, dass die Linie 10 via Monbijoubrücke, Kirchenfeldbrücke, Zytglogge und Kornhausbrücke nach Ostermundigen geführt wird.
- Mit der Variante D2 könnte eine der heutigen Linien 6, 7 oder 8 tangential via Eigerplatz und Monbijoubrücke zum Thunplatz geführt werden. Diese Linie hätte dann keine Haltestellen im Bereich Bahnhof / Altstadt. Damit würden einzelne Quartiere ihre direkte Verbindung in die Innenstadt und zum Bahnhof verlieren.
- Die Variante D3 würde eine tangentiale Linienführung aus dem Westen via Monbijoubrücke ermöglichen, die gleichzeitig in Bahnhofsnähe vorbeikommt. Bedingung wäre eine Gleisverbindung von der Effinger- in die Monbijoustrasse. Diese ist aus technischer und städtebaulicher Sicht nicht machbar.

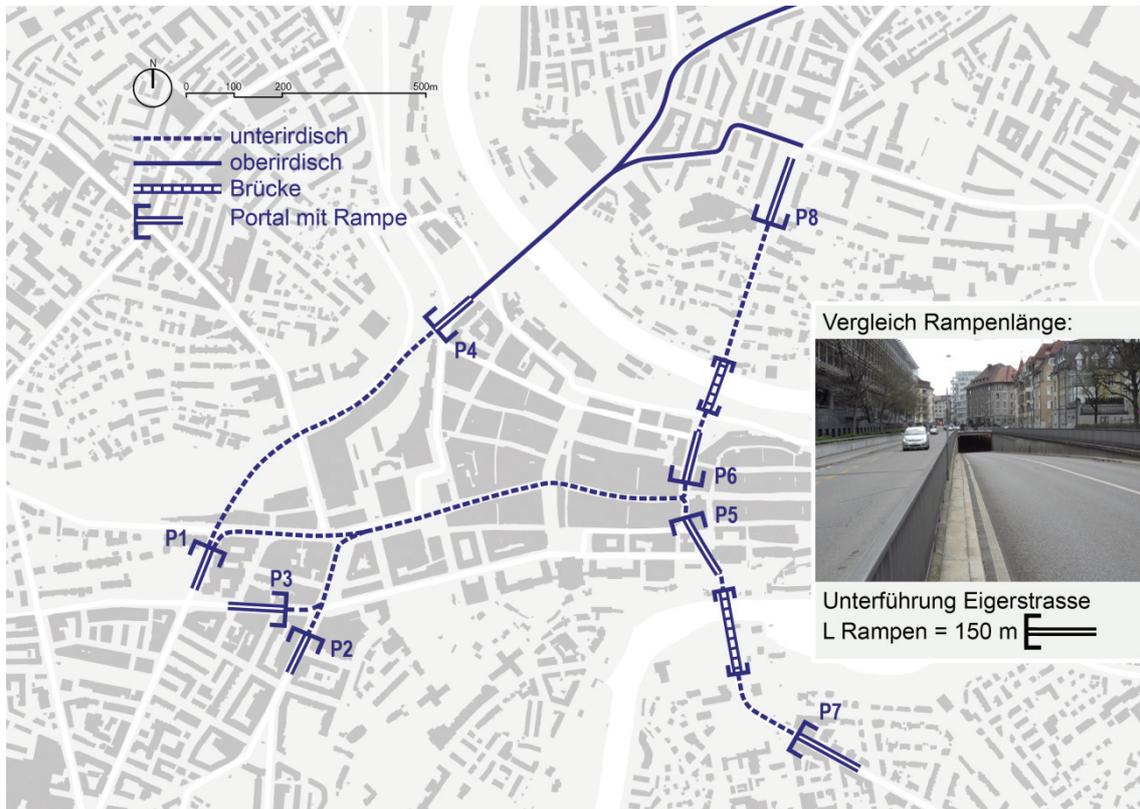
Fazit

Die beiden folgenden Grundvarianten werden im Rahmen der Grobbewertung weiter verfolgt:

- D1: Eigerplatz-Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Aegertenstrasse-Helvetiaplatz
- D2: Eigerplatz-Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Kirchenfeldstrasse-Thunplatz

2.3.5 Variantenfamilie U - unterirdische Linienführungen

Im Gegensatz zu den oberirdischen Linienführungen werden hier nicht die Linienführungen an sich geprüft, sondern die denkbaren Portale bzw. Rampen, über welche die Tramtrassees ab- und auf-tauchen.



Belpstrasse (P1)



Monbijoustrasse (P2)



Effingerstrasse (P3)



Schützenmatte (P4)



Casinoplatz (P5)



Kornhausplatz (P6)



Helvetiaplatz (P7)



Kornhausstrasse (P8)

Grobe Machbarkeitsbeurteilung der Varianten

Portale		Technisch machbar	Städtebaulich machbar
P1	Portal Belpstrasse Nord	Ja	Ja
P2	Portal Monbijoustrasse Nord	Ja	Nein / schlechter als P1
P3	Portal Effingerstrasse Ost	Ja	Nein / schlechter als P1
P4	Portal Schützenmatte	Ja	Ja
P5	Portal Casinoplatz	Ja	Nein
P6	Portal Kornhausplatz	Ja	Nein
P7	Portal Helvetiaplatz / untere Thunstrasse	Ja	Ja
P8	Portal Kornhausstrasse	Ja	Ja

Grobe Beurteilung

Bei allen Varianten der Familie U besteht ein Grundkonflikt mit der Bausubstanz und den Stadträumen der oberen Altstadt und der angrenzenden Quartiere, der aufzeigt, dass die unterirdische Linienführung prinzipiell mit dem Status als Weltkulturerbe nicht vereinbar ist. Auch wenn die Tunnelportale ausserhalb des UNESCO-Perimeters angeordnet werden, ist ein Ersatz der Kirchenfeld- und/oder Kornhausbrücke durch eine doppelstöckige Brücke erforderlich. Im gesamten Bereich der unterirdischen Linienführung wird die archäologische Substanz der Altstadt beeinträchtigt. Für jede Haltestelle sind mehrere grosszügige Abgänge erforderlich. Auch wenn es gelingen sollte, diese schonungsvoll in Altsadthäuser zu integrieren, ist mit erheblichem Substanzverlust zu rechnen. Andernfalls sind Beeinträchtigungen des Stadtraums durch Abgänge mit Brüstungen und Überdachungen zu erwarten. Im Bereich der Tunnelportale entstehen grossflächige Einschnitte, welche die Gestalt und Nutzung der Strassenräume und der Quartiere beeinträchtigen. Aus diesem Grund sind sie in sensiblen Bereichen aus städtebaulicher Sicht nicht machbar.

Fazit

Trotz der grossen technischen und städtebaulichen Schwierigkeiten sollen die Varianten U1 bis U4 im Rahmen der Grobbewertung weiterverfolgt werden.

- U1 = P1 zu P4 (Schanzentunnel)
- U2 = P1 zu P7 (Belpstrasse-Altstadt-Helvetiaplatz / Thunstrasse)
- U3 = P1 zu P7 und P8 (unterirdisches Y unter der Altstadt)
- U4 = P1 zu unterirdischem Kopfbahnhof beim Zytglogge

2.3.6 Variantenfamilie E - Ergänzungsvarianten Innenstadt West

Alle Varianten der Familien A, B und C verlangen zwischen Bubenbergplatz und Kocherpark nach einer Ergänzung West. Dabei gibt es wiederum verschiedene Varianten, die der Variantenfamilie E zugeordnet wurden. Mit der Variantenwahl kann eine Entlastungswirkung für den Hirschengraben und Bubenbergplatz erzielt werden, nicht aber für die Spital- und Marktgasse.

Die Varianten E werden daher nicht als Grundvarianten weiterbearbeitet sondern als Ergänzungsvarianten nachgelagert beurteilt (Kapitel 4.3). Im Kapitel 4.4 erfolgt dann die Ergänzung der weiter zu bearbeitenden Grundvarianten mit den Ergänzungsvarianten West.



Grobe Machbarkeitsbeurteilung der Varianten

Varianten		Technisch machbar	Städtebaulich machbar
E1	Belpstrasse-Laupenstrasse	Ja	Ja
E2	Seilerstrasse-Laupenstrasse	Ja	Ja
E3	Hirschengraben (mit oder ohne Ausbau)	Ja	Ja
E4	Bundesgasse direkt	Ja	Ja

Grobe Beurteilung

Die Variante E2 ist im Vergleich zur Variante E1 offensichtlich weniger zweckmässig, da die Trams über mehr Kurven geführt werden müssen, und wird daher nicht weiterverfolgt. Falls sich die Variante E1 als nicht machbar erweisen sollte, bleibt E2 als Rückfallebene möglich.

Fazit

Die folgenden Varianten werden im Rahmen der Grobbewertung weiter bearbeitet:

- E1 Kocherpark-Belpstrasse-Laupenstrasse-Bubenbergplatz
- E3 Effingerstrasse-Hirschengraben-Bubenbergplatz
- E4 Effingerstrasse-Bundesgasse direkt

3 Die Grobbewertung: Vergleich der 15 machbaren Grundvarianten

3.1 Vorgehen

Im Rahmen der Grobbewertung wurden die 15 Grundvarianten gemäss Kapitel 2.4 einer groben Beurteilung unterzogen und einander gegenübergestellt. Es ging einerseits darum, innerhalb jeder Variantenfamilie die beste Variante herauszufiltern. Andererseits waren Variantenfamilien herauszufiltern, die eindeutig weniger zweckmässig sind als die anderen. Nach Abschluss der Bewertung wurde bestimmt, wie viele und welche Grundvarianten weiterbearbeitet werden sollten.

Die Beurteilung der Grundvarianten erfolgte für den Abschnitt östlich des Bubenbergplatzes. Die Ergänzungsvarianten West wurden einer separaten, nachgelagerten Grobbewertung unterzogen. (Kapitel 3.3)

Im Kapitel 3.4 wird schliesslich aufgezeigt, wie aus den zu bearbeitenden Grundvarianten und der jeweils sinnvollsten Ergänzungsvariante West Hauptvarianten gebildet wurden.

3.2 Grobbewertung der Grundvarianten

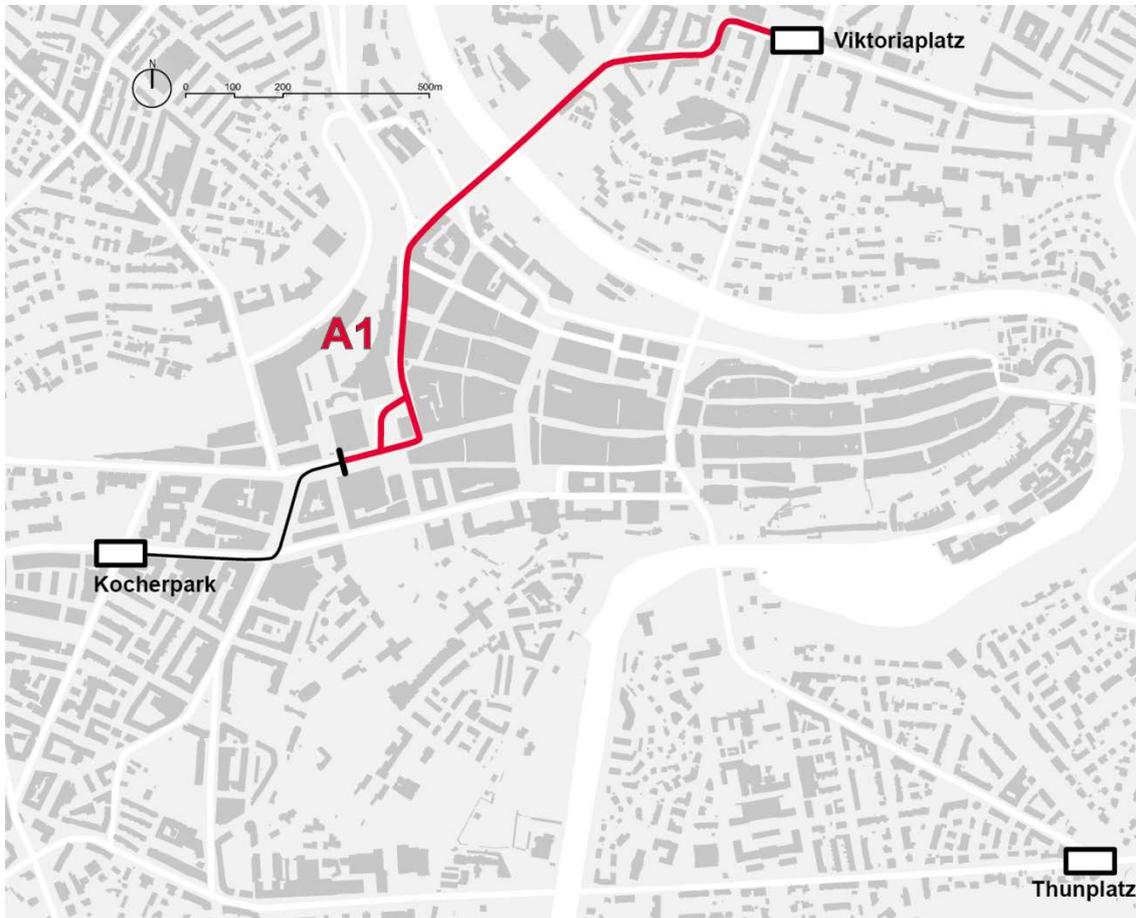
3.2.1 Angewandter Beurteilungsraster

Nr.	Teilziel	Teilkriterium	Indikator	Messung / Bestcase
W3	Direkte Kosten des Vorhabens	Investitionskosten	Kosten / Laufmeter	ausserhalb Innenstadt: Doppelgleis CHF 46'000/m innerhalb Innenstadt: Doppelgleis CHF 77'000/m Einzelgleis CHF 54'000/m Brücken CHF 91'000/m Tunnel CHF 250'000/m
W4	Chancen und Risiken	Chancen und Risiken	Qualitativer Beschrieb (z.B. Kosten, Verfahrensrisiko, Denkmalpflege...)	Gesamteinschätzung: - tief - mittel - hoch
W5	Nutzen des Vorhabens	Reisezeitgewinne	1. Reisezeitdifferenz in Min. zwischen allen Tramendstationen sowie den beiden Zielorten: – Bahnhof – Zytglogge 2. Erschliessungswirkung: wie einfach ist der Zugang zum Tram	Der Zielort Bahnhof wird doppelt gewichtet. Die Tramäste werden linear zur Passagierzahl gewichtet. Pro Umsteigebeziehung + 3 min Auch verlängerte / verkürzte Zugangswege berücksichtigt (in min) → Beurteilung gemäss separater Tabelle

W6	Benutzerfreundlichkeit / Verständlichkeit	Logik der Linienführung, Direktverbindungen	a) umständliche Routenführung b) Orientierung: Linienführungen, die richtungsgetrennte Haltestellen bedingen c) Anzahl Umsteigevorgänge zu den Zielorten Zytglogge und Bahnhof	Qualitativer Beschrieb: gut: keine Mängel mittel: mässige Mängel schlecht: gröbere Mängel
W11	Betriebliche Flexibilität	Netzredundanz	Umleitungen möglich?	gut: ja, für alle Linien mittel: ja, aber nur für einige Linien schlecht: nein
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Verträglichkeit mit dritten Verkehrsteilnehmenden	- Anlieferung - MIV, LV - ÖV	Anzahl Konflikte Eintretenswahrscheinlichkeit der Konflikte Qualitative Beurteilung: gut / mittel / schlecht
G3	Entlastungswirkung	Entlastung bestehende Tramachse	Anzahl Kurse pro Tag	Vergleich bezüglich Referenzzustand
G4 bis G9	Stadtqualität und historisches Erbe	Sammelindikator	Beurteilung der Eingriffe in die Stadtqualität und ins historische Erbe	Qualitativer Beschrieb

Bei der Grobbewertung wurden die Investitionskosten aufgrund von Laufmeterpreisen grob errechnet. Alle übrigen Kriterien wurden qualitativ mit Nutzenpunkten bewertet.

3.2.2 Variantenfamilie A: Lorrainebrücke



Eine Variante

- A1 Bahnhofplatz-Bollwerk-Lorrainebrücke-Viktoriarain-Viktoriaplatz

Ergebnisse der Grobbewertung

Die einzige Variante der Familie A gehört zu den teuersten oberirdischen Varianten. Nachteile der Varianten sind insbesondere:

- Reisezeiten von Köniz und Ostermündigen zum Zytglogge werden verlängert (Umsteigen nötig)
- Entlastungswirkung Spital-/ Marktgasse lediglich 1 Tramlinie (20 Kurse pro Stunde)
- Grosse Herausforderungen im Bereich Viktoriarain bezüglich Verkehr und Strassenraum

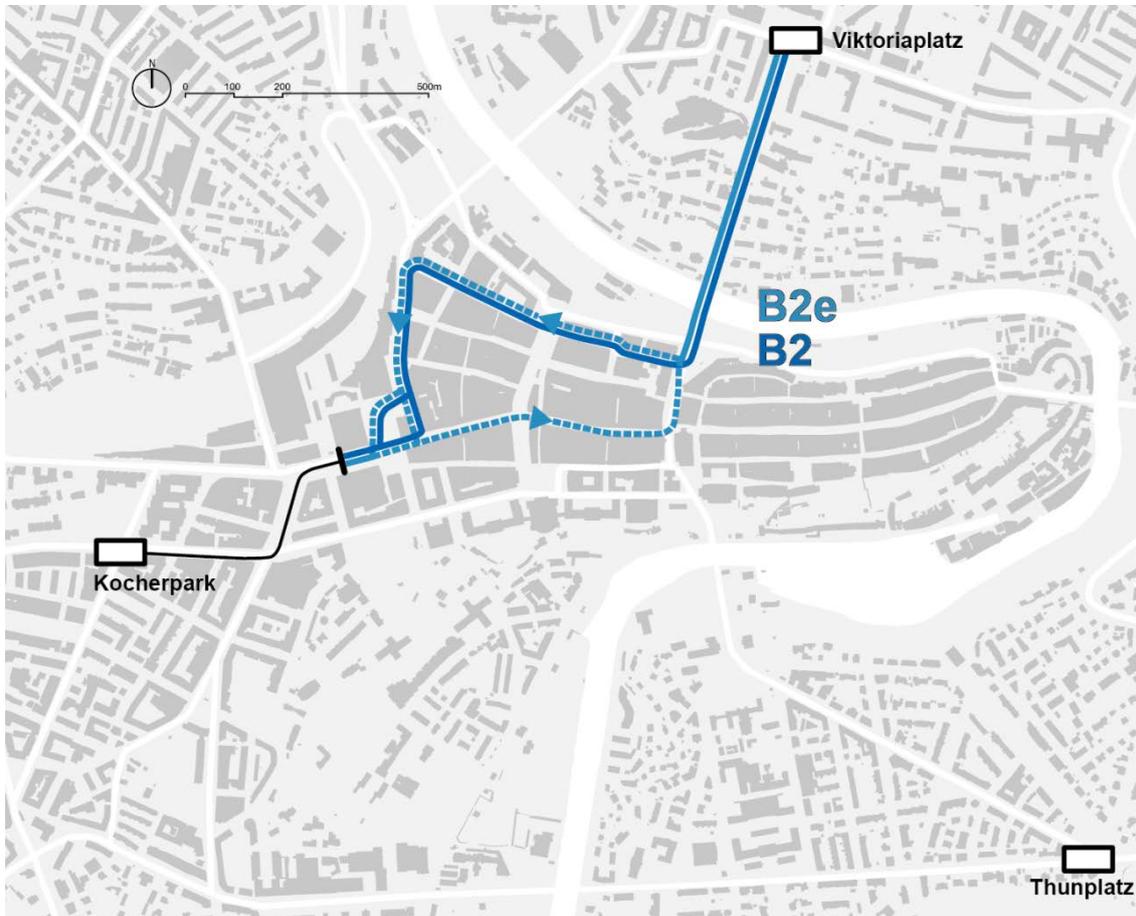
Die Variante hat aber auch Vorteile:

- Direkte und schnelle Linienführung vom Viktoriaplatz zum Bahnhof
- Interessante Vorinvestition in ein allfälliges Tram Wyler (Ersatz der heutigen Buslinie 20)
- Potenzial zur stadträumlichen Aufwertung im Bereich Bollwerk

Fazit

Die Variante A1 (Lorrainebrücke) wird weiterverfolgt.

3.2.3 Variantenfamilie B: Altstadt Nord



Zwei Varianten

- B2: Bollwerk-Speichergasse-Nägeligasse-Kornhausplatz, doppelgleisig
- B2e: Bollwerk-Speichergasse-Nägeligasse-Kornhausplatz, eingleisig

Ergebnisse der Grobbewertung

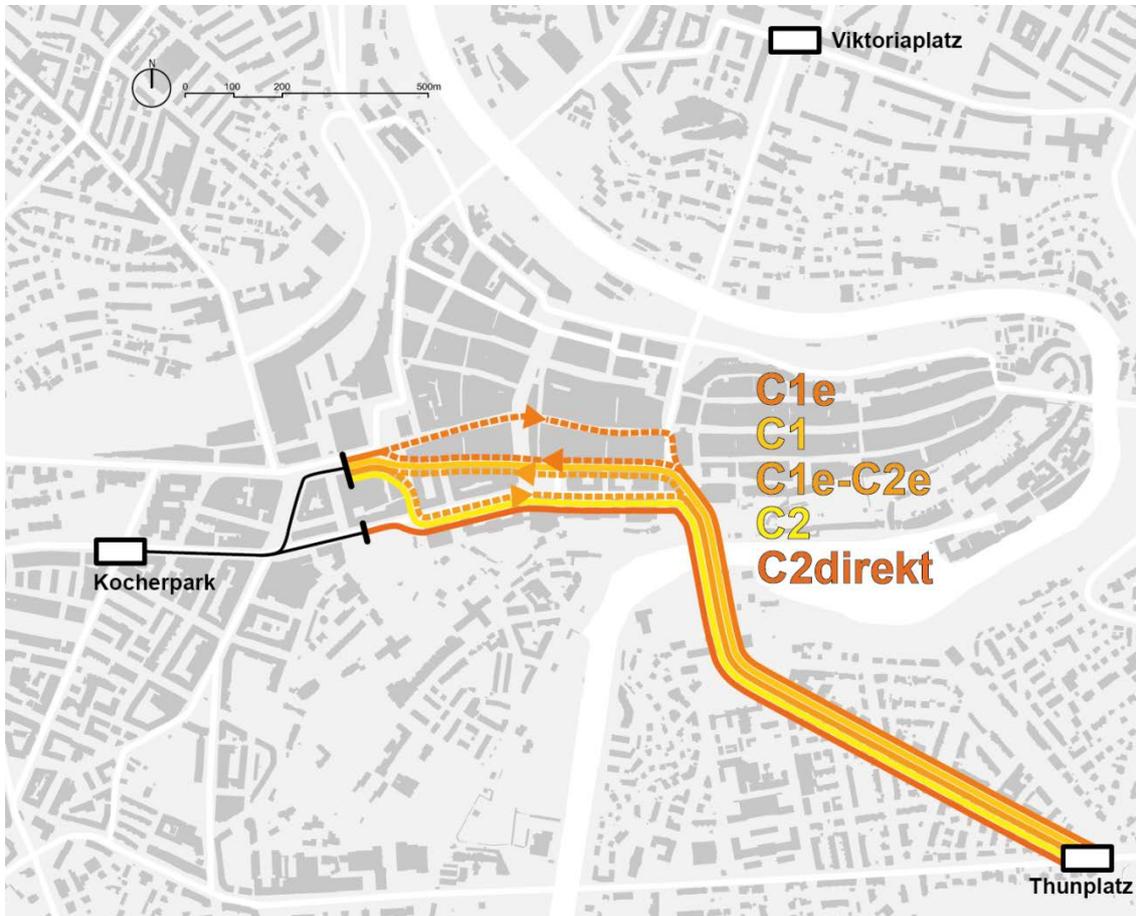
Innerhalb der Variantenfamilie B wurden eine doppelgleisige und eine eingleisige Variante geprüft. Die doppelgleisige Variante kostet rund 30 % mehr, bringt aber zahlreiche Vorteile gegenüber einer eingleisigen Variante:

- die bessere Linienlogik: in beide Fahrrichtungen wird durch die gleiche Tramachse gefahren; die Haltestellen sind gebündelt.
- der hohe Nutzen bezüglich Netzredundanz bei Störungen und Veranstaltungen
- die bessere Entlastung von Spital- und Marktgasse durch Tramverkehr (40 Kurse pro Stunde)

Fazit

Es soll nur die Variante B2 (Altstadt Nord) weiterverfolgt werden.

3.2.4 Variantenfamilie C: südliche Altstadt



Fünf Varianten

- C1: Schauptplatzgasse-Amthausgasse-Theaterplatz, doppelgleisig
- C1e: Schauptplatzgasse-Amthausgasse-Theaterplatz, eingleisig
- C2: Bahnhof-Christoffelgasse-Bundesgasse-Kochergasse-Casinoplatz, doppelgleisig
- C2d: Effingerstrasse-Bundesgasse direkt-Kochergasse-Casinoplatz, doppelgleisig
- C1e-C2e: Schauptplatzgasse-Amthausgasse-Theaterplatz, eingleisig und Bundesgasse-Kochergasse-Casinoplatz, eingleisig

Ergebnisse der Grobbewertung

Mehrere Varianten der Familie C sind vergleichsweise kostengünstig, da die Neubaustrecke deutlich kürzer ist als bei den Familien A, B und D. Die Varianten C2 und C2d durch die Bundes- und Kochergasse schneiden auch aus Sicht der Nutzwerte gut ab. Vorteile sind:

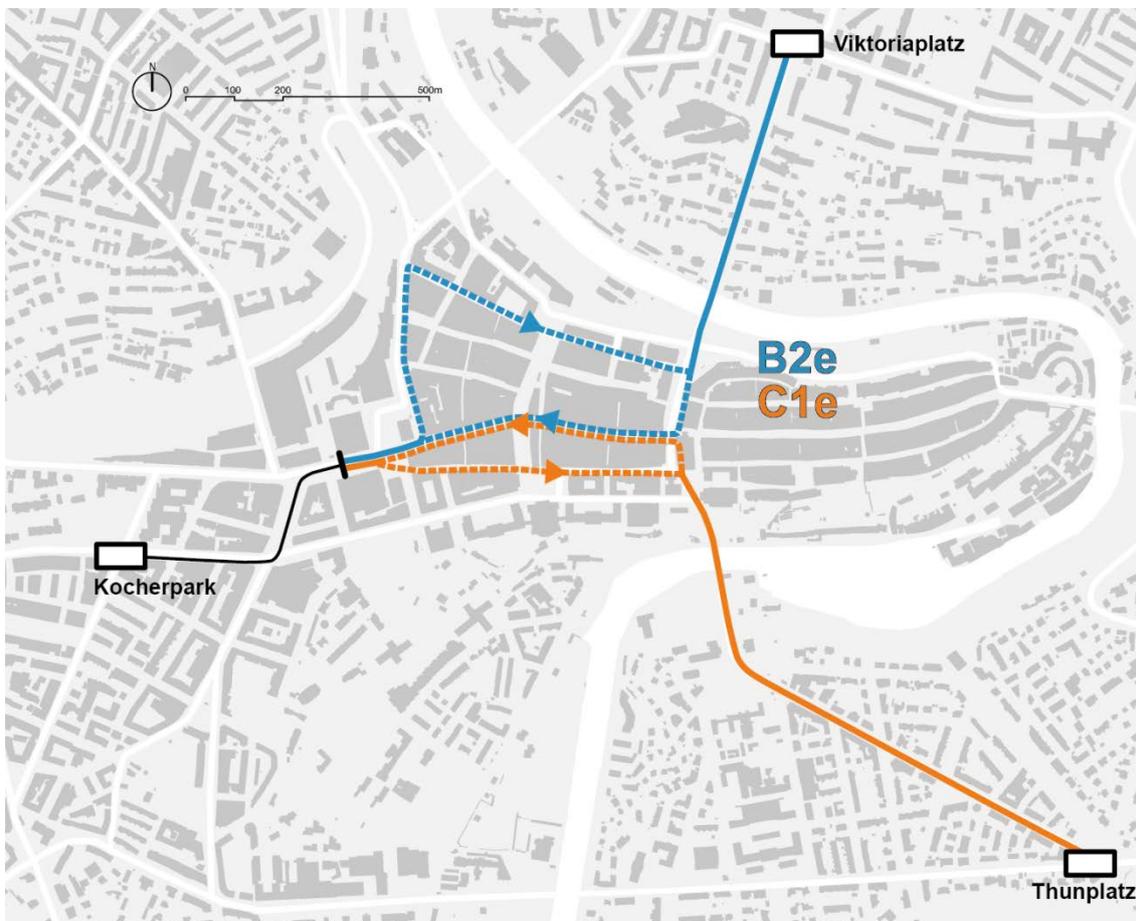
- die hohe Entlastungswirkung bei doppelgleisigen Varianten (52 Kurse pro Stunde)
- eine relativ direkte Linienführung vom Bahnhof zur Helvetiabücke
- eine gute Eignung der Strassenräume als Tramachse und ein geringes Verkehrskonfliktpotenzial

Die Variante C1e (Schauptplatzgasse-Amthausgasse eingleisig) schneidet zwar nutzenmässig relativ schlecht ab, hat aber die tiefsten Investitionskosten. Trotz einigen Mängeln und Vorbehalten soll sie als eine kostengünstige Variante weiterverfolgt werden.

Die Kombination C1e (Schauplatzgasse eingleisig) und C2e (Bundesgasse eingleisig) bietet bei wesentlich höheren Kosten weniger Nutzen als die doppelgleisige Variante C2. Die Variante wird nicht weiterverfolgt.

Variante B2e-C1e: Eingleisige Tramachsen Speichergasse und Schauplatzgasse

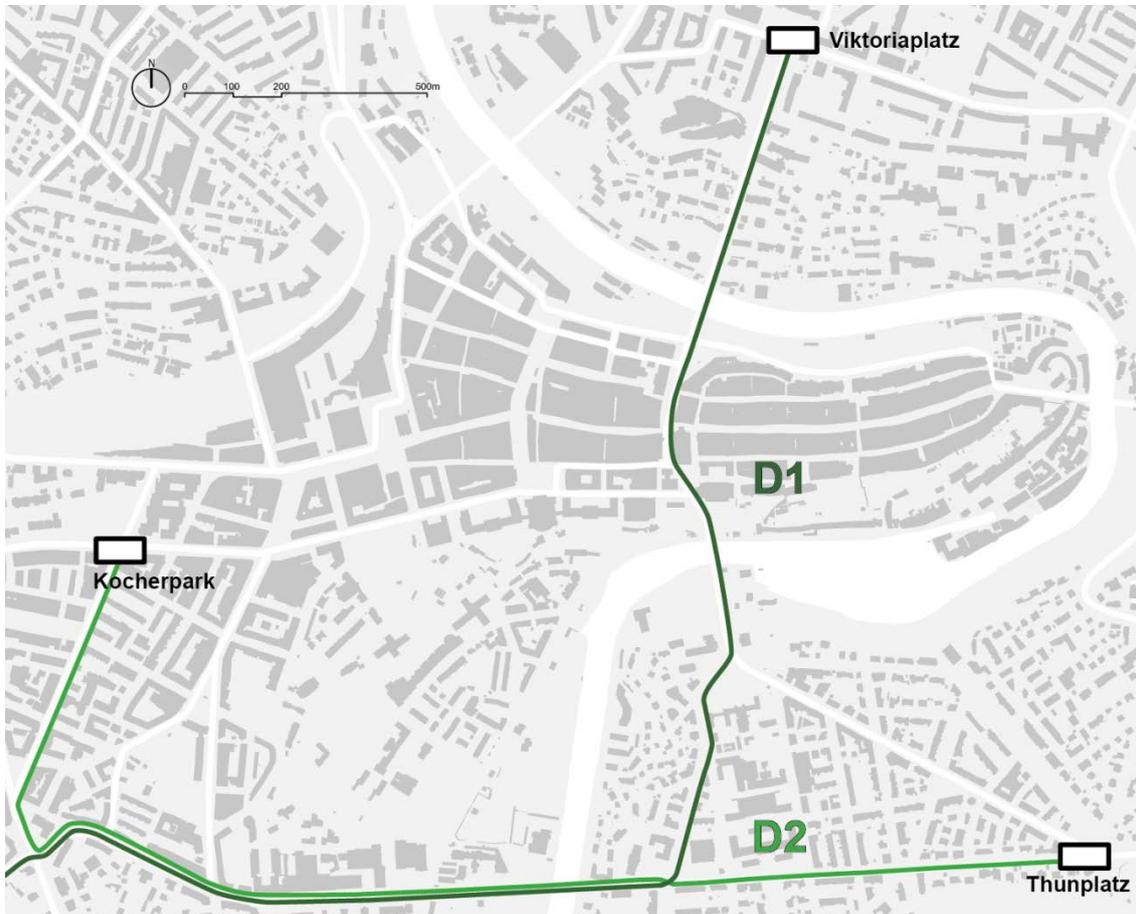
Zusätzlich wurde eine Variante in der nördlichen und in der südlichen Altstadt geprüft: Die Variante B2e-C1e würde zwei neue eingleisige Tramachsen bringen: einerseits durch die Speicher- und Nägelgasse, andererseits durch die Schauplatz- und Amthausgasse. Diese weist ähnliche Eigenschaften auf wie die Variante C1e-C2e und wird nicht weiterverfolgt.



Fazit

Es sollen die Varianten C2 (Bundesgasse) und die Variante C2d (Bundesgasse direkt) sowie die eingleisige Variante C1e (Altstadt Süd eingleisig) weiterverfolgt werden.

3.2.5 Variantenfamilie D: Monbijoubrücke



Zwei Varianten

- D1: Eigerplatz-Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Aegertenstrasse
- D2: Eigerplatz-Eigerstrasse-Monbijoubrücke-Kirchenfeldstrasse-Thunplatz

Ergebnisse der Grobbewertung

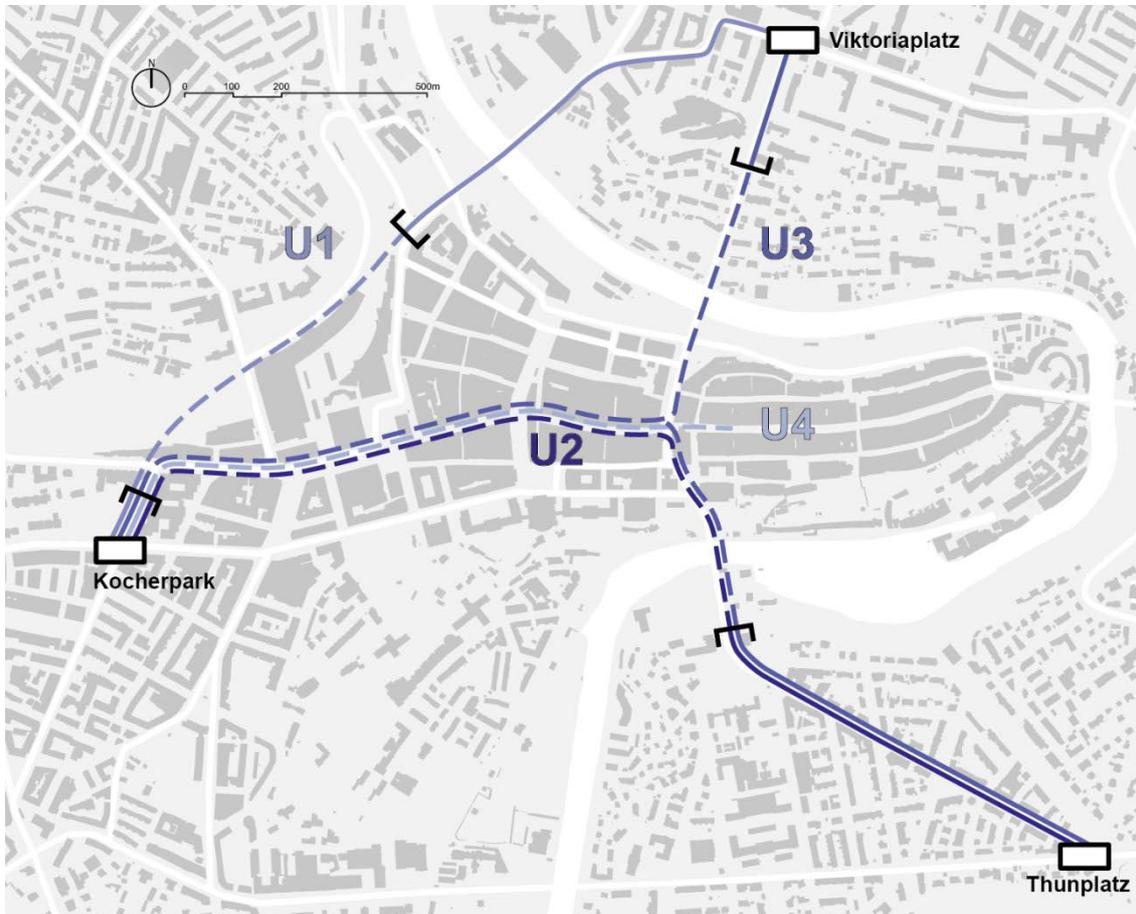
Die Varianten der Familie D gehören gemäss der ersten groben Kostenschätzung mit rund 100 bis 130 Millionen zu den teuersten oberirdischen Varianten. Trotzdem überzeugen sie bezüglich ihrer Nutzwerte nicht. Nachteile sind:

- hohe Reisezeitverluste und schlechte Erreichbarkeit: Beide Varianten führen tangential am Bahnhof als dem wichtigsten Zielort vorbei. Die Linie D2 führt sogar an der ganzen Innenstadt vorbei. Sehr viele Fahrgäste sind täglich zum Umsteigen gezwungen wodurch sie Zeit verlieren. Gleichzeitig können nur mässig viele Wohnungen und Arbeitsplätze besser erschlossen werden.

Fazit

Aus den aufgeführten Gründen wurde auf die Weiterbearbeitung der Variantenfamilie D verzichtet. Die Analyse hat gezeigt, dass die tangentiale Achse Eigerplatz-Monbijoubrücke-Kirchenfeld aus heutiger Sicht kaum Trampotenzial hat. Es scheint zweckmässiger diese als attraktive Busverbindung zu stärken.

3.2.6 Variantenfamilie U: unterirdische Varianten



Vier Varianten

- U1: Portal Belpstrasse-Schanzentunnel-Portal Schützenmatte-Viktorarain-Viktoriaplatz
- U2: Portal Belpstrasse-Altstadttunnel-Portal Helvetiaplatz/Thunstrasse
- U3: Portal Belpstrasse-Altstadttunnel-Portale Kornhausstrasse sowie Helvetiaplatz/Thunstrasse (unterirdisches Tram-Y)
- U4: Portal Belpstrasse-Altstadttunnel-unterirdischer Kopfbahnhof Zytglogge

Die Variante U4 würde zum Beispiel zulassen, dass drei Tramäste von Westen in den Tunnel verlegt werden könnten und dort wenden müssten. Damit eine Entlastung der Markt- Spitalgasse erreicht werden kann, müssten die übrigen Tramäste teilweise neu untereinander durchgebunden werden, zum Beispiel solche von Nordosten mit solchen von Südosten. Damit müssten insbesondere die Fahrgäste aus dem Osten umsteigen, um an den Bahnhof zu gelangen.

Ergebnisse der Grobbewertung

U4, die günstigste Variante mit unterirdischen Abschnitten ist beinahe 150 % teurer als die teuerste oberirdische Variante, erreicht aber innerhalb der Familie U die tiefsten Nutzwerte. Demgegenüber versprechen die Varianten U2 und U3 gute Nutzwerte, sind aber mit Kosten von rund 700 bis 900 Millionen nochmals deutlich teurer.

Eine unterirdische Linienführung ist heute sowohl zeitlich als auch finanziell sehr schwierig zu realisieren. Alle unterirdischen Linienführungen sind mit dem Risiko behaftet, dass sie kaum mit dem

UNESCO-Status der Altstadt vereinbar sind, den Ersatz der Hochbrücken nach sich ziehen und erhebliche Eingriffe in Stadträume und Bausubstanz - einerseits in die Stadträume im Bereich der Tunnelportale bzw. Rampen und im Bereich der Personenabgänge bei den Haltestellen, andererseits in die archäologische Substanz.

Fazit

Im Rahmen der vorliegenden ZMB werden die unterirdischen Varianten nicht weiterverfolgt. Die Idee einer unterirdischen Linienführung bleibt jedoch als langfristige Option offen.

3.2.7 Fazit: fünf Grundvarianten zur Weiterbearbeitung

Aufgrund der dargelegten Überlegungen werden folgende fünf Grundvarianten weiterverfolgt:

- Lorrainebrücke (A1)
- Altstadt Nord (B2)
- Altstadt Süd eingleisig (C1e)
- Bundesgasse (C2)
- Bundesgasse direkt (C2d)

Die Variantenfamilien Monbijoubücke (D) und Unterirdisch (U) werden nicht weiterverfolgt.

3.3 Ergänzungsvarianten West

Die zur Weiterbearbeitung bestimmten Grundvarianten schliessen alle im Bereich Hirschengraben an das bestehende Netz an. Bei der Variante C2d ist die Linienführung schon bis zum Kocherpark definiert. Bei den anderen vier Varianten muss die Linienführung zwischen Bahnhof und Kocherpark noch bestimmt werden.

In diesem Abschnitt steht die betriebliche Entlastung im Vordergrund, unter anderem auch im Hinblick auf die Planung Zukunft Bahnhof Bern. In deren Rahmen wird eine zusätzliche Bahnhofunterführung im Bereich Bubenbergplatz geplant. Es wird davon ausgegangen, dass am Hirschengraben langfristig noch deutlich mehr Fahrgäste ein- und aussteigen wollen. Die heutige Haltestelle weist dafür eine zu geringe Kapazität auf, weshalb sich ein Ausbau aufdrängt.

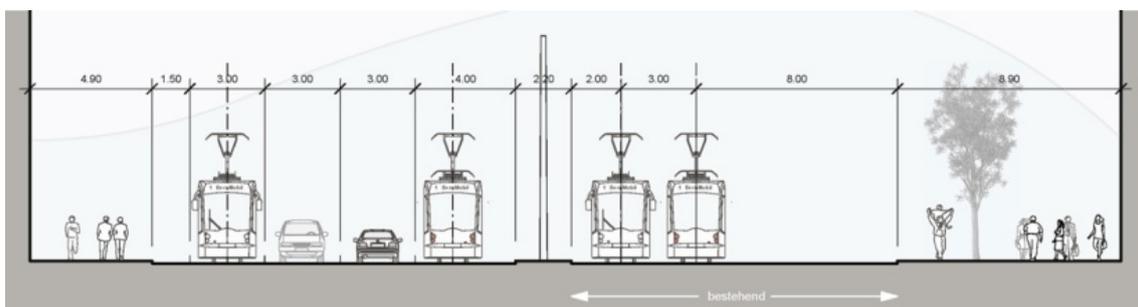
Die Variantenbewertung Innenstadt West wurde separat bearbeitet, mit dem Ziel, die optimale Variantenergänzung West für die bereits bestimmten Grundvarianten A1, B2, C1e und C2 zu definieren.

Am Grundsatz der zwei bahnhofnahen Haltestellen Hirschengraben und Bahnhof wurde festgehalten. Es soll keine Konzentration der Haltestellen auf den Bereich Bubenbergplatz angestrebt werden. Sollte aber im Bereich Hirschengraben / Bahnhof keine geeignete Haltestellenlage gefunden werden, wäre aus städtebaulicher Sicht eine Tramhaltestelle im Bereich des Bubenbergplatzes denkbar. Im Rahmen der ZMB Zweite Tramachse wurde allerdings die Machbarkeit einer solchen Anlage nicht nachgewiesen.

3.3.1 Variantenfelder:

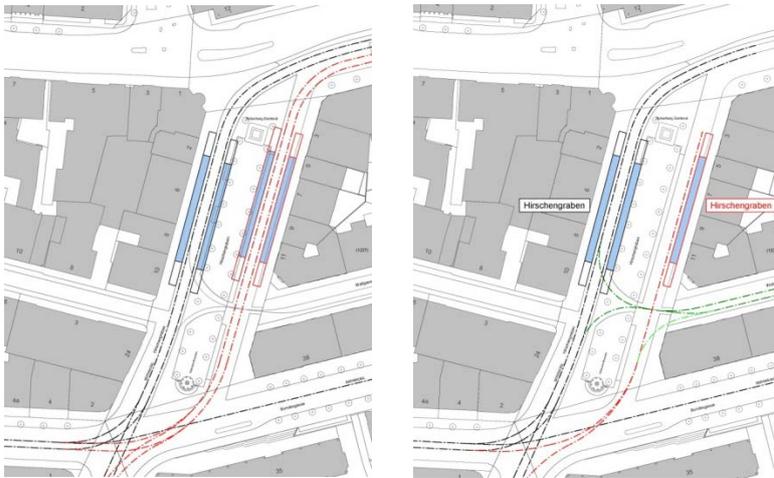
Der Variantenfelder der Variantenfamilie E umfasst die folgenden Varianten (vgl. Abb. Seite 38):

E1 Kocherpark-Belpstrasse Nord-Laupenstrasse-Bubenbergplatz: Die Linienführung über die Laupenstrasse wird am besten über den Bubenbergplatz Nord weitergeführt (Einbau Schienen in die Strasse). Dementsprechend eignet sie sich besonders für eine Weiterführung Richtung Bollwerk (Grundvarianten Lorrainebrücke-Viktoriarain (A1) und Speichergasse-Nägelgasse (B2)).

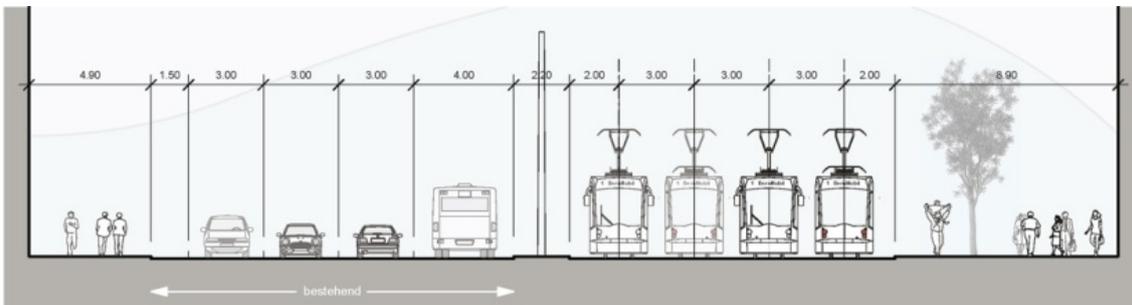


E3 Kocherpark-Effingerstrasse-Hirschengraben-Bubenbergplatz mit folgenden Untervarianten:

- Bestehende zweigleisige Linienführung (aus Sicht der Zielsetzungen der ZMB ungenügend)
- Ergänzung eines zusätzlichen Gleises im Hirschengraben Ost
- Ergänzung von zwei zusätzlichen Gleisen im Hirschengraben Ost



Je nach Ausbau im Hirschengraben wurden auch Ausbauvarianten für den Bubenbergplatz geprüft. Dabei wurde festgelegt, dass eine viergleisige Anlage auf dem südlichen Bubenbergplatz nicht machbar ist. Aus Sicherheitsgründen müsste zwischen den mittleren Gleisen mindestens ein baulich geschützter Fussgängerbereich angelegt werden. Damit ein solcher Platz hätte, müsste auf der südlichen Seite der Gehbereich beschnitten werden. Es käme zu erheblichen Konflikten mit der Anlieferung, dem Busverkehr, Velofahrenden und Zufussgehenden, die insgesamt keinen Gewinn an Betriebsqualität erwarten lassen.

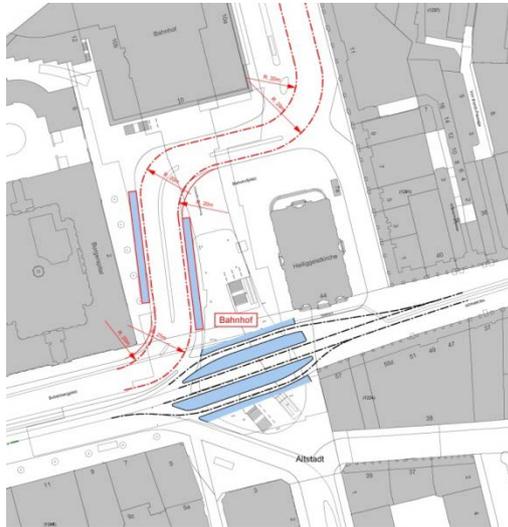


Falls zwei zusätzliche Gleise nötig sind, können sie im nördlichen Teil des Bubenbergplatzes (Strasse) integriert werden. Ebenfalls machbar wäre eine dreigleisige Anlage im südlichen Teil.

E4 Kocherpark-Effingerstrasse-Bundesgasse direkt: Die Linienführung ist besonders direkt und konfliktarm, eignet sich aber nur als Ergänzung West zu den Grundvarianten C1e und C2d.

3.3.2 Ergebnisse der Grobbewertung

Ergänzungsvarianten West zu den Grundvarianten Lorrainebrücke und Altstadt Nord



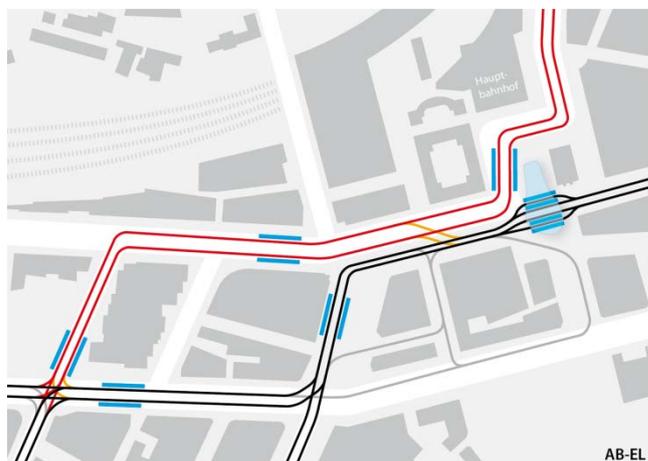
Die Varianten Lorrainebrücke (A1) und Altstadt Nord (B2) schliessen über das Bollwerk an den Bahnhofplatz an.

Eine Prüfung von verschiedenen Varianten hat ergeben, dass die beste Lage für die Bahnhofshaltestelle zwischen dem Burgerspital und dem Baldachin liegt (heutige Haltekante der Buslinie 11). An dieser Lage ist die Haltestelle optimal zugänglich und sowohl vom Haupteingang Bahnhof als auch vom Baldachin gut ersichtlich. Die Umsteigebeziehungen sind gut.

Geprüft wurden acht Ergänzungsvarianten West, darunter sieben verschiedene Ausbauvarianten im Hirschengraben sowie eine Neubauvariante via Laupen- und Belpstrasse.

Die Grobbewertung dieser Varianten hat folgende Ergebnisse hervorgebracht:

- Das Wechseln der Gleise vom nördlichen (Strasse) zum südlichen Bereich des Bubenberglplatzes führt zu starken verkehrstechnischen und betrieblichen Einbussen, die im Normalbetrieb vermieden werden sollten.
- Varianten ohne Ausbau Hirschengraben oder mit bescheidenem Ausbau sind zwar kostengünstig, führen aber nicht zur angestrebten betrieblichen Entlastung am Hirschengraben.
- Ein Vollausbau des Hirschengrabens (viergleisig) kostet rund 35 Millionen Franken
- Die beste Ergänzungsvariante West ist eine Linienführung via Laupenstrasse und Belpstrasse. Sie ist nochmals rund 10 Millionen Franken teurer als der Vollausbau Hirschengraben, lässt jedoch die geringsten Konflikte erwarten und führt zu einer starken Entlastungswirkung. Mit den nötigen Weicheneinbauten auf dem Bubenberglplatz kann auch eine sehr gute Netzredundanz erzielt werden. Eingangs Laupenstrasse kommt eine Haltestelle "Hirschengraben" zu liegen.

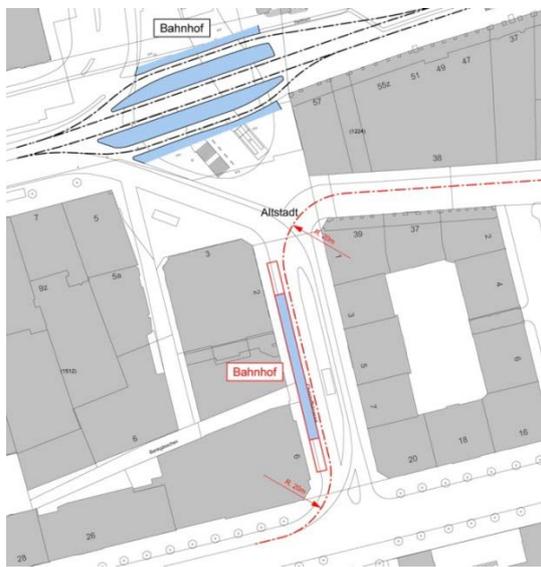


AB-EL Ergänzungsvariante zu A1 und B2

Ergänzungsvarianten West zur Grundvariante Altstadt Süd eingleisig

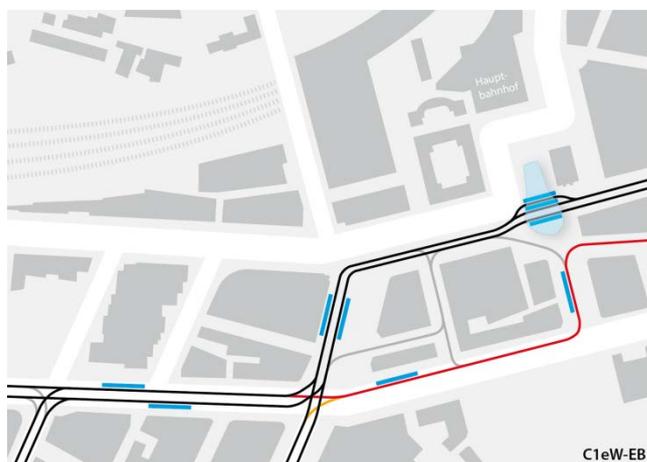
Die eingleisige Grundvariante Altstadt Süd eingleisig (C1e) erforderte eine Vertiefung zur Fahrtrichtung. Dabei wurde festgestellt, dass einerseits aus trambetrieblicher Sicht eine Führung der Trams Richtung Osten sinnvoller wäre, weil damit weniger Kreuzungen entstünden. Andererseits müsste in diesem Fall das gesamte Anlieferungsregime der südlichen Altstadt neu organisiert werden, und es käme zu einer konfliktreichen Verkehrssituation im Bereich Casinoplatz.

Deshalb wurde für die Grundvariante Altstadt Süd eingleisig eine Fahrtrichtung Westen festgelegt (analog der heutigen Busführung). In Fahrtrichtung Osten werden die Trams durch die Spital- und Marktgasse geführt.



Dies bedeutet, dass die Trams der Linien 6, 7 und 8 Richtung Westen beim Loeb-Egge in den Bereich Bahnhof gelangen. Aufgrund der verkehrlichen Ausgangslage in diesem Bereich müssen die Trams in die Christoffelgasse abbiegen und über die Bundesgasse weiterfahren.

Die beste Lage für die Bahnhofshaltestelle liegt in der Christoffelgasse (heutige Haltekante der Buslinie 19). Die Haltestelle "Hirschengraben" kommt eingangs Bundesgasse zu liegen.



C1eW-EB Ergänzungsvariante zu C1e

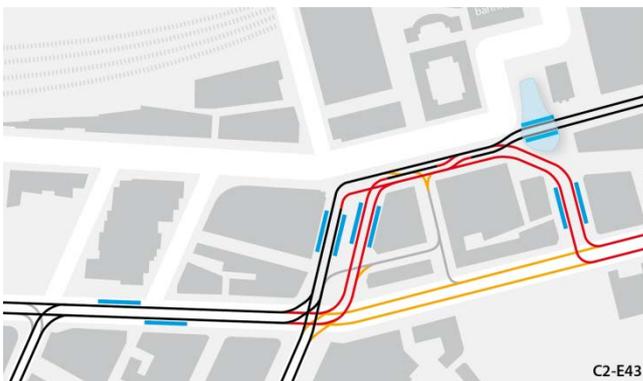
Ergänzungsvarianten West zur Grundvariante Bundesgasse

Die Grundvariante Bundesgasse (C2) sieht vor, dass die Trams von der Bundesgasse via Christoffelgasse zum Bahnhof geführt werden. Die beste Lage für die Bahnhofshaltestelle liegt in der Christoffelgasse. Näher beim Baldachin ist zu wenig Platz vorhanden für eine zusätzliche Tramhaltestelle.

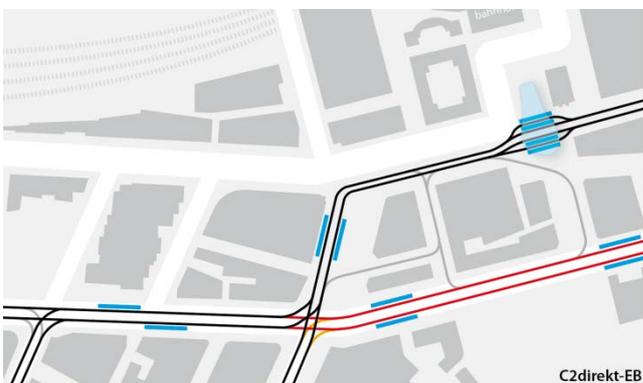
Für die Weiterführung der Grundvariante Bundesgasse bis zum Kocherpark wurden insgesamt neun Ergänzungsvarianten West geprüft, darunter sieben Varianten mit einem unterschiedlichen Ausbau im Bereich Hirschengraben und Bubenbergplatz sowie eine Variante mit einer Linienführung via Laupen- und Belpstrasse. Die neunte Variante ist die direkte Linienführung von der Effingerstrasse in die Bundesgasse, die der Variante Bundesgasse direkt (C2d) vorbehalten ist.

Im Rahmen der Grobbewertung der neun Ergänzungsvarianten schnitt zwar die Linienführung via Laupenstrasse-Belpstrasse knapp besser ab als ein Ausbau von Bubenbergplatz und Hirschengraben. Aufgrund der verkehrlichen Ausgangslage ist aber die Realisierung der neuen Linienführung via Laupenstrasse schwieriger als bei den Varianten Lorrainebrücke und Altstadt Nord.

Um einen Ausbau Hirschengraben nicht schon in dieser frühen Phase der ZMB zu verwerfen, wurde entschieden, dass die Grundvariante C2 mit der zweitbesten Ergänzungsvariante kombiniert wird. Falls die Hauptbewertung ergäbe, dass die Grundvariante C2 mit der Ergänzung Laupenstrasse-Belpstrasse deutlich besser abschneidet, liesse sich das immer noch berücksichtigen.



C2-E43 Ergänzungsvariante zu C2



C2direkt-EB Ergänzungsvariante zu C2d

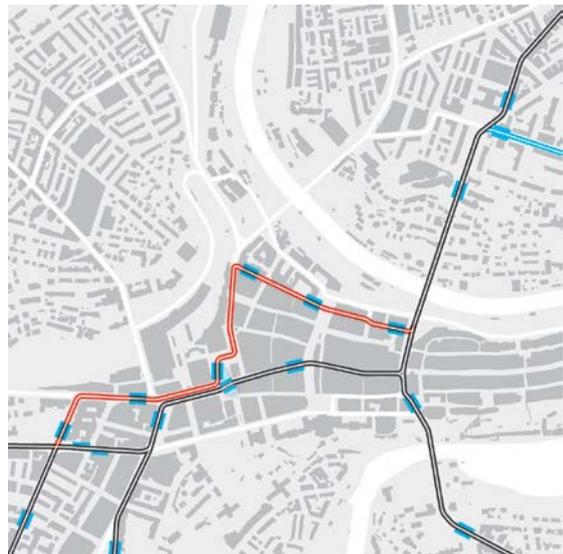
3.4 Die fünf prüfenswerten Hauptvarianten

Durch die Ergänzung der fünf Grundvarianten (vgl. Kapitel 3.2.4) mit den jeweils gewählten Ergänzungsvarianten West entstanden die fünf Hauptvariante, welche weiterverfolgt werden sollten:

Hauptvariante Lorrainebrücke



Hauptvariante Altstadt Nord



Hauptvariante Altstadt Süd eingleisig



Hauptvariante Bundesgasse



Variante Bundesgasse direkt



4 Die vertiefte Machbarkeitsprüfung

4.1 Vorgehen und Kriterien

Die vertiefte Machbarkeitsüberprüfung verfolgte drei Ziele:

- Feststellen der Machbarkeit der ausgewählten Hauptvarianten
- Erarbeiten der Grundlagen für die Auswirkungsanalyse der Phase 3 und für die Kostenschätzung

Ziel war zu prüfen, ob eine Variante machbar ist oder nicht. Es wurden keine Bewertungen vorgenommen.

Die Machbarkeit wird gemäss folgenden Kriterien nachgewiesen:

Linienführung und Haltestellen

- Definieren der Linienführung und der Lage der Haltestellen
- Nachweis der Machbarkeit der horizontalen und vertikalen Linienführung. Zu diesem Zweck wurden für die fünf Hauptvarianten durchgehende Situationspläne im Massstab 1:500 und punktuell, in kritischen Bereichen Längensprofilen erstellt.

Verkehrsplanung

- Beschrieb der Auswirkungen auf den Verkehr (öffentlicher Verkehr, Fuss-/ Veloverkehr, motorisierter Individualverkehr).
- Abschätzen der Auswirkungen auf den Anlieferverkehr
- Generelle Beurteilung der Machbarkeit

Technische Machbarkeit

- Werkleitungen
 - Nachweis der technischen Machbarkeit bezüglich Werkleitungen. Aufzeigen der notwendigen Massnahmen und abschätzen der Kosten.
- Kunstbauten
 - Nachweis der technischen Machbarkeit der Kunstbauten (Unterführungen, Parkhäuser, Keller, Brücken). Aufzeigen der notwendigen Massnahmen und abschätzen der Kosten.
- Fahrleitungen
 - Definieren des Fahrleitungssystems und generelle Abschätzung der Machbarkeit und der Kosten

Gestaltung Städtebau

- Beschrieb der städtebaulichen Auswirkungen und der Chancen und Risiken
- Generelle Beurteilung der Machbarkeit

4.2 Vertiefte Machbarkeitsprüfung Variante Lorrainebrücke (A1)

Linienführung und Haltestellen

Im Bereich des Bahnhofplatzes ist die horizontale Linienführung nur mit minimalen Radien von 20 bis 25m machbar. Ausserdem sind die Radien im Bereich Viktoriarain mit 30 bis 35m eng.



Beispielplan Bereich Viktoriarain / Greyerzstrasse

- Der Bereich Viktoriarain ist mit rund 5 bis 6% der steilste Bereich.
- Eine genauere Betrachtung des Knotens Effingerstrasse - Belpstrasse mit Gleisverbindungen in alle Richtungen hat ergeben, dass dieser machbar ist.
- Die Dienstgleisverbindung Viktoriarain - Kornhausbrücke ist nicht machbar.

Technische Machbarkeit

• Werkleitungen

Im Rahmen Machbarkeit wurden für folgende Problemstellungen Lösungsansätze aufgezeigt und deren Kosten geschätzt:

- Querung des ewb-Bubenbergstollens (Gas, Wasser und Fernwärme)
- Längsverlaufender Stadtbachkanal unter Tramtrogl (Bubenbergplatz)
- Quer- und längsverlaufender begehbare EW-Schlupfkanal - 132 kV (Bollwerk)
- Kritische Platzverhältnisse für Umlegungen von Werkleitungen im Abschnitt Viktoriarain
In der weiteren Projektierung sind diese zu überprüfen und weiter zu konkretisieren.

• Kunstbauten

Für folgende Kunstbauten wurden Lösungsvorschläge erarbeitet und deren Kosten grob geschätzt:
Christoffelunterführung Bereich Bahnhofplatz, Neuengassunterführung, Lorrainebrücke

• Fahrleitungen

- Die bestehenden Masten und Rückverankerungen der bestehenden Trolleybusfahrleitung auf der Lorrainebrücke stehen unter Denkmalschutz. Dies ist bei der Projektierung zu berücksichtigen.

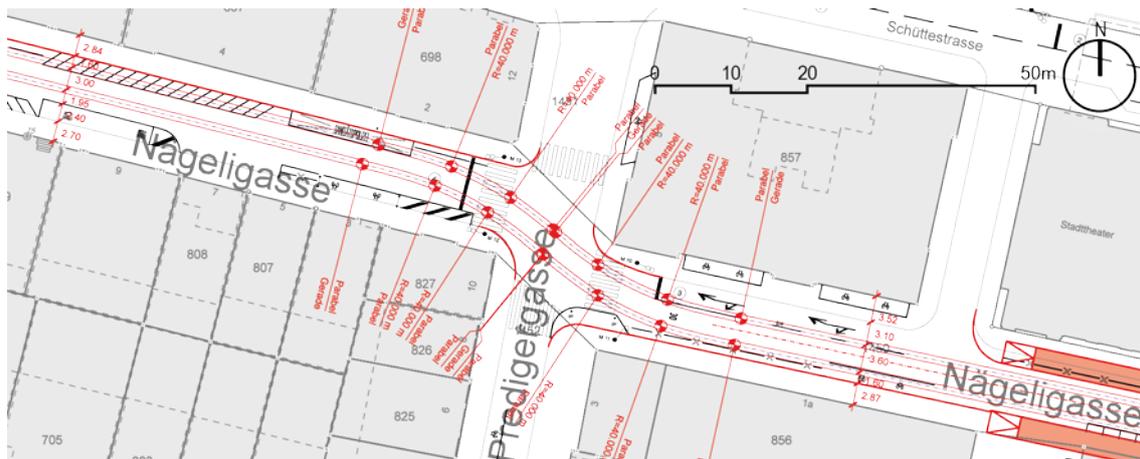
Fazit Machbarkeit Variante Lorrainebrücke (A1)

Die Variante Lorrainebrücke ist aus verkehrsplanerischer, technischer und städtebaulicher Sicht machbar und soll im Rahmen der Hauptbewertung bewertet werden.

4.3 Variante Altstadt Nord (B2)

Linienführung und Haltestellen

Im Bereich der Einmündungen Speichergasse / Bollwerk, am Kornhausplatz und im Bereich Bahnhofplatz sind infolge der bestehenden Strassenlage relativ geringe Radien von 20 bis 25 m nötig. Im übrigen Streckenverlauf können die von Bernmobil angestrebten Minimalradien von 50 m voraussichtlich eingehalten werden.



Beispielplan Bereich Nagelgasse / Predigergasse

- Der steilste Abschnitt befindet sich auf der Belpstrasse zwischen der Effinger- und der Laupenstrasse. Hier wird eine maximale Steigung von 6% nicht überschritten.
- Eine genauere Betrachtung des Knotens Effingerstrasse - Belpstrasse mit Gleisverbindungen in alle Richtungen hat ergeben, dass dieser machbar ist.

Technische Machbarkeit

- Werkleitungen: Im Rahmen Machbarkeit wurden für folgende speziellen Problemstellungen Lösungsansätze aufgezeigt und deren Kosten geschätzt:
 - Querung des ewb-Bubenbergestollen (Gas, Wasser und Fernwärme)
 - Längsverlaufender Stadtbachkanal unter Tramtrog (Bubenbergplatz)
 - Querungen des begehbaren EW-Schlupfkanal - 132 kV (Bollwerk)
 - Längsverlaufender Fernwärmekanal inkl. Schächte unter Tramtrog (Nägeligasse)
 - Kritische Platzverhältnisse für Umlagungen von Werkleitungen im Abschnitt Speichergasse
- Kunstbauten
Für folgende betroffene Kunstbauten wurden Lösungsvorschläge erarbeitet und deren Kosten grob geschätzt: Christoffelunterführung Bereich Bahnhofplatz, Neuengassunterführung, Metro-Parking
- Fahrleitungen
 - Das erprobte Fahrleitungssystem von Bernmobil mit einem Querspanner als Tragpunkt kann eingesetzt werden. Die Querspanner werden je nach Situation mit Wandankern an den Gebäuden oder an Fahrleitungsmasten befestigt.

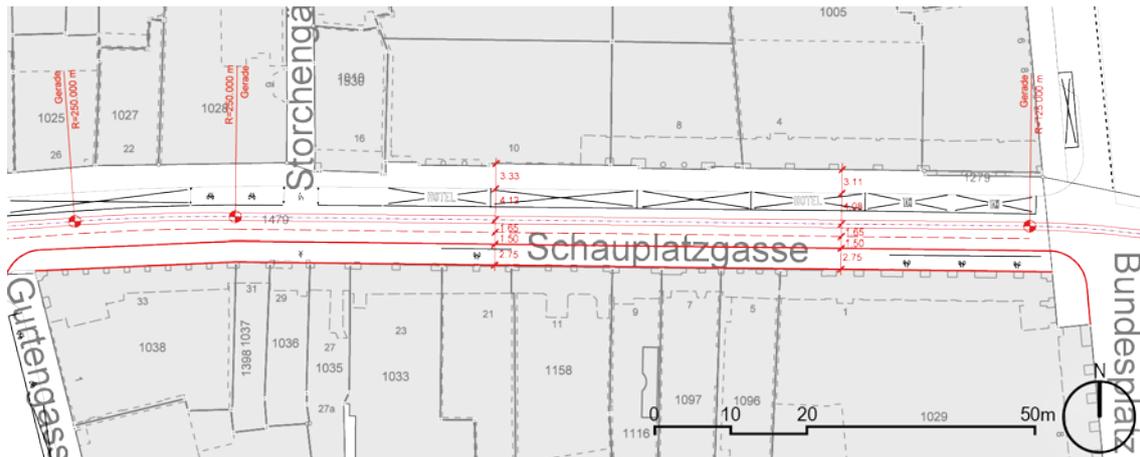
Fazit Machbarkeit Variante Altstadt Nord

Die Variante Altstadt Nord ist aus verkehrsplanerischer, technischer und städtebaulicher Sicht machbar und soll im Rahmen der Hauptbewertung bewertet werden.

4.4 Variante Altstadt Süd eingleisig (C1e)

Linienführung und Haltestellen

In den Bereichen Casinoplatz, Knoten Schauplatz-/ Christoffelgasse und Christoffel-/ Bundesgasse sind infolge der bestehenden Strassenlage relativ geringe Radien von 20 bis 25 m nötig. Im übrigen Streckenverlauf können die von Bernmobil angestrebten Minimalradien von 50 m voraussichtlich eingehalten werden.



Beispielplan Bereich Schauplatzgasse

- Der Abschnitt zwischen Theaterplatz und Hirschengraben liegt auf relativ flachem Terrain, so dass die vertikale Linienführung unproblematisch ist.

Technische Machbarkeit

- Werkleitungen: Im Rahmen Machbarkeit wurden für folgende Problemstellungen Lösungsansätze aufgezeigt und deren Kosten geschätzt:
 - Ungenügende Platzverhältnisse in der Christoffelgasse (> Neubau Werkleistungsstollen)
 - Anpassung von Werkleitungen in der Strassenraum-Unterkellerung Loeb, Schauplatzgasse
 - Längsverlaufende Fernwärmekanaäle inkl. Schächte unter Tramtrogl, Bundesplatz
 - Anpassung von Werkleitungen in der Strassenraum-Unterkellerung Nationalbank, AmthausgasseIn der weiteren Projektierung sind diese zu überprüfen und weiter zu konkretisieren.
- Kunstbauten
Für folgende Kunstbauten wurden Lösungsvorschläge erarbeitet und deren Kosten grob geschätzt:
 - Unterkellerung Loeb (Schauplatzgasse), Unterkellerung Amthausgasse
 - Casino-Parking
- Fahrleitungen
Das erprobte Fahrleitungssystem von Bernmobil mit einem Querspanner als Tragpunkt kann eingesetzt werden. Die Querspanner werden je nach Situation mit Wandankern an den Gebäuden oder an Fahrleitungsmasten befestigt. Besonderes beachtet werden muss die Querung des Bundesplatzes.

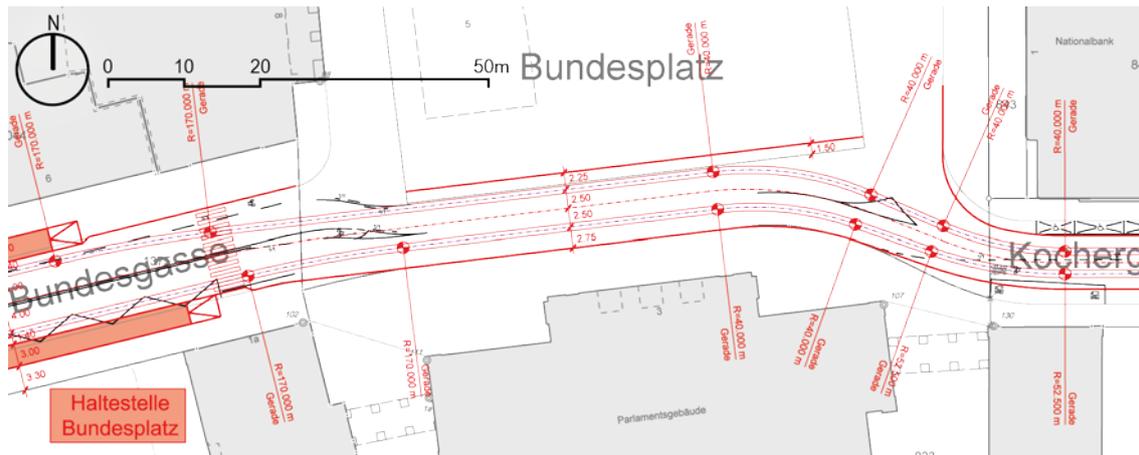
Fazit Machbarkeit Variante Altstadt Süd eingleisig

Die Variante Altstadt Süd eingleisig ist aus verkehrsplanerischer, technischer und städtebaulicher Sicht machbar und soll im Rahmen der Hauptbewertung bewertet werden.

4.5 Variante Bundesgasse (C2)

Linienführung und Haltestellen

- Im Bereich der Einmündung Christoffel-/ Bundesgasse und am Casinoplatz sind infolge der bestehenden Strassenlage relativ geringe Radien von 20 bis 25 m nötig. Im übrigen Streckenverlauf können die von Bernmobil angestrebten Minimalradien von 50 m voraussichtlich eingehalten werden.



Beispielplan Bereich Bundesplatz

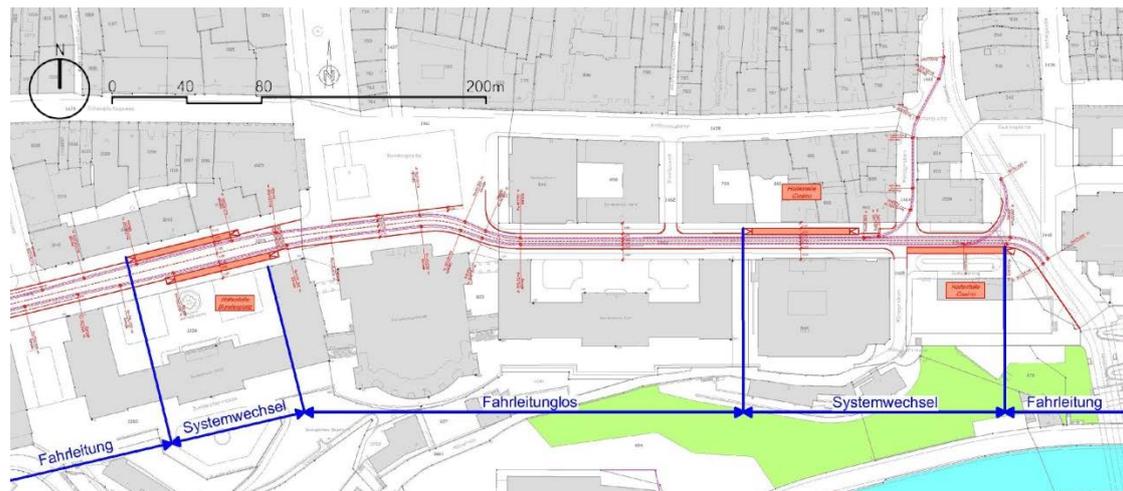
- Die Dienstgleisverbindung wurde in Zusammenarbeit mit Bernmobil überprüft. Im Bereich der Einmündung in die Kochergasse muss der Radius auf 18m reduziert werden. Da es sich um eine Dienstgleisverbindung handelt, ist dies machbar.
- Der Abschnitt zwischen dem Casinoplatz und dem Hirschengraben liegt auf relativ flachem Terrain, so dass die vertikale Linienführung in diesem Bereich unproblematisch ist.

Technische Machbarkeit

- Werkleitungen
Im Rahmen Machbarkeit wurden für folgende Problemstellungen Lösungsansätze aufgezeigt und deren Kosten geschätzt:
 - Ungenügende Platzverhältnisse in der Christoffelgasse (> Neubau Werkleistungsstollen)
 - Querungen des begehbaren EW-Schlupfkanal - 132 kV (Christoffel-/Bundesgasse)
 - Ungenügende Platzverhältnisse im Bereich Bundesplatz (> Neubau Werkleistungsstollen)In der weiteren Projektierung sind diese zu überprüfen und weiter zu konkretisieren.
- Kunstbauten
Für folgende Kunstbauten wurden Lösungsvorschläge erarbeitet und deren Kosten grob geschätzt:
 - Casino-Parking
- Fahrleitungen
Mit Ausnahme des Bundesplatzes kann das Fahrleitungssystem von Bernmobil eingesetzt werden. Im Bereich des Bundesplatzes ist aus städtebaulicher Sicht und bezüglich der Sicherheitsaspekte der Bundesbauten auf Fahrleitungen zu verzichten. Bei den Haltestellen Bundesplatz und Casino ist jeweils der Übergang vom Fahrleitungssystem mit respektive ohne Fahrleitungen vorgesehen (vgl. folgende Abbildung).

Damit der fahrleitungslose Bereich, der ca. 250 Meter lang ist, durchfahren werden kann, sind auf den Fahrzeugen entsprechende Energiespeicher (sogenannte Supercaps) notwendig. Dies bedeutet, dass alle auf der Strecke vor dem Bundeshaus verkehrenden Fahrzeuge mit Supercaps ausgerüstet werden müssen. Dies betrifft sowohl Neuanschaffungen wie auch die bestehende Fahrzeugflotte.

Die Leistung der Supercaps muss so ausgelegt werden, dass auch bei ausserplanmässigem Anhalten eine Weiterfahrt möglich ist.



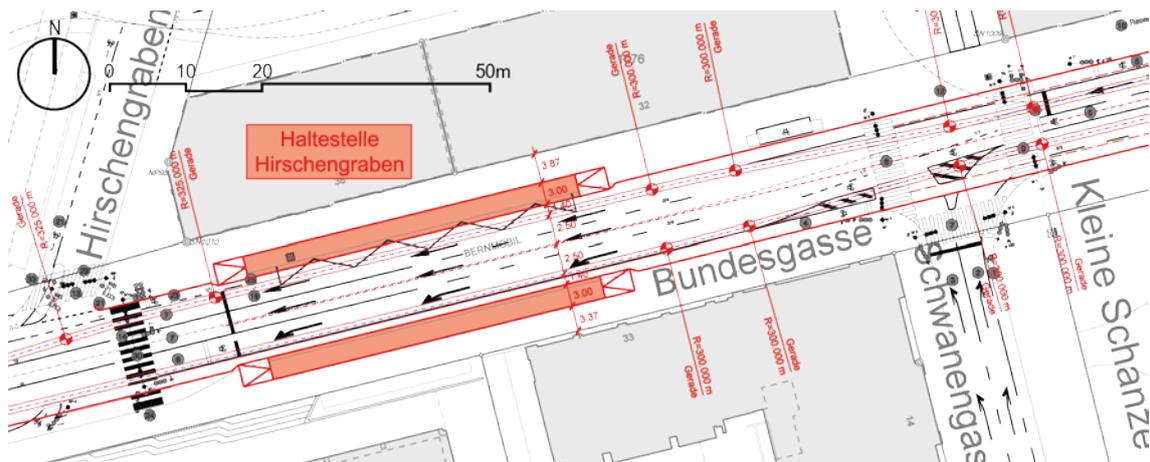
Fazit Machbarkeit Variante Bundesgasse

Die Variante Bundesgasse ist aus verkehrsplanerischer, technischer und städtebaulicher Sicht machbar und soll im Rahmen der Feinbewertung bewertet werden. Dies allerdings nur unter Berücksichtigung eines fahrleitungslosen Betriebs im Abschnitt über den Bundesplatz.

4.6 Variante Bundesgasse direkt (C2d)

Kritische Bereiche und Herausforderungen im Rahmen der weiteren Projektierung

Bis zum Knoten Bundes-/ Christoffelgasse ist die Linienführung identisch mit der Variante Altstadt Süd, zweigleisig. Infolge der direkten Linienführung ist die Variante etwas einfacher und mit weniger kritischen Bereichen machbar als die Variante Altstadt Süd, zweigleisig.



Beispielplan Bereich Bundesgasse / Hirschengraben

Die Variante Bundesgasse direkt bringt eine kurze Linienführung in grosszügig angelegtem Strassenraum. Grundsätzlich gelten hier aber auch die gleichen erheblichen Vorbehalte wie für die Hauptvariante Altstadt Süd, zweigleisig. Die Variante hat wenig städtebauliches Potential, da sie einen bereits gut erschlossenen Raum bedient.

Fazit Machbarkeit Bundesgasse direkt

Die Variante Bundesgasse direkt ist machbar und soll im Rahmen der Hauptbewertung beurteilt werden. Dies allerdings nur unter Berücksichtigung eines fahrleitungslosen Betriebs im Abschnitt über den Bundesplatz.

4.7 Kosten

4.7.1 Generelles Vorgehen betreffend Kostenschätzung

Die Schätzung der Baukosten wurde mit dem Preisstand 1. Quartal 2010 erstellt. Dabei wurden die gleichen Einheitspreise wie im Vorprojekt Tram Region Bern eingesetzt.

4.7.2 Kostenzusammenstellung für alle Linienführungsvarianten

Baubestandteil	Lebens- dauer	A1	B2	C1e	C2	C2d
Honorare, Baunebenkosten, Diverses	--	19'622'000	17'314'000	14'475'000	18'226'000	12'742'000
Bahntechnik	35	27'906'000	26'542'000	7'664'000	21'343'000	13'235'000
Strassenbau und Bepflanzungen	35	23'103'000	18'038'000	5'840'000	10'702'000	8'811'000
Hochbau und Kunstbauten	80	19'015'000	14'625'000	8'710'000	4'950'000	4'950'000
Werkleitungen	60	11'130'000	11'385'000	3'750'000	8'010'000	4'870'000
Summe Investitionskosten Infrastruktur		100'776'000	87'904'000	40'439'000	63'231'000	44'608'000
Unvorhergesehenes (20% der Bausumme)		20'155'000	17'581'000	8'088'000	12'646'000	8'922'000
Total Investitionskosten Infrastruktur		120'931'000	105'485'000	48'527'000	75'877'000	53'530'000
Zwingende Investitions- und Unterhaltskosten Rollmaterial:						
Investitionskosten Rollmaterial (Umrüsten Trams auf Supercap: 3/5 der Tramflotte)		0	0	0	25'500'000	25'500'000
Unterhaltskosten Rollmaterial (Ersatz Supercaps auf 40 Jahre gerechnet)		0	0	0	31'875'000	31'875'000
Investitionskosten Rollmaterial (zusätzlicher Fahrzeugbedarf)		0	4'900'000	0	0	0
Gesamttotal		120'931'000	110'385'000	48'527'000	133'252'000	110'905'000

Obschon einzelne Kosten mit einer Genauigkeit von +/-20% geschätzt wurden, liegt die Kostengenauigkeit insgesamt bei +/- 30%.

5 Hauptbewertung: Bestimmung der Bestvariante

5.1 Vorgehen

Die Hauptbewertung war die letzte Reduktionsphase der ZMB Zweite Tramachse und hatte zum Ziel, aus den fünf Hauptvarianten eine Bestvariante zu bestimmen.

Zu diesem Zweck wurden die Auswirkungen der Varianten bestimmt und so aufbereitet, dass in allen Kriterien ein Vergleich möglich war. Der vollständige Kriterienraster ist im Anhang 2 ersichtlich. Der Vergleich mündete in eine Bewertung.

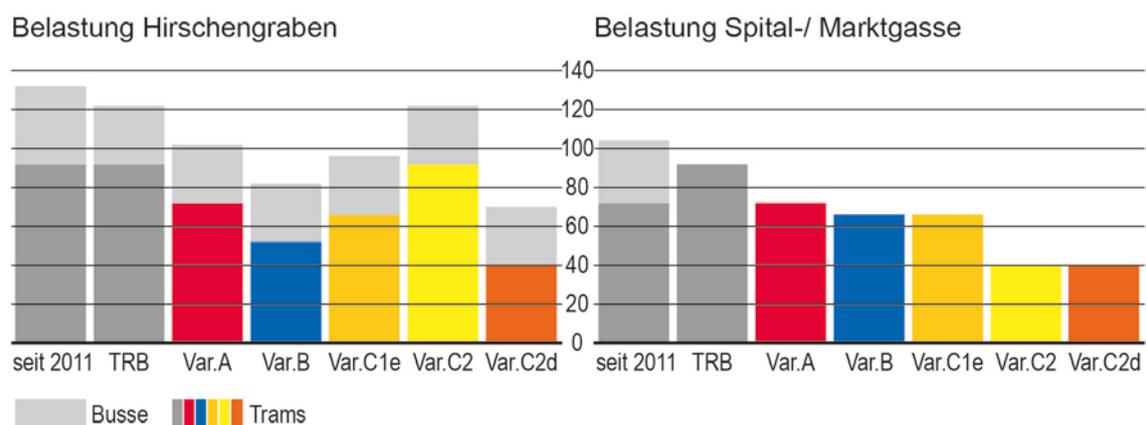
5.2 Ergebnisse der Auswirkungsanalyse

Die folgende Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Auswirkungsanalyse wird ergänzt durch die Auswirkungstableaux im Anhang 3.

5.2.1 Entlastungswirkung der fünf Hauptvarianten

Das folgende Diagramm zeigt, wie viele ÖV-Fahrzeuge pro Stunde durch den Hirschengraben und durch die Gassen fahren. Die fünf Varianten sind bunt dargestellt. Links davon in grau ist zum Vergleich die heutige Belastung dargestellt und jene nach der Einführung der geplanten Tramlinie Köniz-Ostermundigen.

Bei der Bearbeitung der ZMB Zweite Tramachse wurde davon ausgegangen, dass die Buslinie Richtung Zentrum Paul Klee (heute Linie 12) nach der Einführung der Tramlinie Köniz-Ostermundigen nicht mehr durch die Spital- und Marktgasse verkehrt, sondern durch die Bundesgasse und Schauplatzgasse (analog den Linie 10 und 19 heute). Ein Entscheid dazu ist aber noch ausstehend.



Es zeigt sich, dass die Variante Lorrainebrücke (A1) eine relativ geringe Entlastungswirkung hat, da im Normalbetrieb nur eine Tramlinie über diese neue Achse geführt werden kann. Die Variante Bundesgasse (C2) entlastet zwar die Spital- und Marktgasse sehr stark, den Hirschengraben jedoch kaum. Die grösste Entlastungswirkung könnte mit der Variante Bundesgasse direkt (C2d) erzielt werden. Auch die Variante Altstadt Nord (B2) hat eine gute Entlastungswirkung.

5.2.2 Variante Lorrainebrücke (A1)



In Kürze

Die Variante Lorrainebrücke weist nur wenig städtebauliches Konfliktpotenzial auf, da sie nicht durch die Altstadt führt, sondern in bestehenden Hauptverkehrsstrassen integriert wird.

Obschon die Bereiche City West und Bollwerk-Schützenmatte schon heute gut mit ÖV erschlossen sind, bietet sich mit der Variante eine Chance zur Aufwertung dieser Räume. Zu Diskussionen könnte der Abschnitt Viktoriarain führen.

Betreiberaspekte

Die Variante Lorrainebrücke bringt wenig Nutzen für den Fall, dass der Betrieb in der Spital- und Marktgasse unterbrochen werden muss. Es können lediglich die Linien aus dem Nordquartier umgeleitet werden. Dafür entsteht eine Umfahrungsmöglichkeit, falls die Kornhausbrücke gesperrt werden muss. Die Variante Lorrainebrücke bietet Synergien mit einer Tramlinie Länggasse-Wyler.

Benutzeraspekte

Die Gebiete entlang der Zweiten Tramachse Lorrainebrücke sind bereits heute gut mit ÖV erschlossen. Die Erschließungsqualität wird jedoch noch erhöht. Die neuen Haltestellen in der Laupenstrasse und auf dem Bahnhofplatz bieten gute Umsteigebeziehungen zu Tram und Bahn. Der neuralgische Engpass Hirschengraben-Baldachin kann umfahren werden und wird damit um eine Linie entlastet. Die Variante hat Kapazität, zusätzliches Verkehrsaufkommen zu bewältigen. Es entsteht eine direkte, kurze Verbindung zwischen den Knoten Kocherpark und Viktoriaplatz.

Aspekte der Allgemeinheit

Da die Zweite Tramachse Lorrainebrücke nicht durch die Altstadt führt, sondern in bestehende Hauptverkehrsstrassen integriert wird, entstehen kaum Konflikte mit Bausubstanz und empfindlichen Aussenräumen. Jedoch wird der UNESCO-Perimeter auch durch die Variante Lorrainebrücke tangiert.

In den Bereichen Kocherpark / City West / Laupenstrasse, Bollwerk / Schützenmatte und Lorraine bieten sich Chancen zu "Stadtreparaturen" und zur Aufwertung der Stadträume. Hingegen könnte der Umbau des Bahnhofplatzes und des Viktoriarains zu Diskussionen führen. Beim Kocherpark werden je nach Gestaltung der Kocherpark und einzelne Bäume tangiert. Ebenso in den Bereichen Laupenstrasse, Schützenmatte und Viktoriarain.

Die Leistungsfähigkeit für den Autoverkehr auf der Achse Laupenstrasse-Bahnhofplatz-Bollwerk um ca. 20 % reduziert. Massgebend dafür ist die Leistungsfähigkeit im Raum Schützenmatte und im Raum City-West. Zudem entfällt der Stauraum im Bereich Viktoriarain. Dieser muss innerhalb des Nordquartiers kompensiert werden. Daraus ergeben sich negative Auswirkungen auf andere Wohngebiete innerhalb des Nordquartiers.

5.2.3 Variante Altstadt Nord (B2)



In Kürze

Die Variante hat eine gute Entlastungswirkung für die ganze Strecke vom Kocherpark bis zum Zytglogge. Der Kornhausplatz wird im Normalbetrieb komplett frei vom ÖV.

Die Variante Altstadt Nord weist Konflikte mit der Anlieferung auf. Sie führt zu einer Aufwertung der nördlichen Altstadt, die heute schlecht mit ÖV erreichbar ist. Zudem entsteht die Chance zur Aufwertung des Bereichs City West.

Betreiberaspekte

Die Variante bringt von allen Varianten die beste Netzredundanz in der Innenstadt. Bei Störungen und Unterbrüchen in der Spital- und Marktgasse können alle Linien über die Zweite Tramachse Altstadt Nord umgeleitet werden. Auch bei Störungen im Bereich Hirschengraben / Bubenberglplatz sind Umleitungen möglich.

Benutzeraspekte

Mit der Zweiten Tramachse Altstadt Nord wird die nördliche Altstadt deutlich besser mit ÖV erreichbar. Dies betrifft auch wichtige Zielorte wie Kunstmuseum, Progr, Schule NMS oder Stadttheater.

Die neuen Haltestellen in der Laupenstrasse und auf dem Bahnhofplatz bieten gute Umsteigebeziehungen zu Tram und Bahn. Der neuralgische Engpass Hirschengraben-Baldachin kann umfahren werden und wird damit entlastet. Die Zweite Tramachse Altstadt Nord führt zu einer leichten Fahrzeitverlängerung zwischen Bahnhof und Zytglogge.

Aspekte der Allgemeinheit

Die verbesserte Erschliessung der Speicher- und Nägeligasse lässt Impulse zur Belebung der nördlichen Altstadt erwarten. Der UNESCO-Perimeter wird vergleichsweise schonend durchquert. Gemäss Abklärungen mit Spezialisten (nicht aber mit der UNESCO selbst) ist die Integration von Tramgleisen in die Speicher- und Nägeligasse möglich, da diese weniger alt sind als zum Beispiel die Marktgasse und die Schauptzgasse.

In den Bereichen Kocherpark / City West / Laupenstrasse und Bollwerk bieten sich Chancen zur Aufwertung der Stadträume. Auch der nördliche Kornhausplatz kann aufgewertet werden. Der südliche Kornhausplatz wird im Normalbetrieb komplett frei von öffentlichem Verkehr. Hingegen könnte der Umbau des Bahnhofplatzes noch zu Diskussionen führen. Beim Kocherpark werden je nach Gestaltung der Kocherpark und einzelne Bäume tangiert. Hier und beim Waisenhausplatz ist zur gestalterischen Lösungsfindung ein qualifiziertes Verfahren notwendig.

Die Leistungsfähigkeit für den Autoverkehr auf der Achse Laupenstrasse-Bahnhofplatz-Bollwerk um ca. 30 % reduziert. Massgebend dafür ist die Leistungsfähigkeit am Knoten Speichergasse und im Raum City-West. Bezüglich des Anlieferverkehrs Altstadt Nord entstehen Konflikte. Es müssen Parkplätze, Anlieferplätze und Veloabstellplätze aufgehoben werden, welche nur teilweise ersetzt werden können.

5.2.4 Variante Altstadt Süd eingleisig (C1e)



In Kürze

Die Variante Altstadt Süd eingleisig bringt wenig betriebliche Flexibilität, da die Zweite Tramachse nur in einer Richtung befahren werden kann. Entsprechend gering ist auch die Entlastungswirkung und die Netzredundanz.

In der ZMB Zweite Tramachse wurde davon ausgegangen, dass an der Nordseite des Bundesplatzes Fahrleitungen machbar sind. Andernfalls würde sich die Variante massiv verteuern, da die Fahrzeugflotte umgerüstet werden müsste.

Betreiberaspekte

Die eingleisige Zweite Tramachse trägt wenig zur Netzredundanz bei. Bei einer Störung in der Spital- und Marktgasse können keine Linien umgeleitet werden. Zudem sind bei Störungen in der Spital- und Marktgasse häufig auch die Schauplatzgasse und der Bundesplatz betroffen. Auch im Normalbetrieb ist die betriebliche Flexibilität kaum höher als im heutigen Zustand. Aufgrund der starken Beanspruchung der Gasse sind Behinderungen des Betriebs zu erwarten.

Bezüglich der Kosten und der Realisierung bestehen wesentliche Risiken, vor allem im Zusammenhang mit dem Bundesplatz und unterirdischen Anlagen in diesem Bereich. Es ist schwer abschätzbar, wie sich verändernde Sicherheitsauflagen auf die Tramachse auswirken. Falls sich zeigen sollte, dass im Bereich Bundesplatz keine Fahrleitungen möglich sind, müsste die Fahrzeugflotte umgerüstet werden, was Mehrkosten von rund 60 Millionen Franken (+/- 30 %) brächte.

Benutzeraspekte

Die Zweite Tramachse Altstadt Süd eingleisig führt durch ein bereits gut mit öffentlichem Verkehr erschlossenes Gebiet. Daher entsteht keine Verbesserung der Erreichbarkeit. Für die Fahrgäste entsteht ein gewöhnungsbedürftiges Netz. Ortsunkundige dürften Mühe damit haben, dass die Haltestellen der beiden Fahrrichtungen nicht beieinanderliegen. Die Linienführung ist ziemlich direkt. Die Anbindung des Bahnhofs ist gut.

Aspekte der Allgemeinheit

Die Leistungsfähigkeit des Knotens Hirschengraben/Monbijoustrasse wird für den Velo- und Autoverkehr deutlich reduziert. Auch der Knoten Bundesgasse/Sulgeneckstrasse wird deutlich mehr beansprucht. Es sind Konflikte mit dem Anlieferverkehr, dem Marktbetrieb und anderen Nutzungen zu erwarten. Schliesslich kommt es auch für den Fuss- und Veloverkehr zu Komforteinbussen. Die Schauplatzgasse gehört zu den meistbelebten Gassen der Stadt, in der sich schon heute viele verschiedene Nutzungen auf engem Raum überlagern.

Die einspurige Linienführung durch die Schauplatzgasse wird als problematisch betrachtet, weil sie sich nur schwer mit der Logik einer Tramverbindung vereinbaren lässt, die normalerweise doppelspurig mit symmetrisch angeordneten Haltestellen angelegt wird. Der kürzlich neu gestaltete Bundesplatz müsste umgestaltet werden. Die Errichtung von Fahrleitungen in diesem Bereich ist aus Sicht des Ortsbildschutzes äusserst kritisch zu beurteilen. Der „würdevolle Auftritt“ der Bundeshäuser wird beeinträchtigt.

5.2.5 Variante Bundesgasse (C2)



In Kürze

Die Variante Bundesgasse bringt zwar eine starke Entlastung der Spital- und Marktgasse, ist jedoch mit erheblichen Risiken verbunden.

Im Raum Hirschengraben-Bubenbergplatz entsteht jedoch sogar eine Verschärfung der Konflikte mit dem Anlieferungs-, Bus-, Fuss- und Veloverkehr. Vor dem Parlamentsgebäude können keine Fahrleitungen gespannt werden, was die Umstellung eines Teils der Flotte auf Batteriebetrieb bedingt.

Betreiberaspekte

Da vor dem Parlamentsgebäude Fahrleitungen nicht möglich sind, müssten die Fahrzeuge der betroffenen Tramlinien mit Batterien ausgerüstet werden. Aufgrund der geringen Lebensdauer verteuern diese die Variante erheblich. Zudem können nicht umgerüstete Fahrzeuge auch im Störfall nicht über die Zweite Tramachse umgeleitet werden. Ohnehin ist bei Veranstaltungen entlang der Spital- und Marktgasse häufig auch der Bundesplatz betroffen.

Die Variante führt zu keiner betrieblichen Entlastung zwischen Hirschengraben und Bahnhof. Im Gegenteil: Die zunehmende Komplexität der Verkehrsanlage stellt die betrieblichen Gewinne durch neue Gleise gleich wieder in Frage.

Aus Betreibersicht fallen auch die Kosten- und Realisierungsrisiken schwer ins Gewicht: Es ist schwer abschätzbar, wie sich verändernde Sicherheitsauflagen seitens des Bundes im Zusammenhang mit dem Parlamentsgebäude auf die Tramachse auswirken.

Benutzeraspekte

Die Linienführung ist relativ direkt. Die Anbindung an den Bahnhof ist gut. Die Haltestellen Bundesplatz und Zytglogge liegen aber eher abseits der wichtigsten Zielorte.

Aspekte der Allgemeinheit

Die Linienführung im Bereich des Hirschengrabens und des Bubenbergplatzes erfordert zusätzliche Gleise und Infrastrukturen in einem Bereich, der besonders zu den Stosszeiten an die Grenzen seiner Kapazität stösst. Dies verträgt sich schlecht mit der stadträumlichen Qualität der beiden Platzanlagen. Zusätzliche Nutzungen und Infrastrukturen stehen im Zug des künftigen Bahnhofausbaus bevor. Die bestehenden Konflikte werden dadurch mittel- bis langfristig verstärkt.

Allen Lösungen im Bereich Hirschengraben / Bubenbergplatz Süd ist gemeinsam, dass sie nur bedingt als zweite Tramachse betrachtet werden können. Der Hirschengraben würde noch mehr beansprucht. Mit Hirschengraben, Bahnhof- /Bubenbergplatz, Bundesplatz und Casinoplatz werden vier vor kurzer Zeit neu gestaltete Stadtplätze erneut umgestaltet. Gemessen an der Lebensdauer der Anlagen erfolgen die Interventionen zu früh. Der „würdevolle Auftritt“ der Bundeshäuser wird durch die unmittelbar davor durchführende Tramstrecke beeinträchtigt. Im Bereich Casino-/Theaterplatz sind kritische Geometrien nicht vermeidbar.

5.2.6 Variante Bundesgasse direkt (C2d)



In Kürze

Die Variante Bundesgasse direkt bringt zwar eine starke Entlastung der Spital- und Marktgasse, ist jedoch mit erheblichen Risiken verbunden.

Vor dem Parlamentsgebäude können keine Fahrleitungen gespannt werden, was die Umstellung der Flotte auf Batteriebetrieb bedingt. Für die Fahrgäste verlängern sich die Zugangswege zum Bahnhof, weil die Haltestellen in der Bundesgasse liegt.

Bis zum Knoten Bundes-/ Christoffelgasse ist die Linienführung identisch mit der Variante Altstadt Süd, zweigleisig. Infolge der direkten Linienführung ist die Variante etwas einfacher und mit weniger negativen Auswirkungen behaftet als die Variante Bundesgasse (C2).

Aus städtebaulicher Sicht ist die Eignung der Bundesgasse als Tramachse und die Kürze der Gesamtverbindung hervorzuheben.

Grundsätzlich gelten hier aber auch die gleichen erheblichen Vorbehalte wie bei der Hauptvariante Bundesgasse. Die Variante hat wenig städtebauliches Potential, da sie einen bereits gut erschlossenen Raum bedient.

5.3 Bewertung der machbaren Varianten

5.3.1 Vorgehen und Methodik

Die Bewertung wurde gemäss NIBA/NISTRA vorgenommen, aber auf die Verhältnisse der konkreten Fragestellung der zweiten Tramachse Bern angepasst. Bei der Bewertung wurde unterschieden zwischen:

- der Kosten-Nutzen-Analyse der monetären und monetarisierbaren Indikatoren
- der Nutzwertanalyse der nicht monetarisierbaren Indikatoren

Zusammen bildeten sie die Grundlagen für die Schlussfolgerungen der ZMB.

5.3.2 Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse

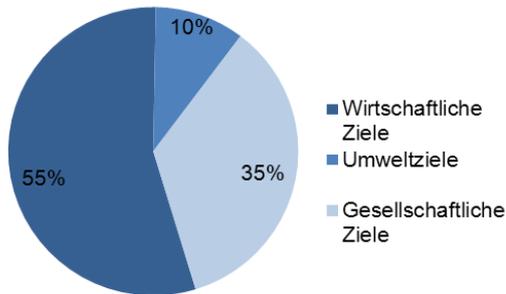
Vorgehen und Methodik

Die nicht monetarisierbaren Indikatoren wurden gemäss einer einfachen Punkteskala bewertet:

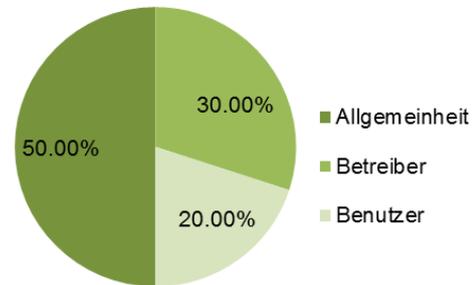
+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3

Die verschiedenen Indikatoren haben nicht dieselbe Bedeutung. Folgende Abbildungen zeigen die bei der Hauptbewertung angewandte Gewichtung der Indikatoren nach Nachhaltigkeitsbereichen und der Interessenvertreter.

Gewichtung nach Nachhaltigkeitsbereichen



Stakeholdergewichtung



Da wesentliche Interessen der Betreiber und Benutzer in die Kosten-Nutzen-Analyse einfließen, ist es richtig, dass die Allgemeinheit, deren Interessen kaum monetarisierbar sind, in der Nutzwertanalyse am stärksten gewichtet wird.

Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wurden unter anderem die Auswirkungen von abweichenden Gewichtungen untersucht (vgl. Kapitel 5.2.4).

Einzelne Indikatoren wurden nicht weiterverfolgt. Die Gründe liegen in einer lediglich schwachen Wirkung oder darin, dass sich keine Unterschiede zwischen den Varianten ergeben (kein Beitrag zur Variantenentscheidung). Verzichtet wurde auf eine Bewertung von:

- W12 Kapazität der Personenanlagen
- W15 Eigenwirtschaftlichkeit
- U1 Luftschadstoffe
- U4 Flächenverbrauch, Versiegelung

Die Kriterien W1 bis W3 sowie W5 sind bereits in die Kosten-Nutzen-Analyse eingeflossen und werden in der Nutzwertanalyse nicht mehr berücksichtigt.

Das Kriterium W13 Synergien mit der Netzentwicklung wird nur bei der Sensitivitätsanalyse berücksichtigt.

Ergebnisse

Indikatoren		Interessen-vertreter	Gewichtung	A1	B2	C1e	C2	C2d
				Lorrainebrücke	Altstadt Nord	Altstadt Süd eingleisig	Bundesgasse	Bundesgasse direkt
Wirtschaftliche Indikatoren			55%	Punkte				
W4	Risiken	Betr	10%	-1	-1	-3	-2	-1
W6.1	Netzlogik	Ben	5%	-1	-1	-3	-1	-1
W7	Fahrplanstabilität	Ben	5%	3	2	1	1	2
W8	Erreichbarkeit Einwohner, Arbeitsplätze und Detailhandel	Ben	10%	1	3	1	0	-1
W9	Etappierbarkeit	Betr	5%	2	2	0	0	0
W10	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Betr	5%	1	2	1	3	3
W11	Netzredundanz	Betr	10%	2	3	1	1	1
W14	Impulse für die Innenstadt	Allg	5%	-1	1	0	0	0
Summe Wirtschaftliche Indikatoren				0.40	0.80	-0.15	0.05	0.10
Umweltindikatoren			10%	Punkte				
U2	Lärmbelastung	Allg	4%	-1	-2	-3	-1	-1
U3	Erschütterungen	Allg	4%	-2	-3	-1	-1	-1
U5	Energieverbrauch	Allg	2%	0	-1	1	1	2
Summe Umweltindikatoren				-0.12	-0.22	-0.14	-0.06	-0.04
Gesellschaftliche Indikatoren			35%	Punkte				
G1	Verkehrssicherheit	Allg	3%	0	-1	-1	-2	-1
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Allg	7%	-2	-2	-3	-2	-2
G3	Entlastung Hirschengraben, Spital- und Marktgasse	Allg	10%	1	2	1	2	3
G4	Potenziale für die Stadtentwicklung	Allg	3%	3	2	0	0	0
G5	Gestaltung, Stadträume	Allg	3%	2	0	-3	-2	-1
G6	Stadträumliche Nutzungskonflikte	Allg	2%	1	0	-1	-3	-2
G7	Grünräume und Bäume	Allg	3%	-1	1	0	-1	-1
G8	Fahrleitungen	Allg	1%	0	-3	-3	-1	-1
G6	Historisches Erbe	Allg	3%	0	-1	-2	-1	-1
Summe gesellschaftliche Indikatoren				0.10	0.06	-0.34	-0.19	-0.01
Gesamttotal				0.38	0.64	-0.63	-0.20	0.05

Fazit:

Die Variante B2 schneidet am besten ab. Sie bringt mehr betriebliche Flexibilität und eine höhere Entlastungswirkung als die Variante A1 und verbessert die Erreichbarkeit der südlichen Altstadt.

Die Varianten durch die südliche Altstadt fallen bezüglich der Nutzwerte deutlich ab. Einzig bezüglich der Umweltziele schneiden sie besser ab, weil die Neubaustrecke kürzer ist.

5.3.3 Die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse

Methodik und Annahmen

Die Bewertungsmethodik ist eng an die schweizweit standardisierten Bewertungsverfahren für Verkehrsinfrastrukturen NIBA und NISTRA sowie die diesen zugrunde liegende Schweizernorm SN 641 820 "Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr" angelehnt.

Die Kosten-Nutzen-Analyse basiert auf folgenden für die Berechnung vereinfachten Grundannahmen und Festlegungen:

- Inflationsbereinigter Abzinsungsfaktor für zukünftige Kosten und Erträge von 2%
- Ersatzinvestitionen und Restwerte von Infrastrukturen und Rollmaterial sind berücksichtigt
- Preisbasis für die Berechnungen ist 2010 (Tram Region Bern)
- Zur Vereinfachung der Berechnung wird davon ausgegangen, dass die Bauten innerhalb eines Jahres realisiert werden. Diese Vereinfachung hat keine Folgen für die Variantenwahl

Das Wertgerüst

Die monetarisierbaren Auswirkungen werden wie folgt bewertet:

- Reisezeitveränderungen: CHF 14.43 pro Stunde (SN 641 822a)
- Komfortveränderung: CHF 3.22 je Umsteigevorgang (Werte gemäss Studie Tram Region Bern Wirtschaftlichkeitsrechnung, Ecoplan 2011)

Dabei werden eingesparte Reisezeiten und eingesparte Umsteigevorgänge als Nutzen und zusätzliche Reisezeiten ebenso wie zusätzliche Umsteigevorgänge als Kosten bewertet. Üblicherweise wird in der Kosten-Nutzen-Analyse auch die Fahrplanstabilität monetär bewertet. Wegen fehlender Datengrundlagen für die Monetarisierung dieses Bewertungsindikators wurde die Bewertung der Fahrplanstabilität in die Nutzwertanalyse integriert. Ebenso konnte in der Kosten-Nutzen-Analyse die Entlastungswirkung - also das Hauptziel der Zweiten Tramachse - nicht berücksichtigt werden, da diese nicht monetarisierbar ist.

Die Ergebnisse

Die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) werden in Annuitäten angegeben. Dazu werden die anfallenden Kosten und Erträge in mittlere jährliche Zahlungsströme über den Betrachtungszeitraum der KNA von 40 Jahren umgerechnet.

Annuitäten in CHF (gerundet)	Varianten				
Monetäre Komponente	A1 Lorraine- brücke	B2 Altstadt Nord	C1e Altstadt Süd eingleisig	C2 Bundesgasse	C2d Bundesgasse direkt
Betreiberaspekte					
Infrastruktur und Roll- material	-3'990'000	-3'700'000	-1'570'000	-4'390'000	-3'620'000
Betriebs- und Unterhalts- kosten Infrastruktur	-200'000	-160'000	-30'000	-90'000	-70'000
Differenz Kosten Fahrbe- trieb (+ = Minderkosten)	0	-270'000	190'000	190'000	400'000
Betreiberaspekte	-4'190'000	-4'130'000	-1'410'000	-4'290'000	-3'290'000
Benutzeraspekte					
Reisezeitveränderungen	1'570'000	-620'000	-2'200'000	-2'200'000	-3'590'000
Komfortveränderungen	-1'540'000	-1'320'000	-730'000	-730'000	-1'460'000
Benutzeraspekte	30'000	-1'940'000	-2'930'000	-2'930'000	-5'050'000
Total	-4'160'000	-6'070'000	-4'340'000	-7'220'000	-8'340'000

5.3.4 Sensitivitätsanalyse

Mit Sensitivitätsanalysen wird geprüft, ob die Bewertungsergebnisse stabil sind oder ob sie anders ausfallen, sobald andere Annahmen getroffen werden. Dabei werden wichtige Parameter der Analyse und Bewertung einzeln hinsichtlich ihres Einflusses auf das Bewertungsergebnis geprüft. Es kamen folgende Varianten zur Anwendung:

- Kosten-Nutzen-Analyse
 - Andere Rahmenbedingungen (unterschiedlicher Abzinsungsfaktor, Annahmen zum fahrleitungslosen Betrieb)
 - Annahmen zur Weiterentwicklung des Tramnetzes (unterschiedliche Wahrscheinlichkeit und unterschiedlicher Zeithorizont für die Realisierung des Tramasts Wyler)
 - Unterschiedliche Gewichtung in der Bewertung der Auswirkungen (unterschiedliche Zeitwertannahmen für die Reisezeiteinsparungen)
- Nutzwertanalyse
 - Unterschiedliche Gewichtung in der Bewertung der Auswirkungen (unterschiedliche Gewichtung nach den drei Stakeholderaspekten Betreiber, Benutzer und Allgemeinheit)

Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse

Die Resultate der Hauptbewertung sind stabil. Dies trifft sowohl für die Nutzwertanalyse als auch für die Kosten-Nutzen-Analyse zu:

- Nutzwertanalyse: Nur unter einer extremen Verschiebung der Gewichte zu Gunsten der Allgemeinheit schneidet die Variante Lorrainebrücke leicht besser ab als die Variante Altstadt Nord. Ansonsten bleibt letztere die beste Variante.
- Kosten-Nutzen-Analyse: Nur unter zwei Extremannahmen schneidet jeweils die Variante Altstadt Süd eingleisig besser ab als die Variante Lorrainebrücke. Ansonsten bleibt die Variante Lorrainebrücke die vorteilhafteste. Ausschlaggebend dafür sind die Reisezeitveränderungen, welche aber nicht zu den Hauptzielen der ZMB gehören.

6 Gesamtfazit

6.1 Bestvariante

Damit die Frage nach der Bestvariante beantwortet werden kann, müssen die Zielsetzungen für eine zweite Tramachse in Bern nochmals betrachtet werden:

Das Hauptziel der ZMB Zweite Tramachse ist die Reduktion der ÖV-Belastung in der Spitalgasse und Marktgasse und im Hirschengraben. Unter den weiteren Zielsetzungen (vgl. Kapitel 1.5) wurden stets die Impulse auf die Stadtentwicklung und die Frage der Netzredundanz, also die Schaffung betrieblicher Flexibilität im Tramnetz, besonders hoch gewichtet.

Die ZMB Zweite Tramachse sollte aufzeigen, ob und in welchem Mass diese Zielsetzungen erreichbar sind, mit welchen weiteren Auswirkungen zu rechnen ist und welche Variante die Zielsetzungen am besten erfüllt.

Dazu wurde der Variantenfächer vorerst breit geöffnet. Die Fülle der Varianten erfuhr aufgrund einer ersten Machbarkeitsprüfung und der Grobbewertung eine schrittweise Reduktion.

Im Rahmen solcher Überlegungen wurde erkannt, dass eine zweite Tramachse in Gestalt einer Tangentiallinie über die Monbijoubrücke aufgrund mangelnder Verkehrspotentiale und hoher Kosten gegenüber Lösungen im engeren Bereich der Altstadt nicht konkurrenzfähig ist.

Ausserdem liess sich feststellen, dass alle unterirdischen Netzausbauten nicht nur aufgrund ihrer enormen Kosten, sondern auch wegen massiver Konflikte mit dem UNESCO-Weltkulturerbe resp. schlechter Einpassung ins bestehende ÖV-Netz höchstens eine längerfristige Option darstellen.

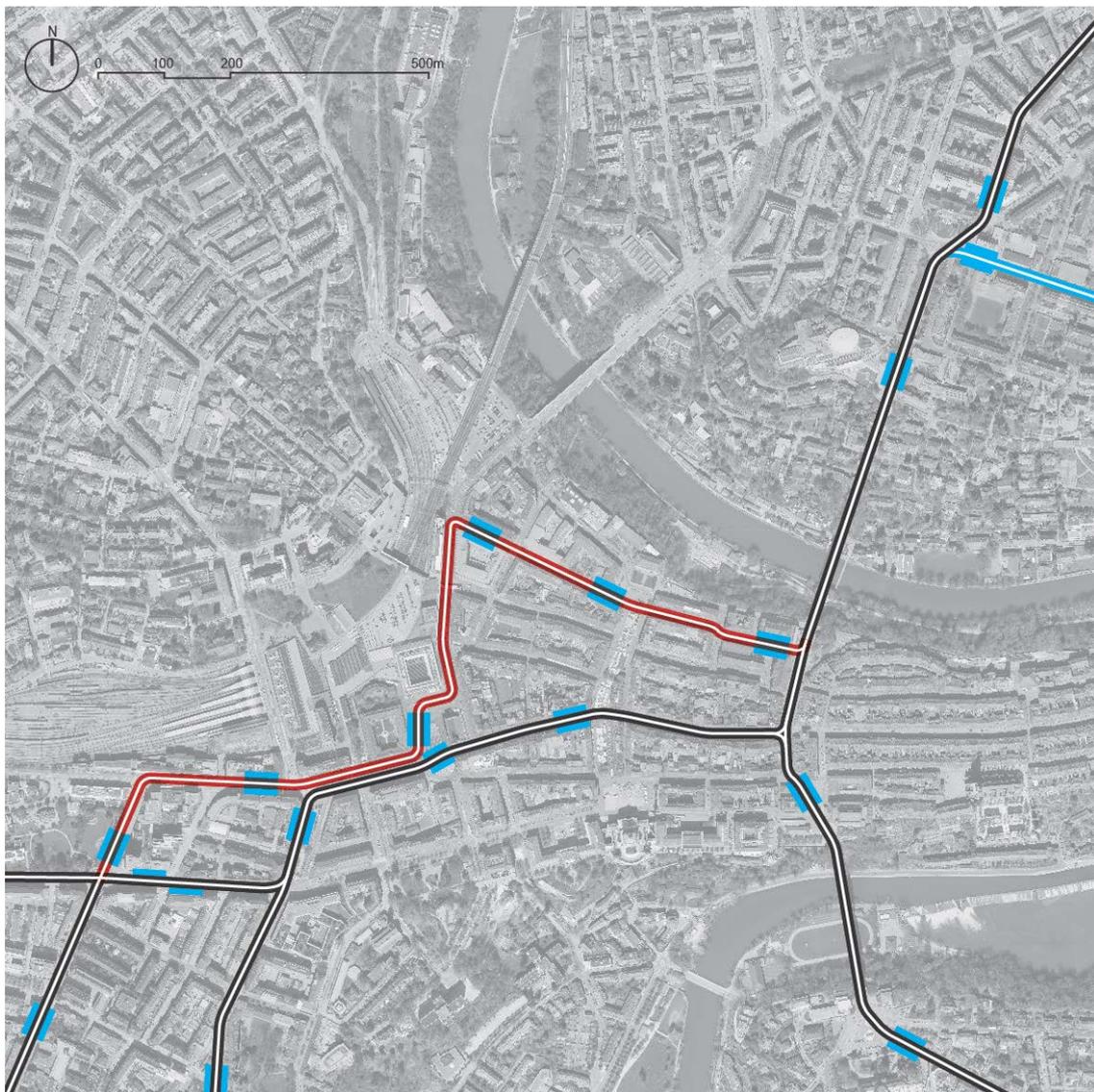
Schliesslich resultierten fünf in ihrer Charakteristik unterschiedliche Hauptvarianten, die nochmals detaillierter auf ihre technische und städtebauliche Machbarkeit hin überprüft und schliesslich einer Hauptbewertung unterzogen worden sind.

Die ZMB hat bezüglich dieser fünf Varianten klare Antworten geliefert:

- Mit den drei Varianten Altstadt Süd werden die Zielsetzungen am wenigsten erreicht (Varianten C1e, C2 und C2d). Daraus ist zu schliessen, dass alle möglichen Kombinationen einer Linienführung durch die südliche Altstadt ungeeignet sind.
- Die Wahl muss zwischen den Varianten Lorrainebrücke (A1) und Altstadt Nord (B2) getroffen werden.
- Bezüglich der drei wichtigsten Ziele "Entlastung Spitalgasse-Marktgasse und Hirschengraben", "Impulse für die Stadtentwicklung" sowie "Netzredundanz / Schaffung betrieblicher Flexibilität" schneidet B2 besser ab als A1.

Damit kann die Variante Altstadt Nord (B2) als Bestvariante für eine zweite Tramachse betrachtet werden. Sie erfüllt die gestellten Zielsetzungen bei insgesamt tragbaren Auswirkungen in allen in der ZMB Zweite Tramachse betrachteten Kriterien am besten.

Mit der vorliegenden ZMB ist die Voraussetzung für eine fundierte öffentliche Debatte und den politischen Entscheidungsprozess über eine zweite Tramachse geschaffen.



6.2 Gutachten von Prof. Dr. Weidmann

Die Auftraggeberschaft hat nach Abschluss der Arbeitsphasen 1 bis 3 sämtliche Unterlagen der ZMB Zweite Tramachse durch Prof. Dr. Ulrich Weidmann begutachten lassen. Weidmann prüfte die detaillierten Arbeitsberichte und die Situationspläne und formulierte folgende Schlussfolgerung:

"Für die ZMB Zweite Tramachse Bern wurde ein ganzheitlich orientierter Auftrag formuliert. Gestützt darauf wurde der geographische Perimeter grossräumig, aber nicht zu umfassend gewählt, was sich bewährt hat. Aufgrund der breit angelegten Vorgehensweise wurden alle grundsätzlich denkbaren Lösungsvarianten in die Beurteilung einbezogen. Die Mitberücksichtigung unterirdischer Ansätze erwies sich als zweckmässig, zeigten sich doch dadurch zusätzlich sehr langfristig angelegte Weiterentwicklungsperspektiven, welche aber im Planungszeitraum nicht aktuell sind. In einem mittel- bis langfristigen Horizont vermag eine zweite Innenstadtachse nach Variante B2 die drei Zielsetzungen – Entlastung, Redundanz, Impulse – zweifelsfrei am besten zu erfüllen. Die beiden Innenstadtachsen werden eine vergleichbare und akzeptable Belastung aufweisen. Das Berner Tramnetz erhält eine hohe Redundanz und wird bei den meisten denkbaren Störszenarien in der Innenstadt als Ganzes funktionsfähig bleiben. Diese Lösung ist zudem kompatibel mit allen längerfristig absehbaren Tramnetzerweiterungen. Es ist damit zu empfehlen, die Variante B2 als Grundlage für die weiteren Planungen und Projektierungen zu betrachten."

6.3 Ausblick

Empfehlungen für die Weiterbearbeitung der Bestvariante

Im Rahmen der Weiterbearbeitung sollen die direkt Betroffenen und Partner eingeladen werden, insbesondere Grundeigentümer und Nutzer der betroffenen Liegenschaften und Strassenräume. Auch mit den UNESCO-Fachstellen muss das Vorhaben und dessen Auswirkungen noch abgesprochen werden.

Verschiedene Aspekte wurden in der ZMB Zweite Tramachse nur grob behandelt. Es wurden Annahmen getroffen, die noch detailliert zu prüfen sind: Dies gilt z.B. für die Lage der Haltestellen, die Gleislage und die Spuraufteilung in den Strassen, die Fussgängerquerungen und den Ersatz von aufzuhebenden Parkplätzen und Veloabstellplätzen.

Vor Bearbeitung des Vorprojektes müssen nun im Rahmen von Studien folgende Themen vertieft bearbeitet werden:

- Verkehrsmanagementkonzept im Perimeter Mattenhof, Bahnhof und Obere Altstadt, um Auswirkungen auf den motorisierten Individualverkehr vertieft abschätzen zu können.
- Detailliertes Anlieferungskonzept Obere Altstadt

Finanzierung

Das Projekt einer zweiten Tramachse hat eine hohe Bedeutung für die Weiterentwicklung des regionalen Tramnetzes. Zur Finanzierung der Zweiten Tramachse ist eine Beteiligung des Bundes erforderlich. Der Bund fällt Finanzierungsentscheide dieser Art im Rahmen der Agglomerationsprogramme. Daher wird die Zweite Tramachse als Massnahme im Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGSK) Bern-Mittelland und im Agglomerationsprogramm Bern eingegeben.

Anhang

Anhang 1: Glossar

Annuitäten	Jährliche, in der Regel konstante Zahlungen, die über eine gewisse Dauer hinweg erstens eine Schuld tilgen, zweitens auch die jeweilige Restschuld verzinsen und drittens allfällige Folgekosten und -nutzen berücksichtigen.
monetäre Indikatoren	Kostenindikatoren, die direkt in Franken beziffert werden
monetarisierbare Indikatoren	Qualitative, nicht monetäre Indikatoren (z.B. Reisezeiten), die nach gängigen Normen in Frankenwerte umgerechnet werden können
Netzredundanz	Verfügbarkeit von Umleitungsrouten inklusive entsprechender Weichenverbindungen für den Fall von Störungen und Behinderungen im Tramnetz (z.B. Baustellen, Unfälle, Demonstrationen Veranstaltungen)
NIBA	Abk. Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte; Zielsystem des Bundesamts für Verkehr
NISTRA	Abk. Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte; Zielsystem des Bundesamts für Strassen
No-Gos	Englisch umgangssprachlich: nicht gangbare / nicht machbare Elemente
ÖV	Abk. Öffentlicher Verkehr
TBW	Abk. Tram Bern West: Projekttitle für die Ende 2010 in Betrieb gegangenen Tramäste nach Bümpliz und Brünnen
TRB	Abk. Tram Region Bern: Projekttitle für die geplante Tramlinie von Köniz nach Ostermundigen
VM	Abk. Verkehrsmodell (hier: Gesamtverkehrsmodell des Kantons Bern): computergestützte Simulation des Verkehrs im Kanton Bern, die u.a. für Verkehrsprognosen angewandt wird
ZBB	Abk. Zukunft Bahnhof Bern; Projekttitle für den geplanten Ausbau des Berner Hauptbahnhofs
ZMB	Abk. Zweckmässigkeitsbeurteilung

Anhang 2: Bewertungsraster für die Hauptbewertung

Nr.		Teilziel	Teilkriterium	Beschrieb / Bewertung	
eigen	NIBA			Indikator / Messung	Quelle
Oberziel Wirtschaft					
W1	10.1	Direkte Kosten des Vorhabens	Kosten Fahrbetrieb	monetär auf Basis der Fahrzeugleistung CHF pro Jahr	Infrastrukturpläne und Verkehrsmodell Mit Bernmobil
W2	10.3		Betriebs- und Unterhaltskosten Infrastruktur	monetär auf Basis der Streckenlänge CHF pro Jahr	Infrastrukturpläne und Verkehrsmodell Mit Bernmobil
W3	10.6		Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	monetär auf Basis einer Kostenschätzung CHF	Infrastrukturpläne Bernmobil
W4		Risiken	Kosten- und Prozessrisiken	Folgende Risiken werden qualitativ erfasst: <ul style="list-style-type: none"> • Kostenrisiken • Zeitrissen • Bauliche Risiken • Planungsrisiken • Politische Risiken (Verfahrensrisiken, Akzeptanz) 	Infrastrukturpläne
W5	11.1	Nutzen für Benutzer	Reisezeitgewinne	eingesparte Reisezeiten des Stammverkehrs Bernmobil Stunden pro Jahr	Verkehrsmodell
W6		Kundenfreundlichkeit	Netzlogik und Komfort	W6.1a umständliche Linienführung, qualitativ W6.1b Orientierung: Linienführungen, die richtungsgerechte Haltestellen bedingen, qualitativ W6.2 Reisekomfort: Anzahl Umsteigevorgänge zu den Zielorten Zytglogge und Bahnhof	Linienpläne, Infrastrukturpläne teilweise Verkehrsmodell
W7	12.1		Fahrplanstabilität, Verspätungsanfälligkeit	Faktoren, welche die Fahrplanstabilität des Betriebs positiv oder negativ beeinflussen. qualitativ	Linienpläne, Infrastrukturpläne Bernmobil

Nr.		Teilziel	Teilkriterium	Beschrieb / Bewertung Hauptbewertung	
eigen	NIBA			Indikator / Messung	Quelle
W8			Erreichbarkeit von Einwohnern, Arbeitsplätzen und Detailhandel	<p>W8.1 Bruttogeschossflächen Wohnen und Arbeiten im Umkreis von 150m um die Tramhaltestellen</p> <p>W8.2 Bruttogeschossflächen Wohnen und Arbeiten, die neu in den Umkreis von 150m um Haltestellen gelangen</p> <p>W8.3 Anzahl Tram- und Busfahrten an allen Haltestellen im Umkreis von 150 m um die wichtigsten Kaufhäuser</p>	GIS-Auswertungen Stadt Bern
W9	12.2	Ausbauflexibilität	Etappierbarkeit	Möglichkeiten einer Etappierung	Linienpläne, Infrastrukturpläne
W10		Betriebliche Flexibilität	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Betriebsvarietät: Varianten von möglichen Betriebskonzepten für die beiden Tramkorridore	Linienpläne, Infrastrukturpläne
W11			Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	Wahrscheinlichkeit und Folgen von Netzerbrüchen in der Innenstadt und Reaktionsmöglichkeiten	Linienpläne, Infrastrukturpläne Bernmobil
W12		Kapazität der Personenanlagen	Kapazität der Personenanlagen	<p>Flächenverfügbarkeit der Publikumsanlagen für die prognostizierten Personenströme</p> <p>Haltestellen Hirschengraben und Bahnhof</p>	Prognosen ZBB, Infrastrukturpläne
W13		Spielräume für die Netzentwicklung	Spielräume und Synergien für die Netzentwicklung	<p>Berücksichtigung nur im Rahmen der Sensitivitätsanalyse</p> <p>Langfristige Netzooptionen und Ausbaureserven</p>	Linienpläne, Infrastrukturpläne
W14	14/15	Erreichbarkeit Innenstadt	Impulse für die Innenstadt	<p>Erhöhte Besucherströme in die Innenstadt</p> <p>Anzahl der Aussteiger in der Innenstadt (ohne Umsteiger)</p>	Verkehrsmodell-ergebnisse
W15	17	Rechnungsergebnis	Eigenwirtschaftlichkeit	<p>Erwartete Einnahmen bezogen auf Vollkosten</p> <p>Prozentsatz: CHF Einnahmen pro Jahr bezogen auf CHF Kosten pro Jahr (Annuitäten)</p>	Verkehrsmodell-rechnungen und Kostenrechnung

Nr.		Teilziel	Teilkriterium	Beschrieb / Bewertung Hauptbewertung	
eigen	NIBA			Indikator / Messung	Quelle
Oberziel Umwelt					
U1	1	Luftschadstoffe	Reduktion der Schadstoffemissionen durch weniger MIV	MIV- Verkehrsaufkommen grob berechnet mit Elastizitätswerten	Verkehrsmodell
U2	2	Lärmbelastung	Lärmimmissionen	Neu belastete Bruttogeschossflächen nach Immissionsklassen, Vorbelastung und Nutzungsart	Lärmkataster, GIS-Daten
U3		Erschütterungen	Immissionen	Neu belastete Bruttogeschossflächen	GIS-Daten
U4	3	Flächen	Flächenverbrauch, Versiegelung	Zweckänderung von Flächen	Infrastrukturpläne
U5	8	Energie	Energieverbrauch Bernmobil	Energieverbrauch Bernmobil, Delta zu TRB in kWh	Verkehrsmodell
Oberziel Gesellschaft					
G1	20	Verkehrssicherheit	Unfälle	Unfallwahrscheinlichkeit	Infrastrukturpläne
G2		Nutzungskonflikte Verkehr	Verträglichkeit mit dritten Verkehrsteilnehmenden	G2.1 Veränderungen beim Fussverkehr, qualitativ G2.2 Veränderungen beim Veloverkehr (Netzqualität für den leichten Zweiradverkehr), qualitativ G2.3 Veränderungen beim MIV (Verkehrsfluss), qualitativ G2.4 Veränderungen beim Anlieferverkehr	Infrastrukturpläne
G3		Entlastungswirkung	Entlastung bestehende Tramachse	Entlastungswirkung der Varianten für die Spital- und Marktgasse sowie den Hirschengraben Anzahl Kurse pro Stunde	Infrastrukturpläne
G4		Stadtqualität	Städtebauliche Potenziale, Stadtentwicklung	Potenzial für städtebauliche Korrekturen und Verbesserungen Problembereiche, qualitativ	Infrastrukturpläne

Nr.		Teilziel	Teilkriterium	Beschrieb / Bewertung Hauptbewertung	
eigen	NIBA			Indikator / Messung	Quelle
G5			Gestalterische Auswirkungen, Stadträume	Grundsätzliche Eignung des Korridors als Tramachse Integration in die bestehenden Stadträume, qualitativ	Infrastrukturpläne
G6			Stadträumliche Nutzungskonflikte	Beschrieb der stadträumlichen Nutzungskonflikte, qualitativ	Infrastrukturpläne
G7			Grünräume und Bäume	betroffene Grünbereiche und Bäume, qualitativ	Infrastrukturpläne
G8			Fahrleitungen	Beschrieb der stadträumlichen Integration der Fahrleitungen, qualitativ	Infrastrukturpläne
G9		Historisches Erbe	Denkmalpflege, Unesco-Weltkulturerbe	Beurteilung der historischen Bedeutung; Alter und Substanz von Strassenzügen und Platzanlagen, qualitativ	Infrastrukturpläne

Anhang 3: Ergebnisse: Auswirkungstableaux

Variante: A1		Lorrainebrücke	
Länge Neubautrasse: 1'980 m			
		Beschrieb der Auswirkungen	Bemerkungen
Wirtschaftliche Aspekte			
W1	Kosten Betrieb	+ 2000 CHF pro Jahr	Diff. zu Referenzvariante
W2	Betriebs- und Unterhaltskosten Infrastruktur	+ 200'000 CHF pro Jahr	Schiene: 42'000 Fr./km*a Fahrleitungen: 8'000 Fr./km *a
W3	Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	121 Mio. CHF 0 Mio. CHF	Erstinvestition Diff. zu Referenzvariante
W4	Kosten- und Prozessrisiken (Anzahl mit: gering-mittel-hoch)	3-0-0 Kostenrisiken 4-2-0 Prozessrisiken	Hauptrisiken: - Widerstand bzgl. Viktoriarain - Widerstand bzgl. Bahnhofplatz
W5	Reisezeitgewinne Stammverkehr	82'800 h pro Jahr	Reisezeitgewinn
W6	Netzlogik und Komfort	L: verständlich, H: gebündelt 2.4 % mehr Umsteiger	L: Linienführung; H: Haltestellen
W7	Fahrplanstabilität, Verspätungsanfälligkeit	Positiv: Entflechtung der Linien, Negativ: Bahnhofhaltestelle	
W8	Erreichbarkeit Einwohner/Arbeitsplätze	Wohnen 0.74 Mio. m2 BGF Gewerbe 12.32 Mio. m2 BGF geringe Neuerschliessung	
W9	Etappierbarkeit	Etappierung möglich	Etappierung Osten / Westen
W10	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Befahrbar von max. 1 Linie	Verlagerung aller Linien aus Netz- und Kapazitätsgründen nicht möglich
W11	Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	Hauptnutzen: Redundanz Kocherpark-Bahnhof und Bahnhof-Viktoriaplatz	
W13	Spielräume und Synergien für die Netzentwicklung	1200 m bereits erstellt, aber ev. Kapazitätsprobleme beim Bahnhofpl.	Synergien mit Tramästen Wyler und Länggasse
W14	Impulse für die Innenstadt	1 Tramlinie ohne Haltestellen Zytglogge und Bärenplatz	Linie 10
Umweltaspekte			
U2	Lärmbelastung	1, 20 Mio. m2 BGF, davon 0.00 mit tiefer Vorbelastung	Betroffene Geschossflächen
U3	Erschütterungen	1, 20 Mio. m2 BGF	Betroffene Geschossflächen
U4	Energie	Unverändert	Energiebedarf Bernmobil total
Gesellschaftliche Aspekte			
G1	Verkehrssicherheit	Kein besonderes Konfliktpotenzial	
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Hauptkonflikt: Leistungsfähigkeit einbusse Bahnhofdurchfahrt und Verlust Stauraum Viktoriarain	
G3	Entlastungswirkung bestehende Tramachse	Hirschengraben: 72 Spital- und Marktgasse: 72	Verbleibende Anzahl Trams pro Stunde (HVZ) (zum Vergleich: 2012: 72 Trams)
G4	Potenziale für die Stadtentwicklung	Hauptpotenziale: Aufwertung Raum Belpstr./Laupenstr. nördliche Altstadt West, Lorraine	
G5	Gestalterische Auswirkungen, Stadträume	Stadtreparatur Kocherpark/City West, Aufwertung Schützenmatte, Quartiereingang Lorraine	
G6	Stadträumliche Nutzungskonflikte	Keine Auswirkungen	
G7	Grünräume	Eingriffe: Kocherpark, Laupenstrasse, Schützenmatte, Viktoriarain	
G8	Fahrleitungen	Keine Auswirkungen	
G9	Historisches Erbe	Keine Auswirkungen	

Variante: B2		Altstadt Nord	
Länge Neubautrasse: 1'700 m			
		Beschrieb der Auswirkungen	Bemerkungen
Wirtschaftliche Aspekte			
W1	Kosten Betrieb	+ 271'000 CHF pro Jahr	Diff. zu Referenzvariante
W2	Betriebs- und Unterhaltskosten Infrastruktur	+ 160'000 CHF pro Jahr	Schiene: 42'000 Fr/km*a Fahrleitungen: 8'000 Fr./km *a
W3	Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	105 Mio. CHF + 1 Tram (Fr. 4.9 Mio CHF)	Erstinvestition Diff. zu Referenzvariante
W4	Kosten- und Prozessrisiken (Anzahl mit: gering-mittel-hoch)	2-0-0 Kostenrisiken 3-1-1 Prozessrisiken	Hauptrisiken: - Widerstand bzgl. Bahnhofplatz - Anlieferung Speicher-/ Nägelgasse
W5	Reisezeitgewinne Stammverkehr	- 32'900 h pro Jahr	Reisezeitverlust
W6	Netzlogik und Komfort	L: verständlich, H: gebündelt 2.1 % mehr Umsteiger	L: Linienführung; H: Haltestellen
W7	Fahrplanstabilität, Verspätungsanfälligkeit	Positiv: Entflechtung der Linien Negativ: Bahnhofhaltestelle	
W8	Erreichbarkeit Einwohner/Arbeitsplätze	Wohnen 0.80 Mio. m2 BGF Gewerbe 13.39 Mio. m2 BGF Neuerschliessung Altstadt Nord	
W9	Etappierbarkeit	Etappierung möglich	Etappierung Osten / Westen
W10	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Befahrbar von max. 2 Linien	Verlagerung aller Linien aus Kapazitätsgründen nicht möglich
W11	Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	Hauptnutzen: Redundanz Kocherpark-Bahnhof und Bahnhof-Zytglogge	
W13	Spielräume und Synergien für die Netzentwicklung	600 m bereits erstellt, aber Kapazitätsprobleme beim Bhfpl.	Synergien mit Tramästen Wyler und Länggasse
W14	Impulse für die Innenstadt	2 Tramlinien mit zusätzlichen Haltepunkten Innenstadt, dafür längere Wege zu Spital- und Marktgasse	Linien 9 und 10
Umweltaspekte			
U2	Lärmbelastung	1, 30 Mio. m2 BGF, davon 0.20 mit tiefer Vorbelastung	Betroffene Geschossflächen
U3	Erschütterungen	1, 30 Mio. m2 BGF	Betroffene Geschossflächen
U4	Energie	+ 0.5 %	Energiebedarf Bernmobil total
Gesellschaftliche Aspekte			
G1	Verkehrssicherheit	Hauptkonflikt: Fussgängerquerung Speicher-/Nägelgasse	
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Hauptkonflikt: Leistungsfähigkeitseinsparungen Bahnhofsverkehr und Konflikt mit Anlieferung	
G3	Entlastungswirkung bestehende Tramachse	Hirschengraben: 52 Spital- und Marktgasse: 52	Verbleibende Anzahl Trams pro Stunde (HVZ) (zum Vergleich: 2012: 72 Trams)
G4	Potenziale für die Stadtentwicklung	Hauptpotenziale: Aufwertung Raum Belpstr./Laupenstrasse, nördliche Altstadt	
G5	Gestalterische Auswirkungen, Stadträume	Stadtreparatur Kocherpark/City West, Eingriffe Waisenhausplatz, Kornhausplatz	
G6	Stadträumliche Nutzungskonflikte	Eher Enge räumliche Verhältnisse Waisenhausplatz, Theaterplatz/Stadtheater	
G7	Grünräume	Eingriffe: Kocherpark, Laupenstrasse	
G8	Fahrleitungen	Neue Fahrleitungen im Bereich Speichergasse, Waisenhausplatz, Nägelgasse	
G9	Historisches Erbe	Hauptkonflikt: UNESCO, Nebengassen 19. Jahrhundert, Waisenhaus	

platz, Kornhausplatz

Variante: C1e		Altstadt Süd eingleisig	
		Länge Neubautrasse: 1'040 m	
		Beschrieb der Auswirkungen	Bemerkungen
Wirtschaftliche Aspekte			
W1	Kosten Betrieb	- 187'000 CHF pro Jahr	Diff. zu Referenzvariante
W2	Betr.- und Unterhaltskosten Infrastruktur	+ 30'000 CHF pro Jahr	Schiene: 42'000 Fr/km*a Fahrleitungen: 8'000 Fr./km *a
W3	Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	49 Mio. CHF 0 Mio. CHF	Erstinvestition Diff. zu Referenzvariante
W4	Kosten- und Prozessrisiken (gering-mittel-hoch)	3-0-0 Kostenrisiken 1-4-1 Prozessrisiken	Hauptrisiken: - Leistungsfähigkeit Knoten Hirschengraben /Monbijoustrasse; - Anlieferung Amthaus-/Schauplatzgasse
W5	Reisezeitgewinne Stammverkehr	- 115'600 h pro Jahr	Reisezeitverlust
W6	Netzlogik und Komfort	L: kritisch, H: 120m ausein. 1.2 % mehr Umsteiger	L: Linienführung; H: Haltestellen
W7	Fahrplanstabilität, Verspätungsanfälligkeit	Positiv: Entflechtung der Linien Negativ: Kreuzungen Hirschengrabenknoten und Zytglogge	
W8	Erreichbarkeit Einwohner/Arbeitsplätze	Wohnen 0.65 Mio. m2 BGF Gewerbe 10.21 Mio. m2 BGF geringe Neuerschliessung	
W9	Etappierbarkeit	Keine Etappierung möglich	
W10	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Befahrbar von max. 3 Linien in eine Fahrtrichtung	Verlagerung aller Linien aus Kapazitätsgründen nicht möglich
W11	Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	Hauptnutzen: Wendemöglichkeit von Westen via Zytglogge	
W13	Spielräume und Synergien für die Netzentwicklung	Neutral	Keine Synergien mit Tramästen Wyler und Länggasse
W14	Impulse für die Innenstadt	3 Tramlinien mit leichter Verlagerung, keine Entwicklungspulse zu erwarten	Linien 6, 7, 8
Umweltaspekte			
U2	Lärmbelastung	0.76 Mio. m2 BGF, davon 0.42 mit tiefer Vorbelastung	Betroffene Geschossflächen
U3	Erschütterungen	0.76 Mio. m2 BGF	Betroffene Geschossflächen
U4	Energie	- 0.4 %	Energiebedarf Bernmobil total
Gesellschaftliche Aspekte			
G1	Verkehrssicherheit	Hauptkonflikte: Theaterplatz, Amthaus- und Schauplatzgasse	
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Hauptkonflikt: Leistungsfähigkeitseinbusse Bundesgasse/Hirschengr.	
G3	Entlastungswirkung bestehende Tramachse	Hirschengraben: 66 Spital- und Marktgasse: 66	Verbleibende Anzahl Trams pro Stunde (HVZ) (zum Vergleich: 2012: 72 Trams)
G4	Potenziale für die Stadtentwicklung	Keine Auswirkungen	
G5	Gestalterische Auswirkungen, Stadträume	Mittelalterliche Gasse und Bundesplatz Nord betroffen	
G6	Stadträumliche Nutzungskonflikte	Nutzung Bundesplatz/Bärenplatz	
G7	Grünräume	Keine Auswirkungen	
G8	Fahrleitungen	Neue Fahrleitungen Schauplatzgasse-/ Amthausgasse. Lösung Bundesplatz	
G9	Historisches Erbe	Hauptkonflikt: Charakter der mittelalterlichen Gassen (UNESCO)	

Variante: C2		Bundesgasse	
Länge Neubautrasse: 1'670 m			
		Beschrieb der Auswirkungen	Bemerkungen
Wirtschaftliche Aspekte			
W1	Kosten Betrieb	- 187'000 CHF pro Jahr	Diff. zu Referenzvariante
W2	Betr.- und Unterhaltskosten Infrastruktur	+ 90'000 CHF pro Jahr	Schiene: 42'000 Fr/km*a Fahrleitungen: 8'000 Fr./km *a
W3	Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	76 Mio. CHF pro Jahr 57 Mio. CHF (Umrüsten fahrleitungsloser Betrieb)	Erstinvestition Diff. zu Referenzvariante
W4	Kosten- und Prozessrisiken (Anzahl mit: gering-mittel-hoch)	Keine besonderen Kostenrisiken 3-1-2 Prozessrisiken	Hauptrisiken: - Befahrbarkeit Bundesplatz - Leistungsfähigkeit Knoten Hirschengraben /Monbijoustrasse;
W5	Reisezeitgewinne Stammverkehr	- 115'600 h pro Jahr	Reisezeitverlust
W6	Netzlogik und Komfort	L: verständlich, H: gebündelt 1.2 % mehr Umsteiger	L: Linienführung; H: Haltestellen
W7	Fahrplanstabilität, Verspätungsanfälligkeit	Positiv: Entflechtung der Linien Negativ: Bubenbergplatz	
W8	Erreichbarkeit Einwohner/Arbeitsplätze	Wohnen 0.70 Mio. m2 BGF / Gewerbe 11.31 Mio. m2 BGF geringe Neuerschliessung	
W9	Etappierbarkeit	Keine Etappierung möglich	
W10	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Befahrbar von max. 3 Linien	Verlagerung aller Linien aus Kapazitätsgründen nicht möglich
W11	Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	Hauptnutzen: Redundanz Hirschengraben-Zygglogge (sofern nicht beide Achsen unterbrochen)	
W13	Spielräume und Synergien für die Netzentwicklung	Neutral	Keine Synergien mit Tramästen Wyler und Länggasse
W14	Impulse für die Innenstadt	3 Tramlinien mit Verlagerung, keine Entwicklungspulse zu erwarten	Linien 6, 7, 8
Umweltaspekte			
U2	Lärmbelastung	0.83 Mio. m2 BGF, davon 0.00 mit tiefer Vorbelastung	Betroffene Geschossflächen
U3	Erschütterungen	0.83 Mio. m2 BGF	Betroffene Geschossflächen
U4	Energie	- 0.4 %	Energiebedarf Bernmobil total
Gesellschaftliche Aspekte			
G1	Verkehrssicherheit	Hauptkonflikt: Bubenbergplatz	
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Hauptkonflikt: Bubenbergplatz	
G3	Entlastungswirkung bestehende Tramachse	Hirschengraben: 92 Spital- und Marktgasse: 40	Verbleibende Anzahl Trams pro Stunde (HVZ) (zum Vergleich: 2012: 72 Trams)
G4	Potenziale für die Stadtentwicklung	Keine Auswirkungen	
G5	Gestalterische Auswirkungen, Stadträume	Eingriffe Hirschengraben, Bubenbergplatz, Bundesplatz, Casinoplatz	
G6	Stadträumliche Nutzungskonflikte	Raumangebot Hirschengraben / Bubenbergplatz, Nutzung Bundesplatz	
G7	Grünräume	Behutsame Interventionen Hirschengraben und Bundesgasse erforderlich	
G8	Fahrleitungen	neue Fahrleitungen Bundesgasse / Kochergasse, Querung Bundesplatz	
G9	Historisches Erbe	Hauptkonflikt: Bellevuegarage	

Variante: C2d		Bundesgasse direkt	
Länge Neubautrasse: 1'050 m			
		Beschrieb der Auswirkungen	Bemerkungen
Wirtschaftliche Aspekte			
W1	Kosten Betrieb	- 397'000 CHF pro Jahr	Diff. zu Referenzvariante
W2	Betr.- und Unterhaltskosten Infrastruktur	+ 74'000 CHF pro Jahr	Schiene: 42'000 Fr/km*a Fahrleitungen: 8'000 Fr./km *a
W3	Investitionskosten Infrastruktur und Rollmaterial	54 Mio. CHF 57 Mio. CHF (Umrüsten fahrleitungsloser Betrieb)	Erstinvestition Diff. zu Referenzvariante
W4	Kosten- und Prozessrisiken (Anzahl mit: gering-mittel-hoch)	Keine besonderen Kostenrisiken 3-2-1 Prozessrisiken	Hauptrisiko: - Befahrbarkeit Bundesplatz
W5	Reisezeitgewinne Stammverkehr	- 187'500 h pro Jahr	Reisezeitverlust
W6	Netzlogik und Komfort	L: verständlich, H: gebündelt 2.3 % mehr Umsteiger	L: Linienführung; H: Haltestellen
W7	Fahrplanstabilität, Verspätungsanfälligkeit	Positiv: Entflechtung der Linien Negativ: Hirschengrabenknoten	
W8	Erreichbarkeit Einwohner/Arbeitsplätze	Wohnen 0.60 Mio. m2 BGF Gewerbe 9.37 Mio. m2 BGF geringe Neuerschliessung	
W9	Etappierbarkeit	Keine Etappierung möglich	
W10	Netzflexibilität im Normalbetrieb	Befahrbar von max. 3 Linien	Verlagerung aller Linien aus Kapazitätsgründen nicht möglich
W11	Netzflexibilität bei Störungen und Veranstaltungen (Netzredundanz)	Hauptnutzen: Redundanz Hirschengraben-Zygglogge (sofern nicht beide Achsen unterbrochen)	
W13	Spielräume und Synergien für die Netzentwicklung	Neutral	Keine Synergien mit Tramästen Wyler und Länggasse
W14	Impulse für die Innenstadt	3 Tramlinien mit Verlagerung, keine Entwicklungspulse zu erwarten	Linien 6, 7, 8
Umweltaspekte			
U2	Lärmbelastung	0.79 Mio. m2 BGF, davon 0.00 mit tiefer Vorbelastung	Betroffene Geschossflächen
U3	Erschütterungen	0.79 Mio. m2 BGF	Betroffene Geschossflächen
U4	Energie	- 0.8 %	Energiebedarf Bernmobil total
Gesellschaftliche Aspekte			
G1	Verkehrssicherheit	Hauptkonflikte: Fussgängerquerung Bundes- und Kochergasse	
G2	Nutzungskonflikte Verkehr	Hauptkonflikt: Leistungsfähigkeitseingebusse Bundesgasse/Hirschengr.	
G3	Entlastungswirkung bestehende Tramachse	Hirschengraben: 40 Spital- und Marktgasse: 40	Verbleibende Anzahl Trams pro Stunde (HVZ) (zum Vergleich: 2012: 72 Trams)
G4	Potenziale für die Stadtentwicklung	Keine Auswirkungen	
G5	Gestalterische Auswirkungen, Stadträume	Eingriffe Bundesplatz, Casinoplatz	
G6	Stadträumliche Nutzungskonflikte	Nutzung Bundesplatz	
G7	Grünräume	Behutsame Intervention Bundesgasse nötig	
G8	Fahrleitungen	neue Fahrleitungen Bundesgasse / Kochergasse, Querung Bundesplatz	
G9	Historisches Erbe	Gassenzüge 19. Jahrhundert, Bellevuegarage	