

Regionalkonferenz Bern-Mittelland
Kanton Bern, Amt für öffentlichen Verkehr (AöV)

Tram Region Bern Teilprojekt Innenstadt



Belastung Innenstadt

873472B Schlussbericht v01-00-00.doc / 01.02.2010 [5] / Stö, kam, Be

Projektorganisation

Projektleitung: Marco Rupp (Regionalkonferenz Bern-Mittelland, Bereich Verkehr)
Francesca Foletti (Regionalkonferenz Bern-Mittelland, Bereich Verkehr)

Begleitgruppe: Daniel Schwarz (AöV Kanton Bern)
Urs Gloor (Stadt Bern)
Ueli Müller (Stadt Bern)
Adrian Guggisberg (Stadt Bern)
Thomas Ledergerber (Bernmobil)
Sergio Rizzoli (Bernmobil)

Auftragnehmer: Markus Stöcklin (Rudolf Keller & Partner, Verkehrsingenieure)
Pascal Joris (sma)

Berichtsversionen

DokName / Version	Versionsdatum	Kommentar	Status	Geprüft
873472B Schlussbericht v00-00-01.doc	27.05.09		In Bearbeitung	Stö
873472B Schlussbericht v00-00-01.doc	05.06.09		Zur internen Prüfung	Be
873472B Schlussbericht v00-01-00.doc	08.06.09		Zur externen Prüfung	Begleitgruppe
873472B Schlussbericht v00-02-00.doc	17.06.2009	Überarbeitung, Ergänzungen	Zur externen Prüfung	Lenkungsausschuss
873472B Schlussbericht v00-03-00.doc	02.07.2009		Zur externen Prüfung	Begleitgruppe
873472B Schlussbericht v00-04-00.doc	08.12.2009		Zur externen Prüfung	Begleitgruppe
873472B Schlussbericht v01-00-00.doc	01.02.2010		Freigegeben	Begleitgruppe

Impressum

Auftragsnummer: 873472.0000
Datei: 873472B Schlussbericht v01-00-00.doc
Version: 01-00-00 [5]
Versionsdatum: 01.02.2010
Autor(en): Markus Stöcklin
© Copyright: Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Aufgabenstellung	4
1.3	Arbeitsschritte	4
1.4	Ziele	5
1.5	Grundlagen	5
2	Streckennetz	6
2.1	Heutiges Streckennetz	6
2.2	Ausbauprojekte Tram	8
3	Entwicklung Liniennetz	10
3.1	Ist-Zustand 2009	10
3.2	Zustand kurzfristig 2011 (mit Tram Bern West)	10
3.3	Zustand mittelfristig ca. 2017 (mit Tram Köniz – Bern – Ostermundigen)	10
3.4	Zustand langfristig	10
4	Belastung Innenstadt	12
4.1	Entwicklung Belastung Innenstadt	12
4.2	Mengengerüst 2030	14
4.3	Vergleich mit Basler und Zürcher Tramnetz	15
4.4	Entwicklung Belastung Hirschengraben	16
4.5	Fazit	18
5	Ergebnisse der Simulation	19
6	Haltestellenbezogene Ausbauoptionen	20
6.1	Haltestelle Hirschengraben	20
6.2	Haltestelle Bahnhof	20
6.3	Haltestelle Bärenplatz	21
6.4	Haltestelle Zytglogge	21
7	Zusammenfassung / Schlussfolgerungen	22
7.1	Zusammenfassung	22
7.2	Schlussfolgerungen	23
7.3	Weitere Schritte	23

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

Mit der ZMB ÖV Ostermundigen wurden ÖV-Lösungsansätze zwischen Bern und Ostermundigen aufgezeigt und bewertet. Mit der ZMB Bern Süd wurde analog die Zweckmäßigkeit einer Tramlinie nach Köniz nachgewiesen. Parallel zur Projektierung des Trams Köniz – Bern – Ostermundigen sind die Auswirkungen der neuen Tramlinie 10 auf die Innenstadt mit zwei Studien vertieft abzuklären:

- Belastung Innenstadt (vorliegende betriebliche Studie)
- Alternative Linienführungen (bauliche Untersuchungen, siehe separater Bericht)

1.2 Aufgabenstellung

Die vorliegende betriebliche Beurteilung der **Belastung der Innenstadt** umfasst die mittelfristige sowie allfällige längerfristige Veränderung des Liniennetzes:

- Die Analyse soll zeigen, wie sich die Einführung der neuen Tramlinie **Köniz – Bern – Ostermundigen** auf die Belastung der Innenstadt auswirkt.
- Mit einem Ausblick auf einen mittel- bis langfristigen übernächster Ausbauschnitt (u. a. Traktionswechsel **Länggasse – Hauptbahnhof Bern – Wyler/Wankdorf**) soll sichergestellt bzw. aufgezeigt werden, dass der nun geplante Ausbauschnitt kompatibel mit einem weiteren Ausbauschnitt ist und welches die infrastrukturellen Auswirkungen sind.

1.3 Arbeitsschritte

Die vorliegenden betrieblichen Untersuchungen zur Belastung der Innenstadt sind durch die Büros sma (Simulation) bzw. RK&P (Belastung Innenstadt) durchgeführt worden:

- Die von sma im Jahr 2006 durchgeführte **Simulation** des Betriebs in der Innenstadt Bern wird aktualisiert (Ergebnisse in den vorliegenden Bericht integriert, vgl. Kap. 5).
- Die Entwicklung **der Innenstadt-Belastung** wird aufgezeigt.

1.4 Ziele

Ziel dieser betrieblichen Studie ist es, einerseits mittels einer **Analyse** und einer **Simulation** folgende Fragen zu klären:

- Funktionsfähigkeit Verkehrsknoten Zytglogge inkl. Haltestelle
- Aus- bzw. Belastung Marktgasse/Spitalgasse (Vergleich mit früheren Zuständen sowie mit anderen Städten, wie z. B. Basel), zeitliche Abfolge der Trams
- Belastung Haltestelle Bärenplatz und Bahnhof, Verteilung auf Geleise am Bahnhof
- Auswirkungen Knoten und Haltestelle Hirschengraben
- Flexibilität des Netzes bei Regelbetrieb, Betriebsstörungen, Anlässen.

1.5 Grundlagen

- Regionale Verkehrskonferenz Bern-Mittelland, Angebotskonzept 2010-2013, Juni 2008.
- Regionale Verkehrskonferenz Bern-Mittelland, ZMB ÖV Ostermundigen, Synthesebericht, Rapp Trans, Februar 2008.
- Regionale Verkehrskonferenz Bern – Mittelland, ZMB ÖV Ostermundigen, 3. Zwischenbericht, Rapp Trans, Februar 2008.
- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern, ZMB Bern, Gesamtsynthese, Mai 2008.
- Regionales Tramkonzept 1. Stufe: 2. Tramachse Innenstadt, Rudolf Keller & Partner, Februar 2003.
- Leistungsfähigkeit des Tramnetzes in Bern, Simulation des Betriebs der Innenstadtquerung, sma 2006.
- Gleisverbindungen und Wendeschlaufen, interne Studie, Bernmobil 2008.
- Gleisanlagen – Wendeschlaufen und Dienstgleisverbindungen, 3BAG, 14. April 2009.
- Linie 12 mit Tram Köniz/Ostermundigen, interne Studie, Bernmobil, 17. April 2009.
- Nachfrageprognose Tramlinie 9, 3BAG, 23. September 2009.
- Nachfrageprognose Tramlinie 10, RVK4, 7. Oktober 2009.

2 STRECKENNETZ

2.1 Heutiges Streckennetz

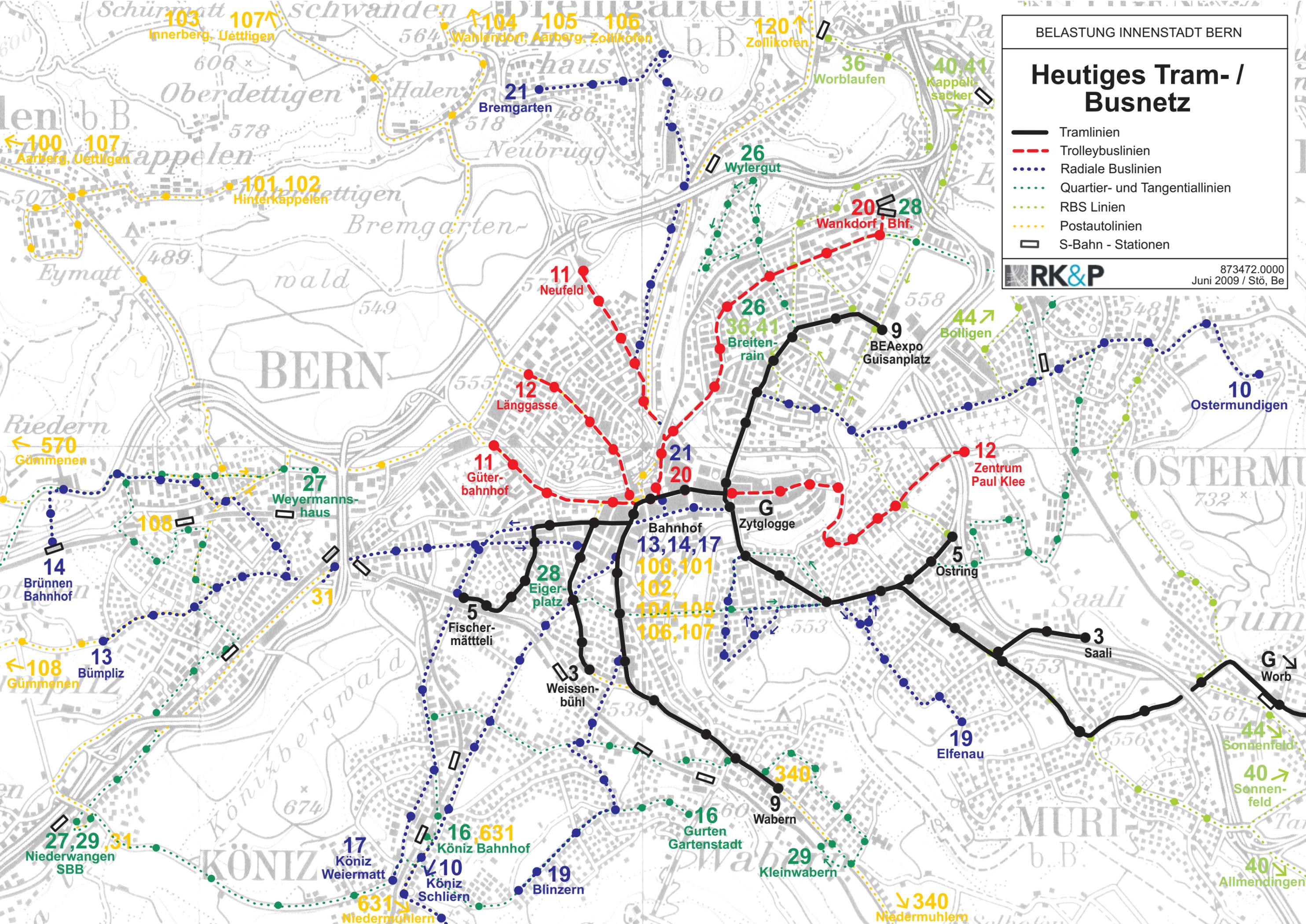
Das schematische Liniennetz der öffentlichen Verkehrsmittel der Agglomeration Bern ist im ANHANG 1 abgebildet. Nebenstehend ist das Streckennetz (Ausschnitt Stadt Bern und umliegende Gemeinden) vor geografischem Hintergrund dargestellt. Die Linien sind nach verschiedenen Linientypen gegliedert. Dabei wird das SBB- und S-Bahnnetz vorläufig ausser Acht gelassen (lediglich Angabe der S-Bahn-Stationen als mögliche Verknüpfungspunkte). Für die Überlegungen zum Tramkonzept und zu einer zweiten Tramachse durch die Innenstadt sind insbesondere folgende Linien von Bedeutung:

- Die **Tramlinien 3, 5, 9 und G** (schwarz) stellen das Rückgrat des öV-Netzes der Stadt Bern dar. Sie erschliessen einzelne Quartiere der Stadt bzw. der umliegenden Gemeinden (Linie 9 bis Wabern, Linie G bis Worb). Die Tramlinien 3 (Weissenbühl – Saali), 5 (Fischermättmätteli – Ostring) und 9 (Wabern – Guisanplatz) befahren den Innenstadt-Abschnitt Spitalgasse – Marktgasse.
- Die **Trolleybuslinien 11, 12 und 20** (rot) erschliessen die übrigen Stadtquartiere. Die beiden Äste der Linie 11 (Güterbahnhof – Neufeld) sind via Bahnhofplatz miteinander verknüpft, und die Trolleybuslinie 12 (Länggasse – Schosshalde) befährt zusätzlich zu den drei Tramlinien als einzige Buslinie den Innenstadt-Abschnitt Spitalgasse – Marktgasse.
- Von den **Buslinien 10, 13, 14, 17, 19 und 21** (blau) sind die Linien 10 (Köniz – Schliern – Ostermündigen) und 19 (Elfenau – Blinzern) als Durchmesserlinien via Amthausgasse – Schauplatzgasse (Richtung Westen) bzw. via Bundesgasse – Kochergasse (Richtung Osten) durchgebunden. Alle übrigen Linien enden am Bahnhof.
- Die ebenfalls eingezeichneten Postauto (gelb), Quartier- und Tangentiallinien (grün), RBS-Linien (hellgrün) sowie die Nachtbuslinien sind für die vorliegende Fragestellung (Innenstadt-Belastung) **nicht von Bedeutung**.

Heutiges Tram- / Busnetz

- Tramlinien
- - - Trolleybuslinien
- Radiale Buslinien
- Quartier- und Tangentiallinien
- RBS Linien
- Postautolinien
- S-Bahn - Stationen

RK&P 873472.0000
Juni 2009 / Stö, Be



2.2 Ausbauprojekte Tram

In der vorliegenden Studie werden folgende **Zeithorizonte** unterschieden:

Kurzfristiger Zustand (2011)

In einer 1. Etappe sind folgende Ausbauprojekte vorgesehen für den Zustand mit Tram Bern West (TBW) (rot):

- Tram Bern West (TBW): Umstellung Buslinie 13 (Bümpliz) und 14 (Brünnen) auf Tram; Baubeginn = 1. April 2008, Trambetrieb ab Dezember 2010
- Verlängerung Linie 9 vom Guisanplatz zur S-Bahn-Station Wankdorf (2012)

Mittelfristiger Zustand (2017)

Zur 2. Etappe Tram Region Bern (TRB) gehören folgende Ausbauprojekte (orange):

- Tram Köniz - Bern - Ostermundigen: Umstellung Buslinie 10 auf Tram
- Verlängerung Tramlinie 9 von Wabern bis Kleinwabern

Langfristiger Zustand (ca. 2030)

Als übernächster Ausbauschnitt wird auch ein Ausblick auf einen langfristigen Zustand (gelb) gemacht:

- Traktionswechsel Länggasse - Hauptbahnhof Bern - Wyler - Wankdorf (Umstellung auf Tram)

Weitere Ausbauiden/Optionen

Weitere bisher diskutierte Optionen sind zur Zeit zurückgestellt und werden in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt, zumal davon ausgegangen werden kann, dass diese Linienverlängerungen auf die Belastung der Innenstadt keine direkten Auswirkungen haben würden. Zu erwähnen sind namentlich:

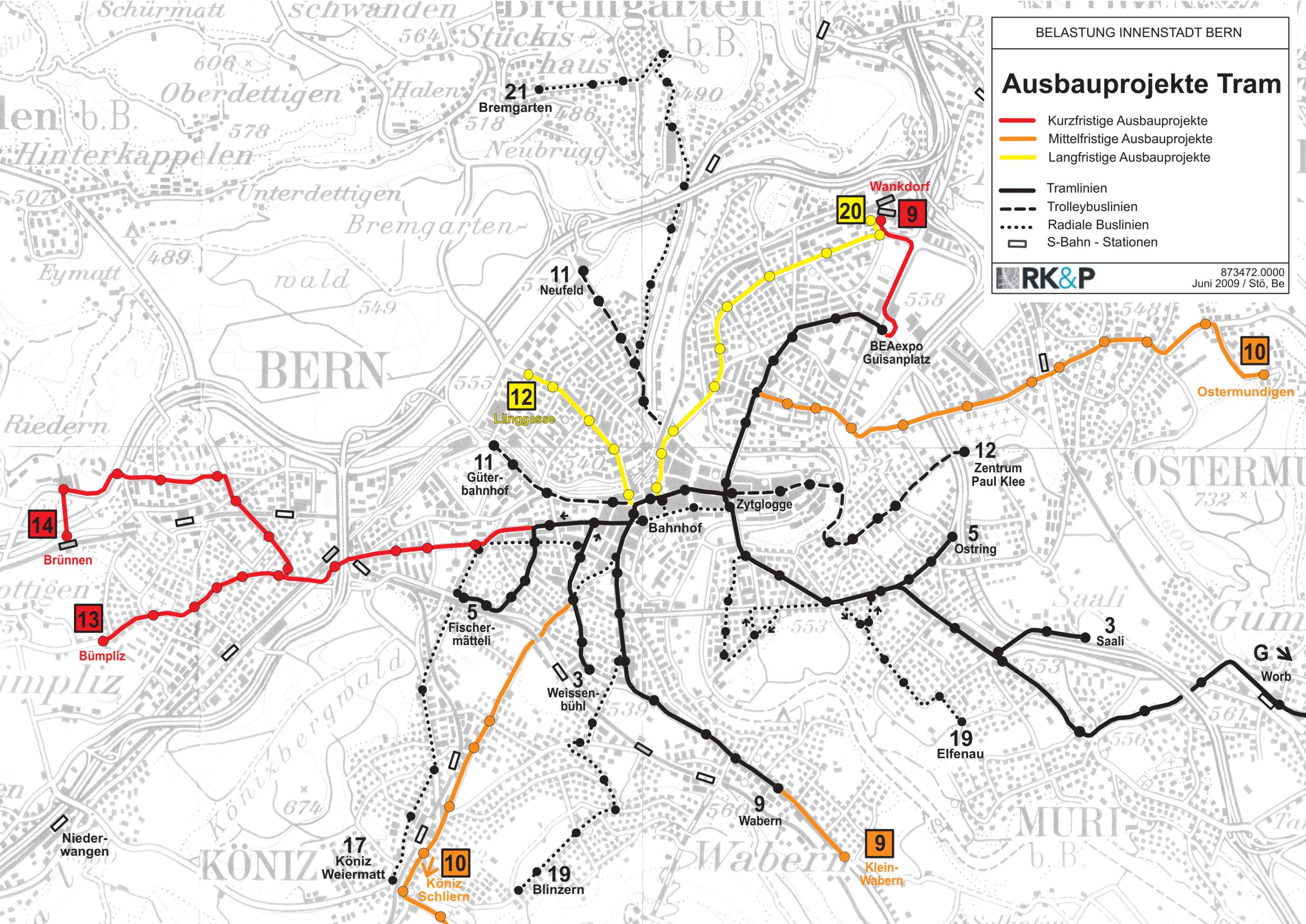
- Verlängerung Linie 9 von Kleinwabern nach Kehrsatz
- Verlängerung Tram von Bümpliz nach Niederwangen
- Neuorganisation der Linien 5 und 3 im Osten von Bern

Ausbauprojekte Tram

- Kurzfristige Ausbauprojekte
- Mittelfristige Ausbauprojekte
- Langfristige Ausbauprojekte
- Tramlinien
- Trolleybuslinien
- Radiale Buslinien
- S-Bahn - Stationen



873472.0000
Juni 2009 / Stö, Be



3 ENTWICKLUNG LINIENNETZ

Die Planung im Raum Bern geht zur Zeit von folgenden Ausbausritten aus:

3.1 Ist-Zustand 2009

Heute verkehren die folgenden Linien auf dem Innenstadt-Abschnitt vom Bahnhof bis Zytglogge:

- Tramlinie 3: Weissenbühl – Saali
- Tramlinie 5 : Fischermätteli – Ostring
- Tramlinie 9: Wabern – Guisanplatz
- Trolleybuslinie 12: Länggasse – Zentrum Paul Klee

3.2 Zustand kurzfristig 2011 (mit Tram Bern West)

Die neuen Tramäste von Tram Bern West wie folgt verknüpft:

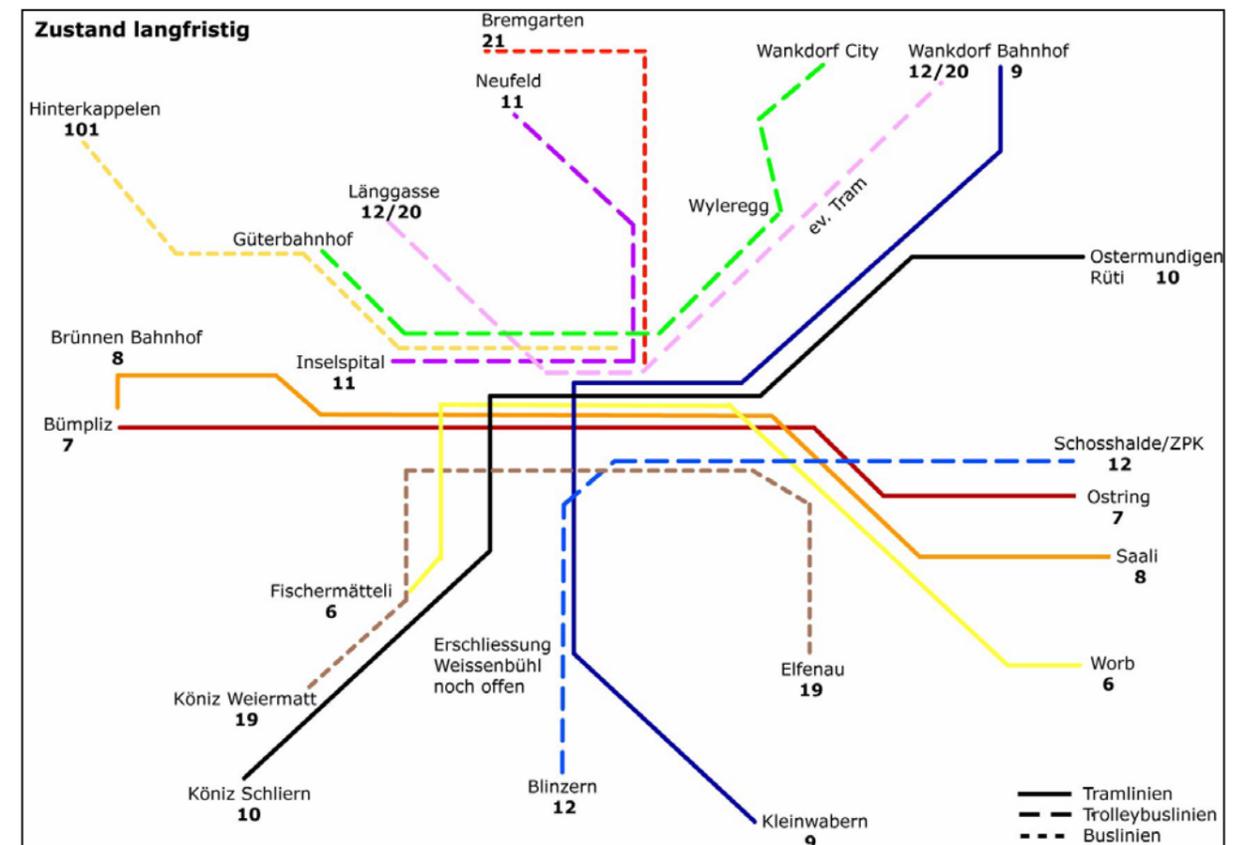
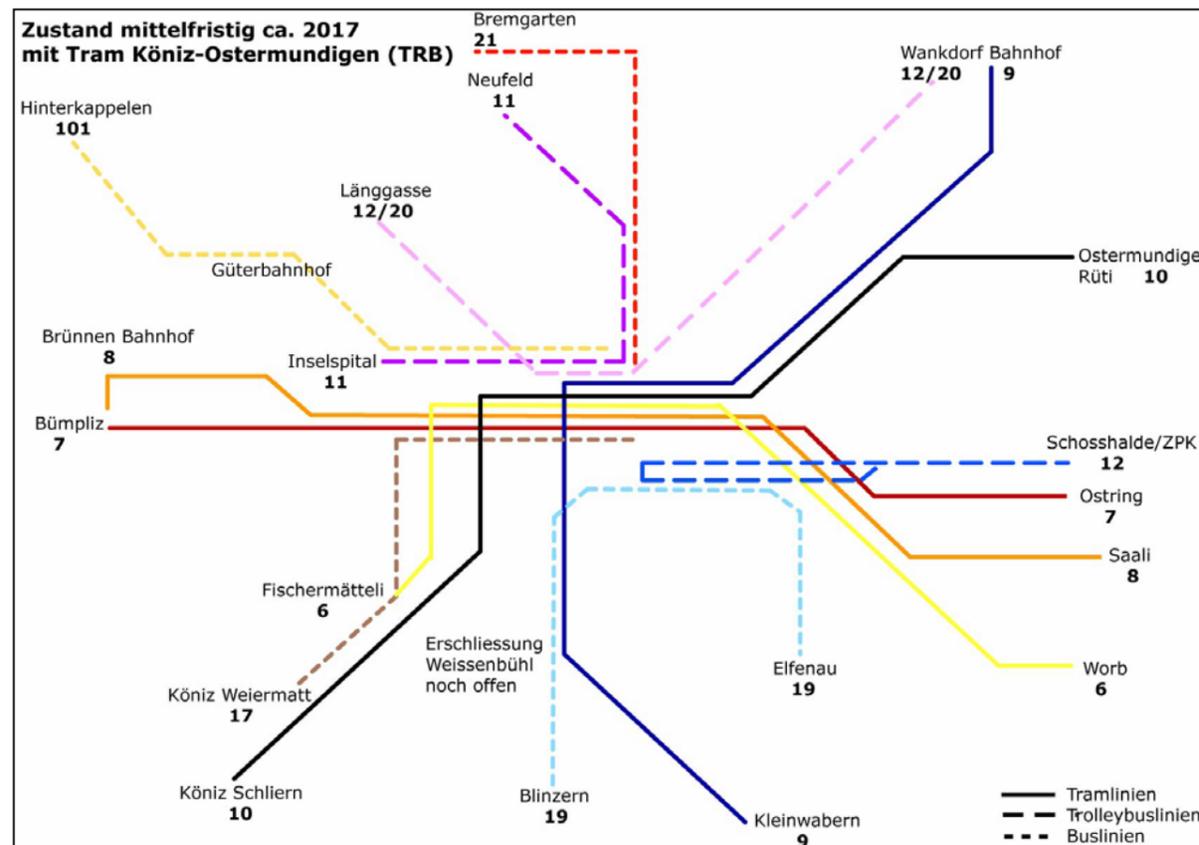
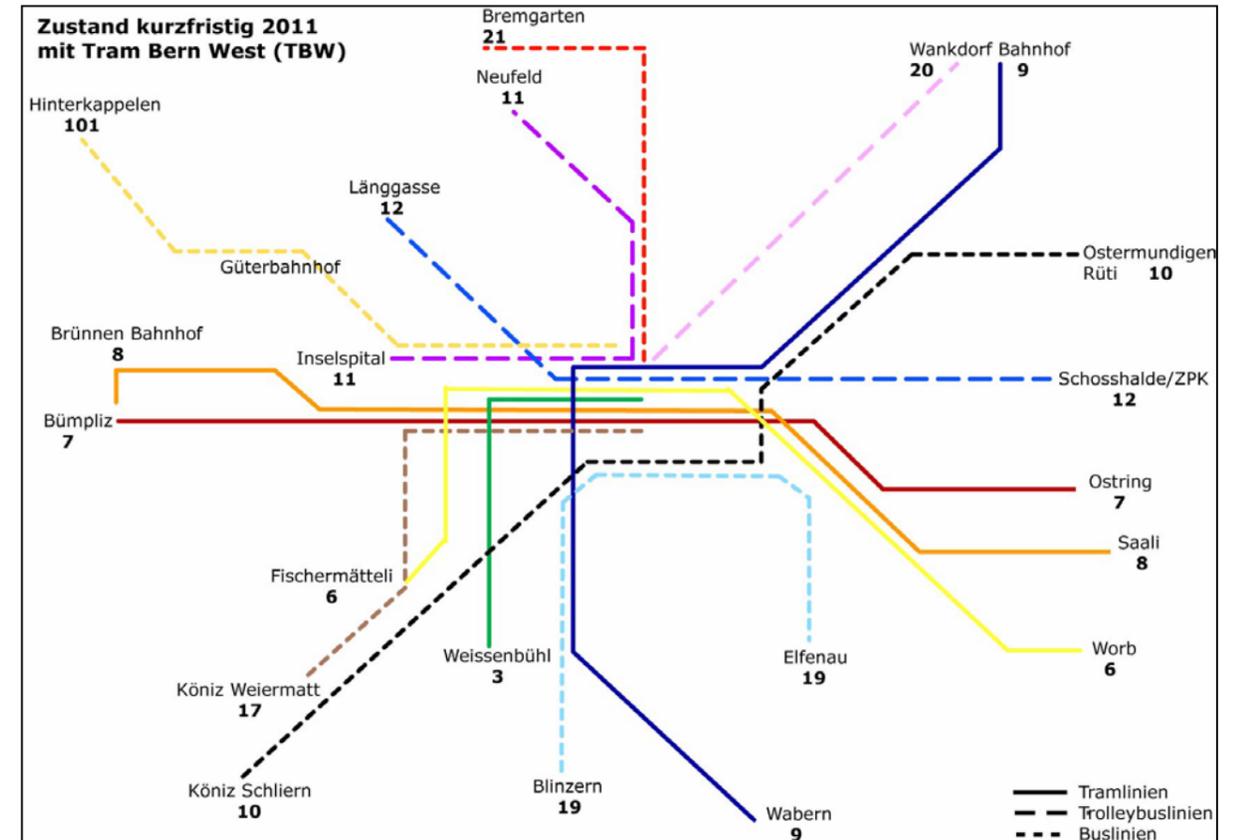
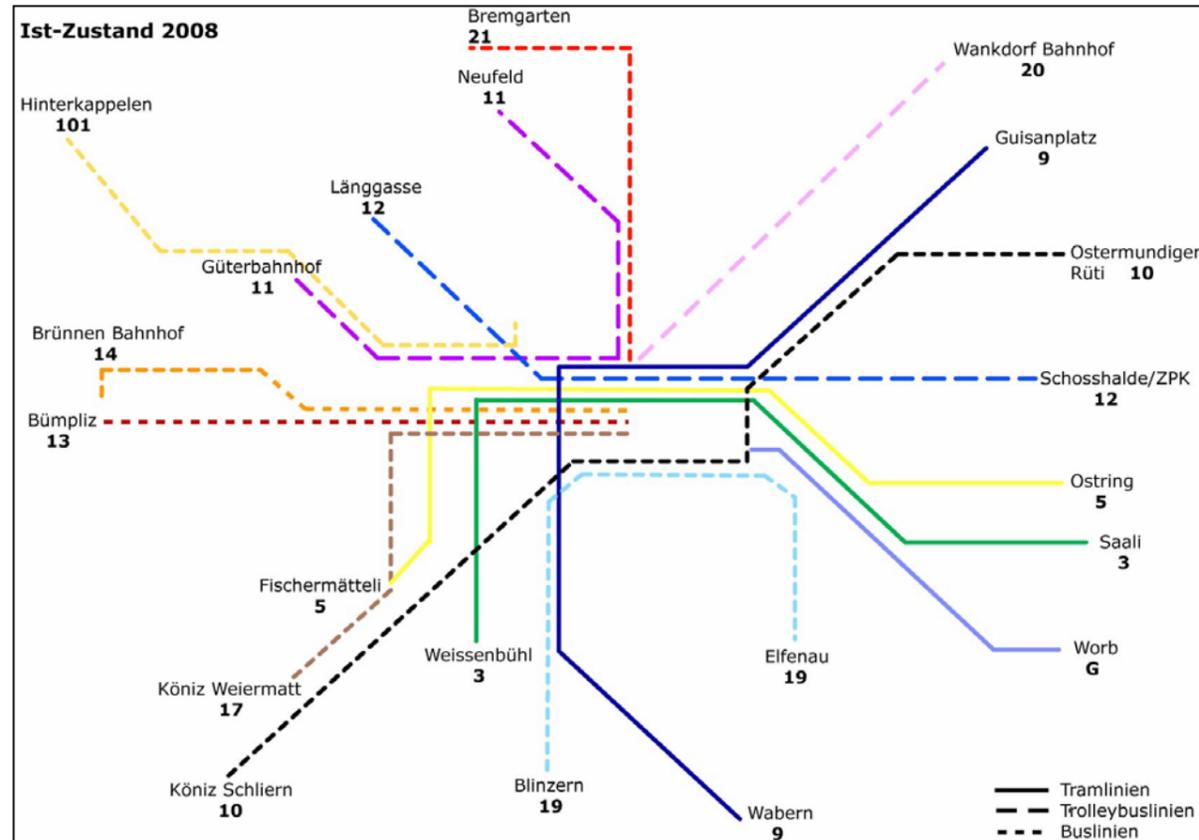
- Tramlinie 3: der Tramast Weissenbühl wird als Radiallinie zum Bahnhof geführt
- Tramlinie 6: Fischermätteli – Worb
- Tramlinie 7: Bümpliz – Ostring
- Tramlinie 8: Brünnen – Saali
- Tramlinie 9: Wabern – Wankdorf
- Die Trolleybuslinie 12 verkehrt kurzfristig unverändert über den Innenstadt-Abschnitt

3.3 Zustand mittelfristig ca. 2017 (mit Tram Köniz – Bern – Ostermundigen)

- Buslinie 10 (Köniz – Ostermundigen): wird auf Tram umgestellt und durch die Innenstadt geführt.
- Trolleybuslinie 12 (Schosshalde/Zentrum Paul Klee): wird aus der Hauptgasse herausgenommen und mit einer Endschleife via Schauplatzgasse - Amthausgasse bzw. Bundesgasse – Kochergasse geführt (Traktion: Umstellung ganze Linie auf Bus oder in den Innenstadt-Nebengassen fahrdrahtlos mit stärkerem Hilfsmotor bzw. mit Energiespeicher, zur Zeit in Prüfung bis Ende 2010).
- Trolleybuslinie 12/20: der Trolleybusast Länggasse wird (auf der Nordseite des Bubenbergplatzes) mit dem Trolleybusast Wankdorf Bahnhof verknüpft.
- Die Erschliessung von Weissenbühl ist zur Zeit in Prüfung.

3.4 Zustand langfristig

- Trolleybuslinie 12/20: die Trolleybuslinie Länggasse - Wankdorf Bahnhof wird längerfristig ev. auf Tram umgestellt (Option).
- Trolleybuslinie 12/19 (Option): der Ast Zentrum Paul Klee wird mit Busast Blinzern verknüpft (die Traktionsfrage ist noch zu klären).



4 BELASTUNG INNENSTADT

4.1 Entwicklung Belastung Innenstadt

Die Belastung der Innenstadt während der letzten Jahrzehnte ist aus Archivadokumenten von Bernmobil ermittelt worden. Der Fahrplanktakt sowie die Fahrzeuglänge für den heutigen Zustand sowie für den kurz-, -mittel- und langfristigen Zustand gehen aus der Tabelle im ANHANG 3 hervor. Es ergibt sich in Spitzenzeiten die im nebenstehenden Säulendiagramm dargestellte **Entwicklung**:

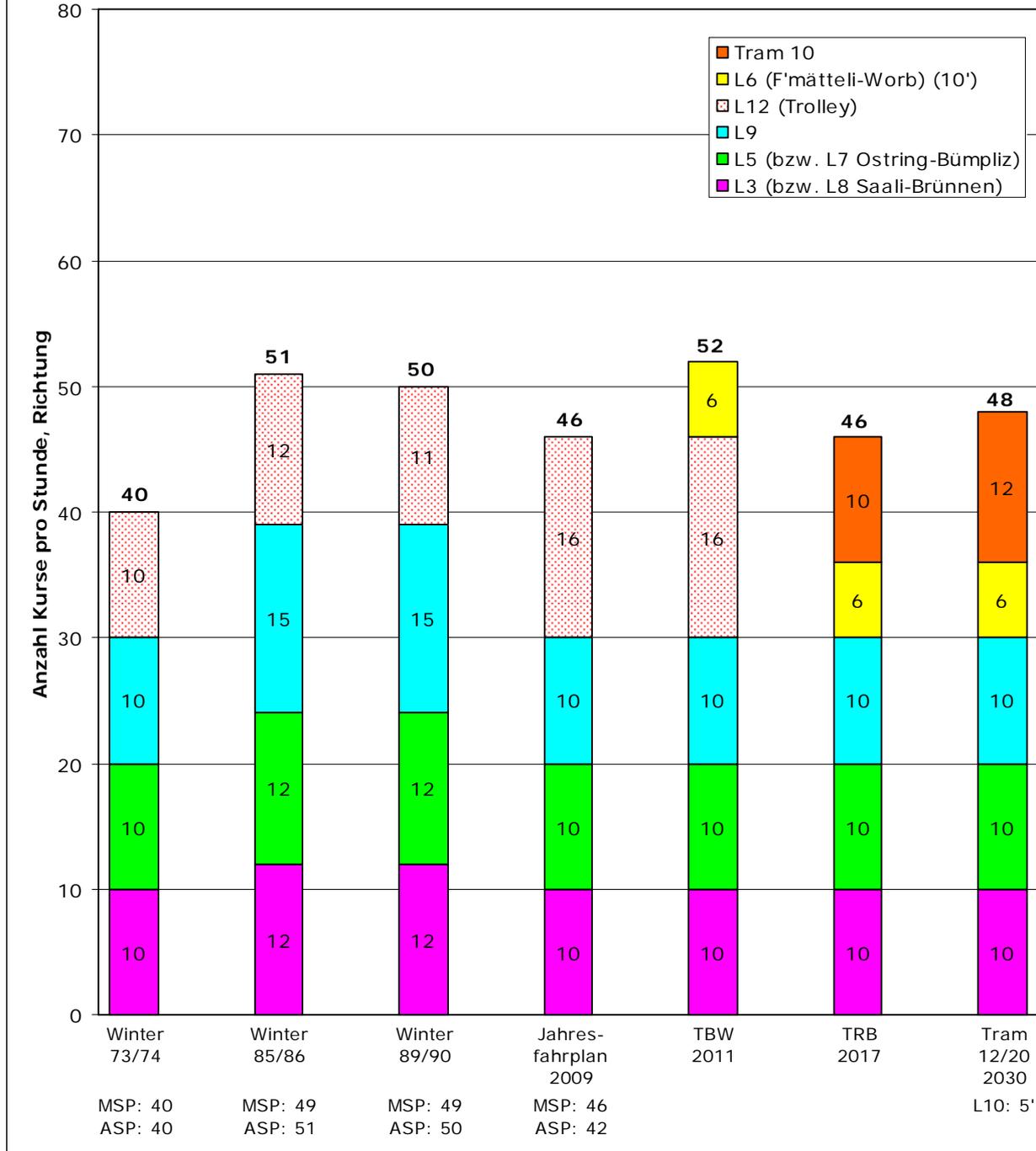
- In den **80er- und 90- Jahren** war die Innenstadt-Belastung mit max. 51 Kursen/h deutlich höher als heute. Die in der Zwischenzeit eingetretene Passagierzunahme konnte auf den Tramlinien mit Hilfe von grösseren Fahrzeugen aufgefangen werden.
- Die Belastung konnte dadurch auf 46 Kurse/h gesenkt werden (**heutiger Zustand 2009**, Morgenspitze). Neben den 3 Tramlinien 3,5 und 9 (je im 6' – Intervall) verkehren heute in der Morgenspitze 7 – 8 Uhr noch 16 Kurse der Trolleybuslinie 12.
- Im kurzfristigen Zustand mit **Tram Bern West (2011)** wird die Innenstadt-Belastung infolge der zusätzlichen Linie 6 (Fischermätteli - Worb im 10' – Intervall) auf den maximalen Wert von 52 Kursen/h ansteigen.
- Im mittelfristigen Zustand **Tram Region Bern (2017)** nimmt die Belastung der Innenstadt mit der neuen Tramlinie 10 im 6'-Takt (Köniz – Bern – Ostermundigen) wieder auf den heutigen Wert von 46 Kursen/h ab, wenn die Linie 12 in die Nebengassen verlegt wird.
- Der **langfristige Zustand (2030)** entspricht im Innenstadt-Bereich dem mittelfristigen Zustand, da die zusätzliche Tramlinie 12/20 den Innenstadt-Abschnitt nicht tangiert. Lediglich die Verdichtung der Tramlinie 10 auf ein 5'-Intervall (Mengengerüst 2030 siehe Kap. 4.2) ergibt langfristig eine Zunahme um 2 Kurse/h auf 48 Kurse/h.

Bei der **Interpretation** der Kursbelastungen ist folgendes zu berücksichtigen:

- In den Säulendiagrammen ist der jeweils **höhere Wert** aus der Morgenspitze (MSP) bzw. Abendspitze (ASP) abgebildet.
- Die Trolleybuslinie 12 verkehrt heute in der Morgenspitze während ca. einer halben Stunde im 3'-Intervall, was hochgerechnet 20 Kurse/h ergeben würde. Im Säulendiagramm ist jedoch nur die effektive Belastung zwischen 7 – 8 Uhr von 16 Kursen/h angegeben. Zeitweise (während einer **halben Stunde**) ist also heute die Kursdichte auf der Marktgasse noch leicht höher.
- Die Belastung der **Nebengassen** mit Buskursen geht ebenfalls aus der Tabelle im ANHANG 4 hervor (kursiv hervorgehobene Werte). Es zeigt sich, dass die Belastung von 26 Buskursen/h (heutiger Zustand und TBW) mittel- und langfristig auf 22 Buskurse/h reduziert werden kann.
- Die **Gesamtbelastung** der Innenstadt (Marktgasse + Nebengassen zusammen) wird im kurzfristigen Zustand mit TBW am höchsten sein (78 Kurse/h und Richtung), und nimmt im mittel- und langfristigen Zustand auf 68 Kurse/h ab (siehe ANHANG 4).

Marktgasse - Spitalgasse: Anzahl Kurse/Stunde, Richtung (Tram + Bus)

(es ist jeweils der grössere Wert MSP bzw. ASP dargestellt)



MSP = Morgenspitze
ASP = Abendspitze

- Die Belastung des Innenstadt-Abschnittes Marktgasse – Spitalgasse ist bereits heute deutlich höher, wenn z.B. der **Bundesplatz gesperrt** ist und die Linien 10 und 19 auch durch die Hauptgasse geführt werden müssen. In diesen Fällen verkehren heute 72 Kurse/h über die Marktgasse.
- Im Säulendiagramm sind **Tram- und Buskurse** nicht unterschieden. In Wirklichkeit beansprucht ein Buskurs die Leistungsfähigkeit des Innenstadt-Abschnittes etwas weniger als ein Tramkurs (Busse sind kürzer, halten weniger lange und die Haltestelle Bärenplatz kann als Doppelhaltestelle bedient werden). Dies bedeutet, dass ab 2017 (mit TRB 46 Tramkurse) die Leistungsfähigkeit stärker „ausgereizt“ sein wird als im heutigen Zustand mit 46 Tram- und Buskursen.

4.2 Mengengerüst 2030

Im Folgenden wird ein Mengengerüst bezüglich der künftigen Kursbelastung 2030 erarbeitet. Als kritisch bezüglich der Frage, ob im Prognosezustand 2030 eine Tramlinie im 6'-Takt genügt, stehen insbesondere die **Linien 9 und 10** im Vordergrund. Für diese beiden Linien ist daher je ein separates Grundlagenpapier erarbeitet worden.

Die Nachfrageprognose der **Tramlinie 9** (Bahn + Bus Beratung AG 3B, 23. September 2009) berücksichtigt die Verlängerung der Tramlinie 9 zum Bahnhof Wankdorf (2012), das Tram Köniz - Ostermundigen (2016), die anstehenden Grossüberbauungen Morillongut, Bächtelen und Vordere Allmend, den Einfluss der möglichen Verknüpfung mit der S-Bahn Kleinwabern sowie die allfällige Umlegung der Buslinie 19. Die Studie kommt zu folgendem Schluss:

- Die prognostizierte Nachfrage kann voraussichtlich bis 2030 mit einem 6'-Takt und langen Tramzügen bewältigt werden.
- Ab 2030 werden stadteinwärts am Abend im kritischen Querschnitt nur noch kleine Kapazitätsreserven vorhanden sein. Allerdings ist zu beachten, dass dies nur auf dem kurzen Abschnitt Kursaal – Zytglogge der Fall sein wird, bei 2 Personen/m² Stehplatzkapazität im Tram. Nach der Haltestelle Zytglogge sinkt die Belegung deutlich ab.
- In der Abendspitze sind die Belastungen teilweise einiges höher als am Morgen.

Die Nachfrageprognose der **Tramlinie 10** Köniz – Ostermundigen (RVK4, 7. Okt. 2009) basiert auf der ZMB öV Ostermundigen und berücksichtigt u.a. die Neubaugebiete im Oberfeld (Ostermundigen) und Liebefeld (Köniz). Die Studie kommt zu folgendem Schluss:

- Wegen der starken Nachfrageentwicklung auf dem Ast Ostermundigen könnte ab ca. 2024 insbesondere in der Morgenspitze ein 5'-Takt notwendig werden.

Zusammenfassend ergibt sich ein Mengengerüst 2030, welches einzig auf der Tramlinie 10 eine Verdichtung auf einen 5-Minuten-Takt vorsieht. Diese Prognose ist im Kap. 4.1 (Entwicklung Belastung Innenstadt) in den langfristigen Zustand 2030 eingeflossen.

4.3 Vergleich mit Basler und Zürcher Tramnetz

Analog zum Berner Tramnetz gibt es auch auf dem **Basler Tramnetz** eine starke Konzentration der Tramlinien auf dem Innenstadt-Abschnitt (Liniennetz siehe ANHANG 2). Dabei ist zu beachten, dass in Basel mit der Wettsteinachse eine 2. Tramachse vorhanden ist, welche jedoch nur von 2 (während HVZ 3) Tramlinien befahren wird, währenddem sich in der Innenstadt 6 (während HVZ 7) Tramlinien konzentrieren. Es zeigt sich folgende im Säulendiagramm im ANHANG 3 dargestellte Entwicklung der Anzahl Tramkurse:

- Bis in die **80er- Jahre** war die Innenstadt-Belastung mit 70 Kursen/h und Richtung deutlich höher als heute. Nicht weniger als 7 BVB-Tramlinien (alle im 6'-Intervall) verkehrten auf diesem Abschnitt.
- Die Einführung der **BLT-Vorortslinien 10 und 17** im Jahre 1986 erforderte eine komplette Umstellung des Basler Tramnetzes. Nach wie vor verkehrten 7 Tramlinien durch die Innenstadt, wovon die BLT-Linie 17 im 10'-Intervall (66 Kurse/h).
- Im **Jahre 1998** wurde das **BVB-Intervall** generell von 6' auf 7.5' ausgedünnt, was eine Reduktion der Anzahl Kurse um 20% zur Folge hatte. Gleichzeitig wurde die BLT-Vorortslinie 11 ins Stadtnetz eingeführt, und die Linie 15 verkehrt seither mit einer grossen Endschleife über die Wettsteinachse zurück zur Innenstadt („Einbahn“-Ring), sodass die Belastung je nach Fahrtrichtung 54 bzw. 62 Kurse/h beträgt.
- Seit der Führung der Vorortslinien 10 und 11 über den Bahnhof SBB im Rahmen des **Masterplanes Bahnhof SBB** hat sich die Innenstadt-Belastung auf 46 bzw. 54 Kurse/h reduziert.
- In den letzten 2 Jahren ist eine erneute **Tramnetzoptimierungsstudie** erarbeitet worden, in welcher u. a. eine weitere Reduktion der Innenstadt-Belastung angestrebt wird. Eine Einigung auf ein konkretes Liniennetz wurde jedoch bisher noch nicht erzielt.

Bei der **Interpretation** der aufgeführten Kursbelastungen ist folgendes zu berücksichtigen:

- Auf dem Basler Innenstadt-Abschnitt verkehrten immer nur **Tramkurse** (kein Busverkehr durch die Innenstadt).
- Analog zur Berner Innenstadt wird der öffentliche Verkehr auch in der Basler Innenstadt durch **Anlieferverkehr** beeinträchtigt.
- Die Haltestellen Barfüsserplatz und Marktplatz werden als Doppelhaltestellen betrieben, die Leistungsfähigkeit von **Doppelhaltestellen** wird jedoch durch die zum Teil vorgegebenen Haltepositionen wieder eingeschränkt.

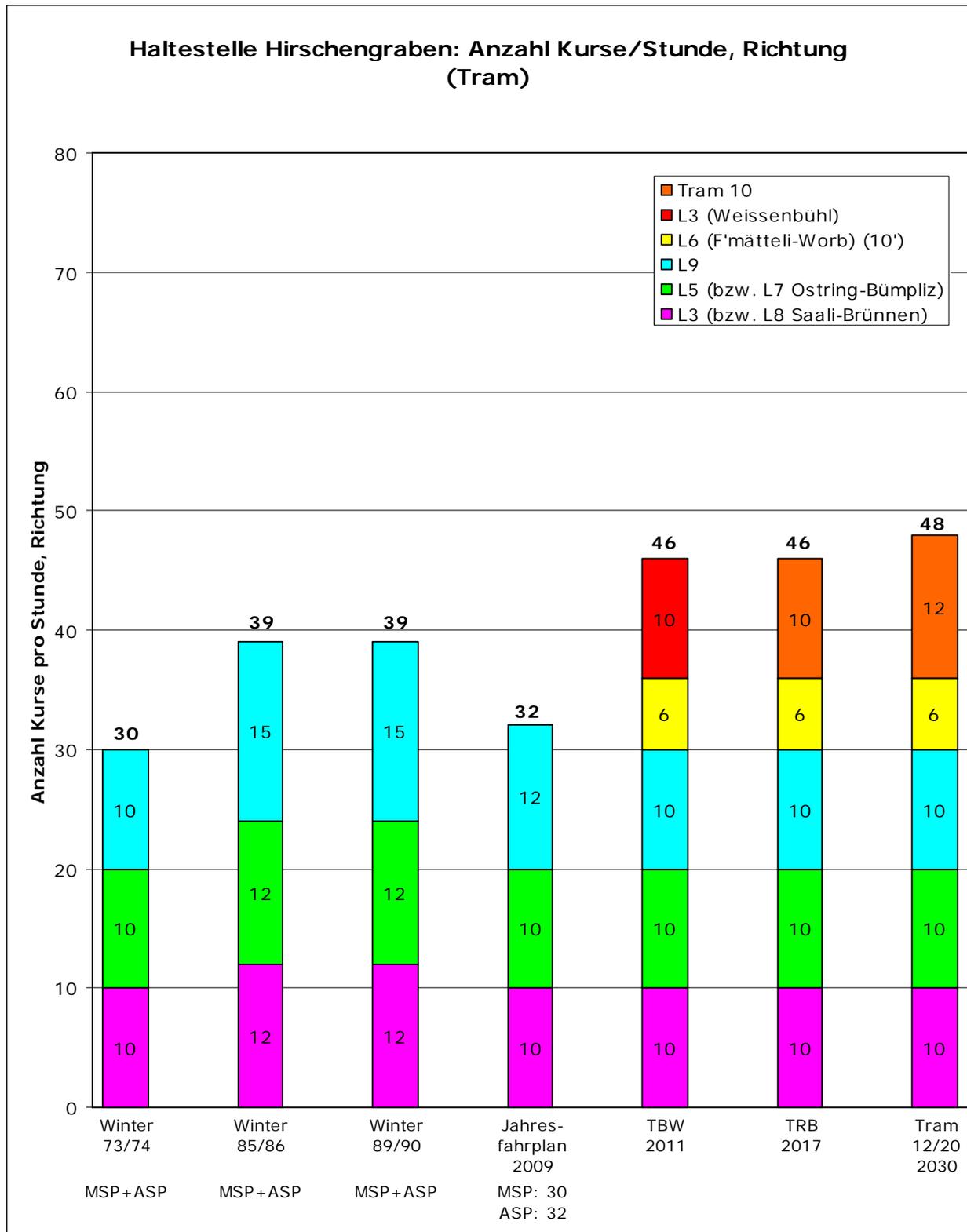
Das **Zürcher Tramnetz** verfügt über mehrere parallele Achsen, sodass eine Konzentration wie in der Berner oder Basler Innenstadt vermieden wird. Die grösste Belastung ergibt sich auf folgenden Strecken:

- Am **Bürkliplatz** verkehren heute 5 Tramlinien auf einem Eigentrassee im 7.5'-Intervall (=40 Kurse/h, bis Dezember 2008 waren es $5 \times 9 = 45$ Kurse/h). Diese halten an „1 ½“ Kanten (Linien mit kurzen Fahrzeugen können die Haltestelle als Doppelhaltestelle benützen).
- An der **Bahnhofstrasse** und am Rennweg halten 4 Tramlinien an 1 Kante (heute 34 Kurse/h, bis Dezember 2008 37 Kurse/h).

4.4 Entwicklung Belastung Hirschengraben

Im Gegensatz zum Abschnitt Marktgasse – Spitalgasse verkehren auf dem Hirschengraben keine Buskurse auf den Tramgleisen. Die **Entwicklung** wird somit alleine durch die Veränderung der Tramkurse bestimmt:

- In den **80er- und Anfang 90er- Jahre** betrug die Belastung 39 Kurse/h.
- Trotz der zwischenzeitlichen Passagierzunahme kann im **heutigen Zustand 2009** dank grösserem Rollmaterial auf eine Fahrplanverdichtung in Spitzenzeiten verzichtet werden (Ausnahme: L9 verkehrt heute in ASP im 5'-Intervall, wird jedoch Ende 2009 abgeschafft), sodass die Belastung heute in der Abendspitze 32 Kurse/h beträgt.
- Im kurzfristigen Zustand mit **Tram Bern West (2011)** werden 2 zusätzliche Tramlinien über den Hirschengraben verkehren (im Gegensatz zur Innenstadt belastet die radiale Tramlinie 3 = Weissenbühl, welche am Bahnhof wendet, den Hirschengraben weiterhin). Da die L6 lediglich im 10'-Intervall verkehren und die Verdichtung der L9 die bereits erwähnt aufgehoben wird, nimmt die Belastung um 14 Kurse auf einen Maximalwert von 46 Kurse/h zu.
- Im mittelfristigen Zustand **Tram Region Bern (2017)** bleibt trotz der neuen Tramlinie 10 (Köniz – Bern – Ostermundigen) die Kurszahl konstant (46 Kurse/h), da angenommen wird, dass die radiale Tramlinie 3 (Weissenbühl) entfällt.
- Der **langfristige Zustand (2030)** entspricht dem mittelfristigen Zustand, da die zusätzliche Tramlinie 12/20 den Innenstadt-Bereich nicht tangiert. Lediglich die Verdichtung der Tramlinie 10 auf ein 5'-Intervall ergibt eine Zunahme der Belastung um 2 Kurse/h.



MSP = Morgenspitze
ASP = Abendspitze

4.5 Fazit

Aus den bisherigen Analysen können folgende Schlüsse gezogen werden:

- Auf dem **Innenstadt-Abschnitt** Spitalgasse – Marktgasse beträgt die Belastung heute 46 Kurse/h. Der künftige Maximalwert von 52 Kursen/h mit Tram Bern West (2011) war bereits in den 80er- und 90er – Jahren in etwa vorhanden. Mittelfristig (mit Tram Region Bern, 2017) sinkt die Belastung wieder auf den heutigen Wert. Dies gilt auch für den langfristigen Zustand, da eine allfällige zusätzliche Tramlinie 12/20 (Option gemäss Agglomerationsprogramm) den Innenstadt-Abschnitt nicht tangiert. Einzig aufgrund einer Intervallverdichtung infolge von Passagierzunahmen würde sich die Belastung des Innenstadt-Abschnittes langfristig noch erhöhen.
- Im **Basler Tramnetz** sind schon Belastungen von 70 Tramkursen pro Stunde bewältigt worden, allerdings mit Doppelhaltestellen.
- Eine eindeutige **Kapazitätsgrenze** (Anzahl Kurse/h) kann nicht angegeben werden, da diese im konkreten Fall von verschiedenen Einflussfaktoren abhängt.
- Bei der Haltestelle **Hirschengraben** wird die Belastung gegenüber heute hingegen deutlich zunehmen. Mit dem Halt der zusätzlichen Tramlinien und der Stärkung des Westausganges des Bahnhofs („Welle“) werden die Passagierzahlen an dieser Haltestelle stark zunehmen, und die Fussgängerströme werden sich hier konzentrieren.
- Unter Einbezug der wichtigsten Einflussfaktoren und den Erfahrungen aus anderen Städten mit Tramnetzen ist aus heutiger Sicht eine **2. Tramachse** nicht erforderlich. Langfristig soll diese Option jedoch zum Auffangen von unvorhersehbaren Entwicklungen offen gehalten werden.
- Der künftige **Engpass** im Tramnetz wird nicht auf einer Strecke liegen, sondern vermutlich vielmehr an den Haltestellen sowie insbesondere am LSA-gesteuerten Knoten Effingerstrasse/Hirschengraben. Punktuelle Ausbauten an diesen Stellen sind daher zu gegebener Zeit zu untersuchen, um auch langfristig eine gute Betriebsstabilität zu gewährleisten (siehe Kap. 6).

5 ERGEBNISSE DER SIMULATION

Die von der Firma sma und Partner AG durchgeführte Simulation des Betriebes der Innenstadtquerung ist in einem separaten Bericht beschrieben und wird im folgenden kurz zusammengefasst (Version sma vom 6. August 2009):

*„Die Resultate der Simulation zeigen, dass es keine systeminternen Hinderungsgründe gibt, nach Tram Bern West eine weitere Tramlinie über die bestehende Innenstadtquerung zu führen. Das System agiert nicht an der Kapazitätsgrenze, es sind noch Reserven vorhanden. Der Verkehr bleibt auch unter Belastung noch stabil. Aus dieser Sichtweise ist eine **weitere Tramachse** in der Innenstadt nicht notwendig. Ihr eventueller Nutzen bei Betriebsstörungen für Umleitungen ist hier allerdings nicht berücksichtigt. Hingegen ist langfristig die Verlängerung der äusseren Gleise am Bahnhof zu untersuchen. Durch die gleichmässigeren Verteilung der Kurse auf die äusseren und inneren Gleise fällt eine Störquelle weg, die langfristig immer wichtiger wird.*

*Die vorhandenen **Reserven** lassen zu, dass mindestens die Tramlinie 10 auch im 5-Minuten-Takt geführt werden kann. Deren Fahrplan ist in diesem Fall mit der Tramlinie 6 abzustimmen.*

*Die Lichtsignalanlage am **Hirschengraben** stellt den grössten Störfaktor dar. Fast alle Tramkurse müssen vor der Lichtsignalanlage auf die Grünphase warten. Dies verspätet die Tramkurse. Eine bedarfsorientierte Steuerung mit Trambevorzugung ohne festen Phasenzklus wäre vorteilhafter und würde die Verlustzeiten reduzieren – sie sollte angesichts des weitgehend wegfallenden Busverkehrs zumindest für den Horizont Tram Region Bern ernsthaft in Betracht gezogen werden. Schon für den Horizont Tram Bern West ist aber die Funktion der jetzigen Lichtsignalanlage zu optimieren.*

*Auf denselben Horizont ist die **Buslinie 12** mindestens in Richtung Schosshalde nicht via Theaterplatz – Zytglogge sondern via Hotelgasse zu führen. So kann der Knoten Zytglogge entlastet werden und die übrigen Kurse werden nicht behindert.“*

Die Ergebnisse der von der Firma sma durchgeführten Simulation bestätigen somit die im Kap. 4 (Belastung Innenstadt) angestellten Überlegungen, wonach aus heutiger Sicht eine 2. Tramachse nicht erforderlich ist.

6 HALTESTELLENBEZOGENE AUSBAUOPTIONEN

Für die einzelnen Haltestellen ergeben sich künftig unterschiedliche **Entwicklungen**, denen bei Bedarf mit verschiedenen Ausbauoptionen begegnet werden kann:

6.1 Haltestelle Hirschengraben

Bei der Haltestelle Hirschengraben wird die Belastung mit Tram Bern West (TBW) stark zunehmen und mittel-/langfristig in dieser Höhe bestehen bleiben. Mit der Stärkung des Westausganges des Bahnhofs („Welle“) haben die Frequenzen an dieser Haltestelle und auch die Fussgängerströme generell stark zugenommen. Zudem werden mit Tram Bern West auch die Fahrgäste der beiden neuen starken Tramlinien 7 und 8 (später mit TRB auch die Fahrgäste der Tramlinie 10) diese Haltestelle benützen, sodass sich die Fussgängerströme hier konzentrieren. Im weiteren schränkt die Lichtsignalanlage (LSA) am Knoten Effingerstrasse/Hirschengraben, welche in Querrichtung auch von Buslinien befahren wird, sowie der Umstand, dass die Tramlinien hier aus 2 Zulaufrichtungen „einfädeln“, die Leistungsfähigkeit der Haltestelle zusätzlich ein. Richtung Monbijoustrasse ist zwischen Haltestelle und LSA die bereits heute vorhandene Warteposition vor der LSA zwingend erforderlich. Vermutlich wird diese Haltestelle künftig der „Engpass“ im System sein.

Ausbauoptionen:

- Die **LSA Effingerstrasse/Hirschengraben** ist zwecks Steigerung der Leistungsfähigkeit zwingend mit einer maximalen öV-Priorität zu steuern, damit sie für den öV möglichst effizient funktioniert.
- Nach der Umstellung der Linien 10, 13 und 14 auf Tram erfährt die Westseite des Hirschengrabens (Tramhaltestelle) eine starke Zusatzbelastung, die Ostseite des Hirschengrabens eine starke Entlastung. Der Ausbau des **Hirschengrabens Ost** als Tramhaltestelle ist zu prüfen.
- Eine Aufteilung der Tramlinien im Hirschengraben auf die Achse **Laupenstrasse – Belpstrasse** macht u.a. aufgrund der Bedeutung dieser Achse für den motorisierten Individualverkehr (MIV) keinen Sinn (Störungen auf Autobahn!) und ist nicht weiter zu verfolgen. Zudem gibt es dort die Linien Insel/von Roll sowie die Regionallinien. Solange dieser Abschnitt nicht stark vom Verkehr entlastet werden kann, sind mehr Störungen zu erwarten als im heutigen Zustand.

6.2 Haltestelle Bahnhof

Die Haltestelle Bahnhof ist heute die Haltestelle mit der grössten Anzahl Ein-/Aussteiger. Entsprechend ergeben sich an dieser Haltestelle auch die grössten Haltezeiten, und zudem behindern starke querende Fussgängerströme den öffentlichen Verkehr. Mit der heutigen 4-gleisigen Anlage können die Linien optimal aufgeteilt werden (Linien 3 und 9 innere Haltekanten, Linien 5 und 12 äussere Haltekanten). Gemäss ANHANG 4 muss davon ausgegangen werden, dass im Zustand mit Tram Region Bern (2017) nur noch die Tramlinie 7 (Bümpliz – Ostring) mit „kurzen“ Fahrzeugen (30 m) verkehren wird, sodass nur noch diese Kurse (d. h. 10 Kurse/h) die äusseren Haltekanten benützen können. Die

Tramlinien 6, 8, 9 und 10 (d. h. 36 Kurse/h) müssten bei der heutigen Gleisanlage alle die inneren Haltekanten benützen.

Ausbauoptionen:

- Lösungsansätze für eine Erweiterung der Gleisanlagen (**Verlängerung der äusseren Haltekanten**) sind zu prüfen, und die Haltezeiten sind zu minimieren.

6.3 Haltestelle Bärenplatz

Die Haltestelle Bärenplatz kann heute als Doppelhaltestelle Tram/Bus (nicht aber Tram/Tram) benützt werden. Da mittelfristig nur noch Tramlinien durch die Innenstadt verkehren, wird diese Haltestelle ausschliesslich als Einfachhaltestelle betrieben werden. Zudem müssen hier die Tramkurse sowohl von Seite Zytglogge als auch von Seite Bahnhof (4-gleisige Haltestelle) neu „einfädeln“, sodass an dieser Haltestelle gewisse Wartezeiten für die Tramkurse kaum zu vermeiden sind.

Ausbauoptionen:

- Bei Bedarf kann der Ausbau der Haltestelle Bärenplatz als **Doppelhaltestelle** Tram geprüft werden.

6.4 Haltestelle Zytglogge

Die Haltestelle Zytglogge verteilt sich auf 2 Richtungshaltestellen, sodass diese bezüglich Kapazität unproblematisch sein dürften. Nicht zu vermeiden bei den Abbiegemanövern der einzelnen Tram- und Buslinien sind hingegen gewisse Eigenbehinderungen.

Ausbauoptionen:

- Das bestehende **Abstellgleis** der Linie G auf dem **Casinoplatz** soll für den Störfall vorderhand beibehalten werden (solange Zweirichtungsfahrzeuge auf der Linie 6 Fischermätteli – Worb).
- Für die aus der Marktgasse in die Kochergasse verlegte Linie 12 ist im Bereich Casinoplatz/Zytglogge zwecks Entflechtung von Tram- und Busverkehr in Fahrtrichtung Zentrum Paul Klee eine Verlegung in die **Hotelgasse** zu prüfen.

7 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSFOLGERUNGEN

7.1 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Studie wird aufgezeigt, wie sich im Rahmen von Tram Region Bern (TRB) die neue Linie Köniz – Bern – Ostermundigen auf die Belastung der Innenstadt auswirkt. Zudem wird abgeklärt, ob dieser Ausbauschritt mit einer allfälligen langfristigen Weiterentwicklung des Tramnetzes (Tramlinie 12/20 Länggasse – Wyler/ Wankdorf) kompatibel ist. Im Zentrum der Untersuchungen steht die Frage, ob eine **zweite Tramachse** erforderlich ist. Die Ergebnisse der von der Firma sma durchgeführten Simulation des Betriebes der Innenstadtquerung sind ebenfalls in den vorliegenden Bericht eingeflossen.

Auf dem Innenstadt-Abschnitt **Spitalgasse – Marktgasse** wird sich die Belastung in Spitzenzeiten folgendermassen entwickeln:

- Im **heutigen Zustand** beträgt die Belastung **46 Kurse/h**. Wenn die Nebengassen oder der Bundesplatz gesperrt sind, steigt sie heute sogar auf 72 Kurse/h.
- **Kurzfristig** (mit Tram Bern West, 2011) wird der Maximalwert von **52 Kursen/h** erreicht. Ähnliche Werte waren bereits in den 80er- und 90er-Jahren vorhanden (Zum Vergleich: im Basler Tramnetz sind schon Belastungen von 70 Kurse/h bewältigt worden, allerdings zum Teil mit Doppelhaltestellen).
- **Mittelfristig** (mit Tram Region Bern, 2017) sinkt die Belastung wieder auf den heutigen Wert von **46 Kursen/h**, da die Buslinie 12 aus der Hauptgasse verlegt wird.
- Der **langfristige Zustand** (2030) entspricht im Innenstadt-Bereich dem mittelfristigen Zustand, da die zusätzliche Tramlinie 12/20 den Innenstadt- Abschnitt nicht tangiert. Lediglich die Verdichtung der Tramlinie 10 auf ein 5'-Intervall ergibt gemäss dem Mengengerüst 2030 langfristig eine Zunahme um 2 Kurse/h auf **48 Kurse/h**.

Bei der Tramhaltestelle **Hirschengraben** wird die Belastung gegenüber heute (32 Kurse/h) ab Dezember 2010 mit der Inbetriebnahme von Tram Bern West (TBW) deutlich zunehmen auf **46 Kurse/h**. Die Belastung wird mittel- und langfristig auf diesem Niveau bleiben. Mit dem Halt der zusätzlichen Tramlinien und der Stärkung des Westausgangs des Bahnhofes („Welle“) werden die Passagierzahlen an dieser Haltestelle stark zunehmen. Da zusätzlich auch die Lichtsignalanlage am Knoten Effingerstrasse/Hirschengraben die Leistungsfähigkeit einschränkt, wird künftig vermutlich die Haltestelle Hirschengraben der Engpass im System sein.

7.2 Schlussfolgerungen

Aus heutiger Sicht ist eine **2. Tramachse** nicht erforderlich, da eine Belastung von 52 Kursen/h (2011-2016) bzw. 46 Kursen/h (ab 2017) bzw. 48 Kursen/h (ab 2030) bewältigt werden kann. Langfristig soll die Option einer 2. Tramachse jedoch zum Auffangen von unvorhersehbaren Entwicklungen offen gehalten werden. Insbesondere könnten starke Frequenzzunahmen längerfristig eine Angebotsverdichtung in Spitzenzeiten erforderlich machen.

Analog zu Strassennetzen wird der künftige Engpass im Tramnetz nicht auf der Innenstadt-Strecke, sondern vermutlich vielmehr an den **Haltestellen** sowie insbesondere am LSA-gesteuerten Knoten Effingerstrasse/Hirschengraben liegen. Punktuelle Ausbauten an diesen Stellen sind daher zu gegebener Zeit zu untersuchen, um auch langfristig eine gute Betriebsstabilität zu gewährleisten. In diesem Sinne sind verschiedene lokale Ausbauoptionen (Handlungsspielräume) vorhanden, mit welchen bei Bedarf die Kapazität weiterentwickelt werden kann, ohne dass eine 2. Tramachse erforderlich wird (siehe Kap. 7.3).

Eine 2. Tramachse bringt auch im **Störungsfalle** nicht viel, da bei Störungen oft auch der Bundesplatz betroffen ist. Wichtig bei Störungen ist vor allem, dass zwei gut funktionierende Teilnetze West und Ost vorhanden sind.

Längerfristig ist das Projekt Tram Region Bern (TRB) erweiterbar mit einer allfälligen **Tramlinie 12/20** (aufwärtskompatibel). Eine Tramlinie 12/20 würde die Innenstadt nicht zusätzlich belasten, sodass man sich mit dem Projekt Tram Region Bern (TRB) diesbezüglich nichts verbaut.

7.3 Weitere Schritte

Für die konsequente Weiterentwicklung des Tramnetzes sind zu gegebener Zeit **folgende Punkte** zu prüfen:

- Wie aus den bisherigen Ausführungen hervorgeht, ist nicht eine 2. Tramachse anzustreben, sondern vielmehr **punktuelle Ausbauten**, mit welchen künftig bei Bedarf die Leistungsfähigkeit erhöht werden kann:
Hirschengraben: Überprüfung LSA Effingerstrasse/Hirschengraben; Überprüfung der Auswirkungen der zunehmenden und konzentriert auftretenden Fussgängerströme; Prüfung Option Ausbau Hirschengraben Ost als Tramhaltestelle
Bahnhof: Prüfung Option Verlängerung äussere Haltekanten
Bärenplatz: Prüfung Option Doppelhaltestelle
Zytglogge: Ausarbeitung Vorprojekt für die Führung der Trolleybuslinie 12 zwischen Kramgasse und Amthausgasse bzw. Kochergasse; Prüfung Option Buslinie 12 Richtung Zentrum Paul Klee durch Hotelgasse.
- In den 80er- und 90er-Jahren verkehrten die Berner Tramlinien in Spitzenzeiten im 4'- und 5'-Takt, heute in der Regel im 6'-Intervall. In Basel und Zürich wird im 7.5'-Intervall gefahren. Auch in Bern ist die längerfristige Entwicklung (Zunahme oder Abnahme der **Anzahl Kurse**) nicht eindeutig, zumal sich die Verkehrsspitzen im Laufe der Jahre eher abflachen. Im Rahmen der periodischen Planung wird Bernmobil das **Angebot** (Takt, Fahrzeuglänge, etc.) ständig überprüfen und der Nachfrage anpassen.

sen. Im Laufe der Zeit wird sich zeigen, ob punktuelle Verdichtungen beim 6'-Takt erforderlich sind.

- Die im vorliegenden Bericht dargestellten Liniennetze sind aus heutiger Sicht sinnvoll. Die im langfristigen Liniennetz vorgeschlagene Verknüpfung der Linienäste Zentrum Paul Klee mit Blinzern lässt jedoch ein unterschiedliches Benutzerpotential vermuten. Basierend auf vertieften Nachfrageanalysen sind alle vorgesehenen **Linienverknüpfungen** zu überprüfen.
- Die für die erwähnte Linie Zentrum Paul Klee – Blinzern vorgeschlagene Traktionsart (**Trolleybus**) ist im Hinblick auf die Verlegung dieser Linie aus der Hauptgasse (2017) sowie im Hinblick auf die nächste Ersatzbeschaffung Trolleybus (ca. 2020) zu überprüfen.

Rudolf Keller & Partner
Verkehrsingenieure AG

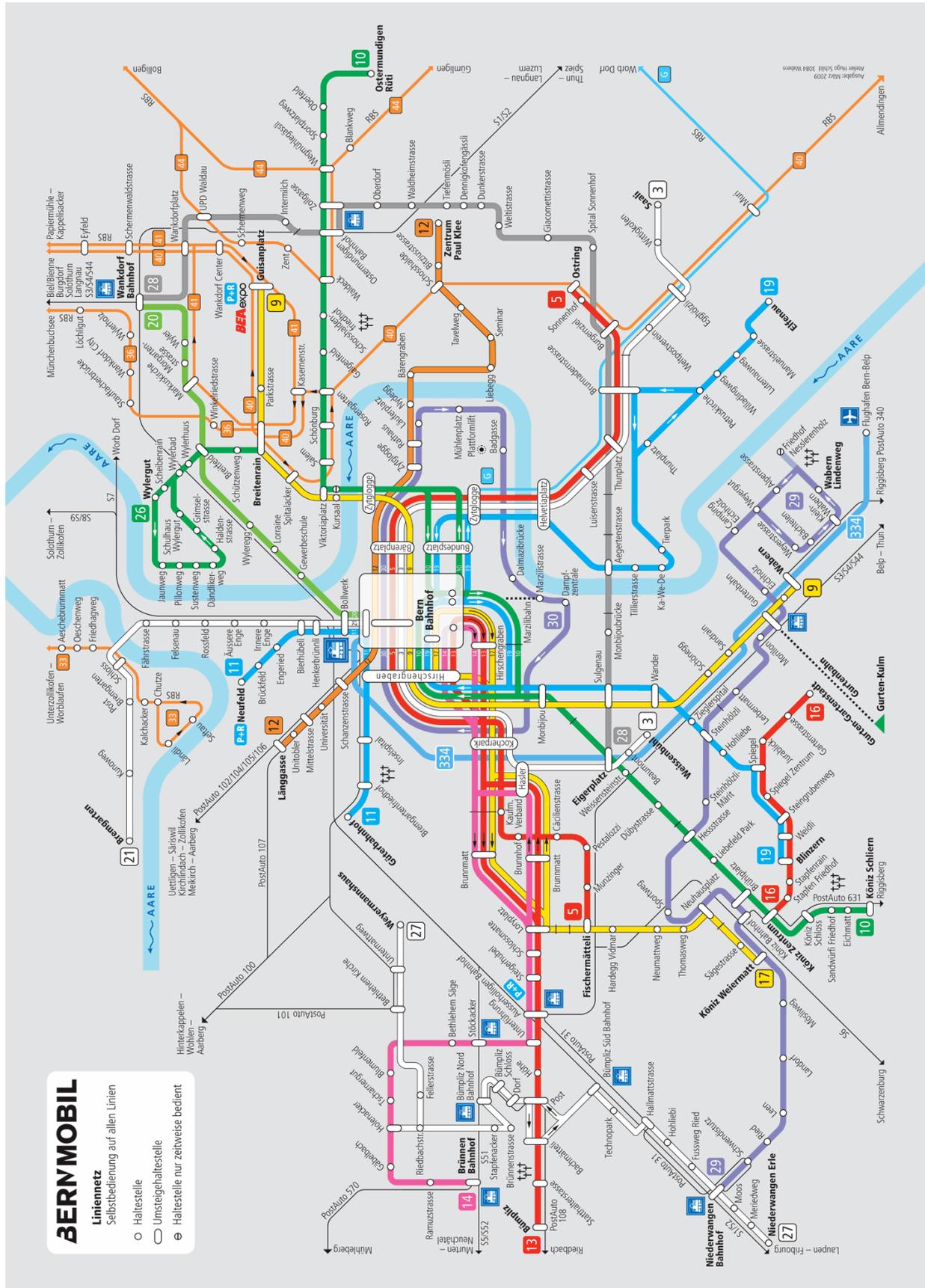
Muttenz, den 1. Februar 2010



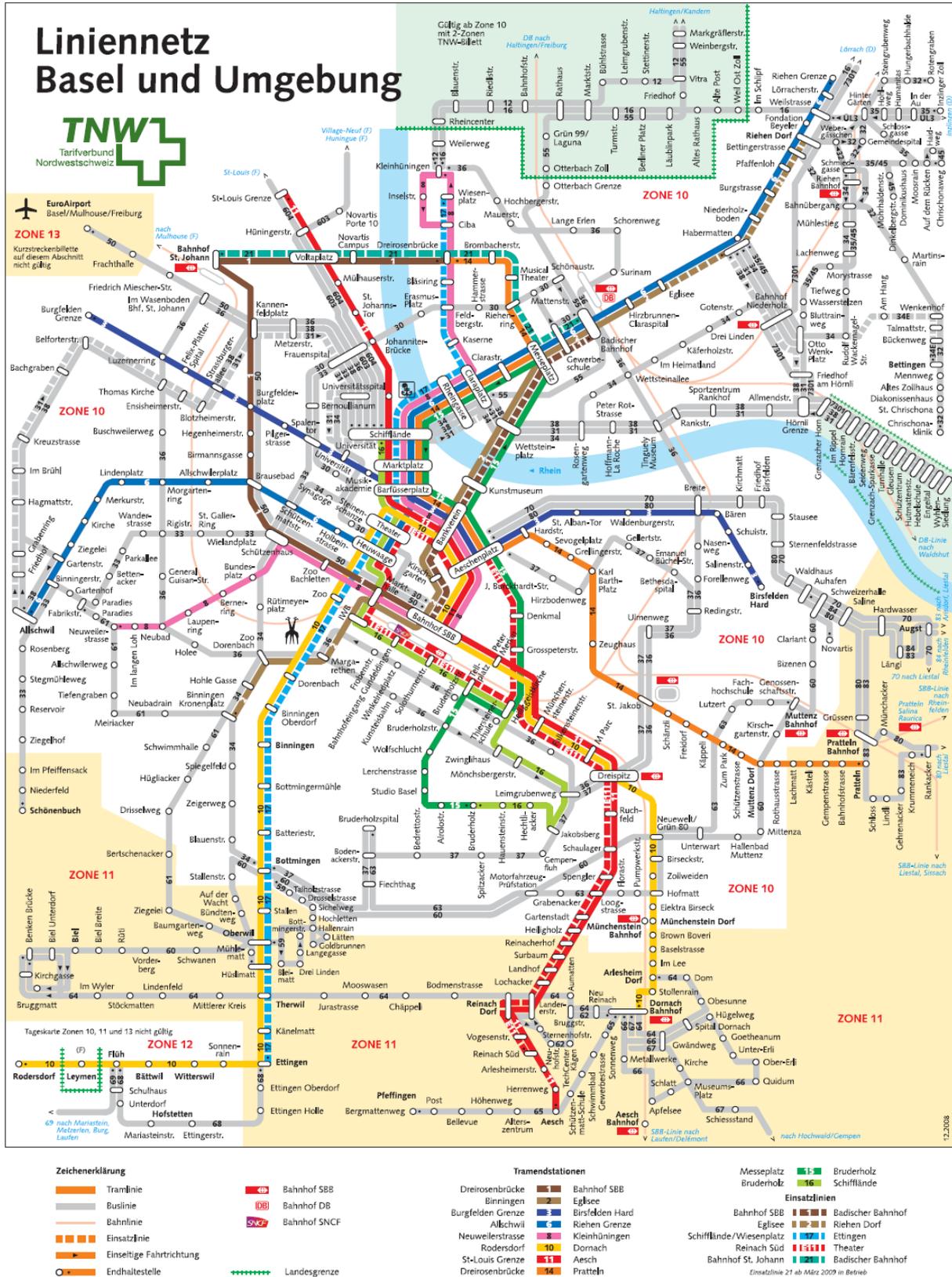
Markus Stöcklin

ANHANG

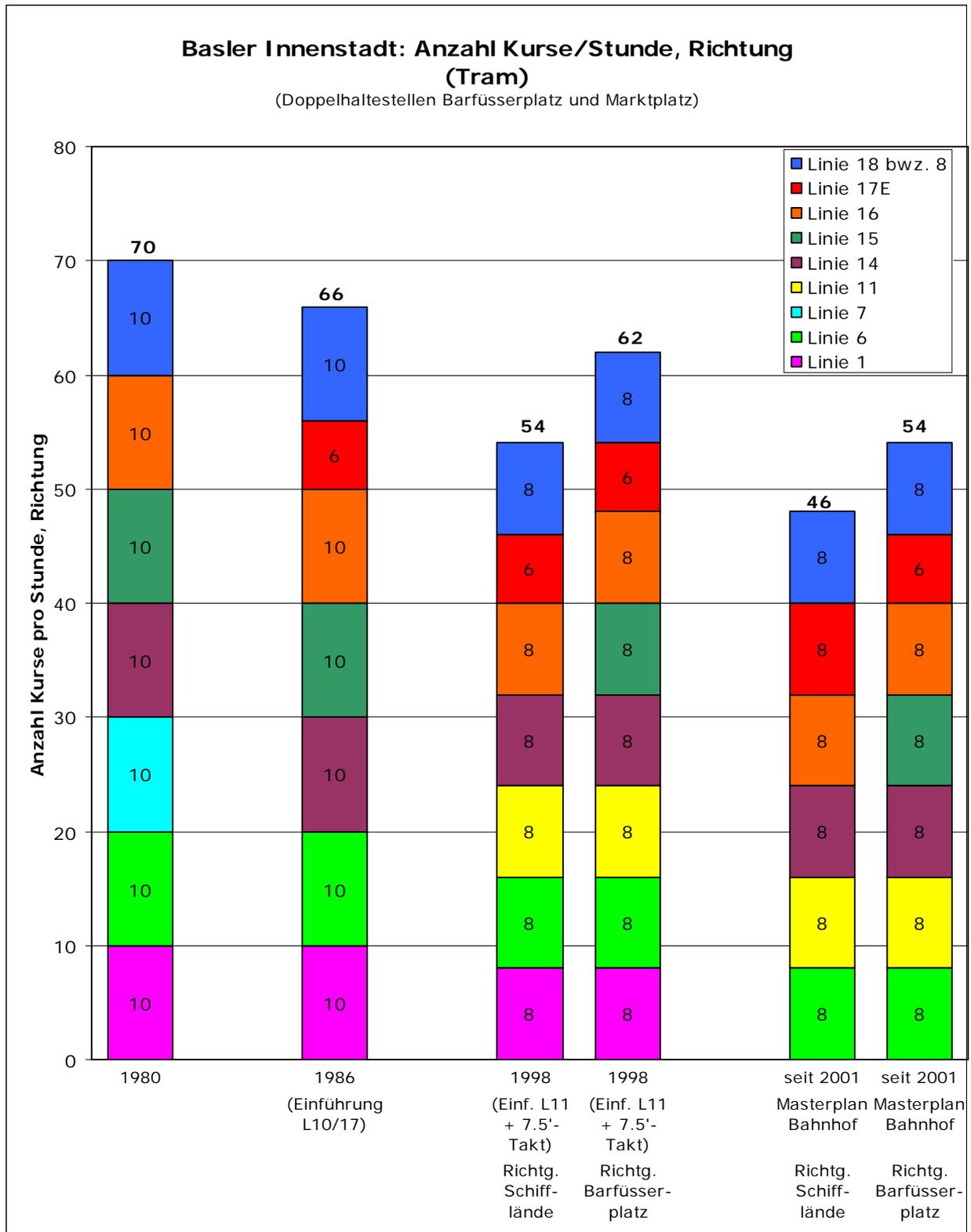
ANHANG 1: Liniennetz BERNMOBIL



ANHANG 2: Liniennetz Basel und Umgebung



ANHANG 3: Belastung Basler Innenstadt



ANHANG 4: Belastung Innenstadt Bern (Hauptgassen und Nebengassen) in den verschiedenen Zuständen

Linie	Ist-Zustand		Zustand kurzfristig TBW (2011)		Zustand mittelfristig TRB (2017)		Zustand langfristig (ca. 2030)	
	Takt	Kurse Länge	Takt	Kurse Länge	Takt	Kurse Länge	Takt	Kurse Länge
3	6'	10 30 m	-	-	-	-	-	-
		Weissenbühl - Saali						
		Weissenbühl - Bahnhof	6'	10 30 m	-	-	-	-
5	6'	10 30 m	-	-	-	-	-	-
		Fischerhädteli - Ostring						
6	-	-	10'	6 40 m	10'	6 40 m	10'	6 40 m
		Fischerhädteli - Worb						
7	-	-	6'	10 30 m	6'	10 30 m	6'	10 30 m
		Bümpfiz - Ostring						
8	-	-	6'	10 42 m	6'	10 42 m	6'	10 42 m
		Brünnen - Saali						
9	6'	10 40 m	-	-	-	-	-	-
		Wabern - Guisanplatz						
		Wabern - Wankdorf	6'	10 42 m	-	-	-	-
		Kleinwabern - Wankdorf	-	-	6'	10 42 m	6'	10 42 m
10	3'	20 18 m	3'	20 18 m	-	-	-	-
		Köniz - Ostermündigen (Bus)						
		Köniz - Ostermündigen (Tram)	-	-	6'	10 42 m	5'	12 42 m
12	3'	16 ¹⁾ 18 m	3'	16 ¹⁾ 18 m	-	-	-	-
		Länggasse - Zentrum Paul Klee						
		Bahnhof - Zentrum Paul Klee	-	-	3'	16 ¹⁾ 18 m	-	-
		Blinzern - Zentrum Paul Klee	-	-	-	-	3'	16 ¹⁾ 18 m
19	10'	6 18 m	10'	6 18 m	10'	6 18 m	-	-
		Blinzern - Eifenau						
		Köniz Weiermatt - Eifenau	-	-	-	-	10'	6 18 m
Total Marktgasse - Spitalgasse		46	52	46	48			
Total Bundesgasse/Schauplatzgasse		26	26	22	22			
Gesamttotal		72	78	68	70			

¹⁾ Aufgrund der Verdichtung der L12 in der Morgenspitze ist die Morgenspitze massgebend.

Normalschrift = Hauptgassen
Kursive Schrift = Nebengassen