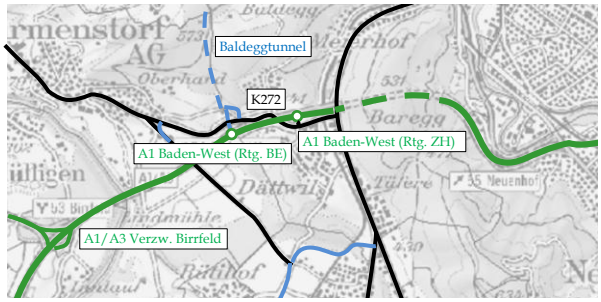
KANTON AARGAU

Departement
Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Verkehr

Anbindung Unteres Aaretal A1/A3 Baldeggtunnel, Umfahrung Untersiggenthal

Kapazitätsanalyse A1/A3



Aarau, Oktober 2013

SNZ Ingenieure und Planer AG
Dörflistrasse 112, CH-8050 Zürich • Tel. 044 318 78 78 • Fax 044 312 64 11 • www.snz.ch

Projektleitung
Frank Rüede
Abteilung Verkehr
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
Telefon 062 835 33 30
E-Mail frank.rueede@ag.ch

Begleitgruppe/Fachausschuss
Peter Bürgi, BVU, Abteilung Tiefbau
Beat von Arx, Abteilung Tiefbau
Jörg Häberli, ASTRA
Christoph Lippuner, EBP

Fachliche Bearbeitung und Unterstützung
SNZ Ingenieure und Planer AG
Dörflistrasse 112
8050 Zürich
Telefon 044 318 78 78
E-Mail info@snz.ch
Auskunftspersonen: Roger Laube, Nicole Grau

Personenbezeichnung
Die in diesem Bericht verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf beide Geschlechter.

SNZ, R32/Kapazitätsanalyse A1A3 Schlussbericht 021013
02.10.2013/NG

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **1**

1. Einleitung **5**
1.1 Ausgangslage 5
1.2 Aufgabenstellung 6
1.3 Ziele 7
1.4 Grundlagen 8
1.5 Vorgehen 9
1.6 Projektorganisation 11

2. Verkehrsanalysen **12**
2.1 Definition massgebende Zustände 12
2.2 Autobahn A1/A3 14
2.3 Massgebende Knoten 28
2.4 Fazit Verkehrsanalyse 34

3. Anschlussvarianten **36**
3.1 Variantenentwicklung 36
3.2 Anschlussvarianten mit bestehendem A1-Anschluss 37
3.3 Anschlussvarianten mit neuem A1-Halb- oder Vollanschluss 44

4. Bewertung Anschlussvarianten **51**
4.1 Vorgehen 51
4.2 Zielsystem 51
4.3 Anschlussvarianten am bestehenden A1-Anschluss Baden-West 52
4.4 Anschlussvarianten mit neuem Halb- oder Vollanschluss Baden-West 54
4.5 Vergleich Anschlusskonzepte 57
4.6 Variantenentscheid 58

5. Ausführungsvorschlag Anschlussknoten **59**
5.1 Grundlagen und Randbedingungen 59
5.2 Projektierung 60
5.3 Fazit 62
5.4 Kostenschätzung 63

6. Kapazitätsanalyse Autobahn **64**
6.1 Vorgehen 64
6.2 Kapazitätsanalyse A1 Fahrtrichtung Zürich 66
6.3 Kapazitätsanalyse A1 Fahrtrichtung Bern 70
6.4 Ausblick Ausbau A1 Abschnitt Aarau Ost bis Birrfeld 72

7. Folgemassnahmen Kantonsstrassen und Autobahn **74**
7.1 Betriebliche Massnahmen für Verkehr in Fahrtrichtung Bern 74
7.2 Massnahmen A1-Einfahrt Richtung Zürich 81
7.3 Kosten Betriebskonzept / Folgemassnahmen 83

8. Wirkungsanalyse (Verkehrsflusssimulation) 84
8.1 Vorgehen und Ziele Verkehrsflusssimulation 84
8.2 Auswertung Verkehrsflusssimulation 87
8.3 Schlussfolgerungen Verkehrsflusssimulation 90
9. Optimierung Anschlussvariante 91
9.1 Rückmeldung ASTRA 91
9.2 Grundlagen Optimierung Anschlussvariante 92
9.3 Optimierungsansätze 97
10 Fazit 102

Anhang

Anhang 1 Angebotsorientiertes Verkehrsmodell KVM-AG
Anhang 2 Auswertung Zählstellen Autobahn 2012
Anhang 3 Fahrstreifenwechsel
Anhang 4 Auswertung Staudaten 2010
Anhang 5 Auswertung Unfälle auf der Autobahn A1/A3
Anhang 6 Leistungsanalyse Anschlussvarianten bestehender A1-Anschluss
Anhang 7 Leistungsanalyse Anschlussvarianten neuer Halb- bzw. Vollanschluss
Anhang 8 Grobkostenschätzungen Variantenstudium
Anhang 9 Indikatoren mit Bewertungsskala
Anhang 10 Bewertung Anschlussvarianten mit bestehendem Autobahnanschluss
Anhang 11 Bewertung Anschlussvarianten mit neuem Halb- bzw. Vollanschluss der Autobahn
Anhang 12 Kostenschätzung Ausführungsvorschlag
Anhang 13 Grundlagen Betriebskonzept
Anhang 14 Grundlagen Verkehrsflusssimulation
Anhang 15 Leistungsberechnung Optimierung Bestvariante

Abkürzungsverzeichnis

A	Auslastungsgrad
A1	Nationalstrasse Autobahn A1
A3	Nationalstrasse Autobahn A3
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASP	Abendspitze
ASTRA	Bundesamt für Strassen
ATB	Abteilung Tiefbau
AV	Amtliche Vermessung
AVK	Abteilung Verkehr
BUS	Bericht zur Umweltsituation
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BVU	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
CHF	Durchgangsverkehr
DTM	Digitales Terrain-Modell
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWV	Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr
e	Kurvenverbreiterung
FS	Fahrstreifen
Fz	Fahrzeug
h	Stunde
HVS	Hauptverkehrsstrasse
km	Kilometer
KSB	Kantonsspital Baden
KVM-AG	Kantonales Verkehrsmodell
LSA	Lichtsignalanlage
LW	Lastwagen
m	Meter
m.ü.M	Meter über Meer
Mio.	Millionen
MSP	Morgenspitze
PL	Projektleiter
PW	Personenwagen
Q	Verkehrsmenge
R	Kurvenradius
Rtg.	Richtung
RV	Ausrundungsradius
RVBW	Regionalen Verkehrsbetrieben Baden-Wettingen
Stv.	Stellvertreter
v_A	Ausbaugeschwindigkeit
v_P	Projektierungsgeschwindigkeit
VQS	Verkehrsqualitätsstufe
VSS	Schweizerischen Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
Z0	Ist-Zustand (2010 bzw. 2012)
Z1.0	Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel)
Z1.1	Prognosezustand (2025 mit Baldeggtunnel)

Zusammenfassung

Kapazitätsanalyse A1/A3 als Teil der Zweckmässigkeitsüberprüfung der Anbindung des Unteren Aaretals

Die „Kapazitätsanalyse A1/A3“ ist in weitere Arbeiten des Kantons Aargau zur Zweckmässigkeit des Baldeggtunnel eingebettet. Dieser Teil umfasst die Konzipierung der aus kantonaler Sicht optimalen lokalen Verknüpfung der Baldeggtunnelachse mit der A1 im Raum Baden-West, die Überprüfung der Auswirkungen auf das Nationalstrassennetz sowie die Erarbeitung eines Betriebskonzepts auf dem Kantonsstrassennetz.

Bereits heute stark ausgelastetes Hochleistungs- und Kantonsstrassennetz im Bereich Baden-West

Sowohl das Hochleistungsstrassen- wie auch das Kantonsstrassennetz sind im Bereich Baden-West bereits heute sehr stark ausgelastet. Auf der Autobahn sind mit dem Steigungsbereich nach der Verzweigung Birrfeld in Fahrtrichtung Zürich in der Morgenspitze und mit dem Abschnitt Neuenhof bis Baden-West in Fahrtrichtung Bern in der Abendspitze bereits Leistungsengpässe vorhanden, welche in den Spitzenzeiten zu zähflüssigem Kolonnenverkehr führen. Auch die beiden Autobahnanschlussknoten Baden-West und Kantonsspital sind bereits heute vollständig ausgelastet.

Deutliche Verschlechterungen des Verkehrsablaufs durch normale Verkehrszunahmen bis 2025

Die Verkehrszunahmen bis zum Referenzzustand 2025 ohne Baldeggtunnel führen auf der Autobahn zu einer deutlichen Verschlechterung des Verkehrsablaufs. Auf der freien Strecke ergeben sich in der Abendspitze Richtung Bern zwischen Wettingen bis Mägenwil sowie in der Morgenspitze zwischen Mägenwil und Baden-West deutliche Überlastungen mit zum Teil langen Rückstaus (Verkehrsqualitätsstufe F).

An den Autobahnanschlussknoten können die Verkehrszunahmen nicht mehr verarbeitet werden. Zur Aufrechterhaltung des Verkehrsablaufs und des Busbetriebs auf der K272 sind entsprechende Anpassungen an den Knoten bereits im Zustand ohne Baldeggtunnel erforderlich.

Baldeggtunnel führt zu einer Konzentration des Verkehrs im Bereich des A1-Autobahnanschlusses Baden-West

Mit dem Baldeggtunnel ergibt sich eine Konzentration des Verkehrs im Raum Baden-West. Gegenüber dem Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel) ergeben sich in erster Linie starke Zunahmen des Verkehrs auf der Kantonstrasse K272 (+ 40% DTV, + 30% ASP), welche entsprechende Knotenausbauten erfordern. Auf der A1 sind die Zunahmen gegenüber dem Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel) mit ca. 1 bis 6% DTV bzw. ca. 1 bis 4% in der ASP deutlich geringer. Die Zunahmen führen zu einer weiteren Verschlechterung der bereits ungenügenden Verkehrssituation auf der Autobahn. Vor allem bei der Autobahneinfahrt Baden-West Fahrtrichtung Bern würde sich durch den zusätzlichen Verkehr aus dem Baldeggtunnel ohne Dosierungsmassnahmen eine deutliche Verschlechterung der Verkehrsqualität mit langen Rückstaus ergeben.

Durch den Baldeggtunnel kann eine Verlagerung des Verkehrs vom Anschluss Neuenhof zum Anschluss Baden-West festgestellt werden. Dies führt vor allem in der Morgenspitze zu einer Entlastung der Autobahn im Bereich der Einfahrt Neuenhof Fahrtrichtung Zürich sowie der nachgelagerten Anschlussknoten.

Entlastung des Autobahnanschlusses Neuenhof

Die Konzentration des Verkehrs von heute verschiedenen stark belasteten Achsen auf die neue Baldeggachse führt zu einer hohen Auslastung des rund 3 km langen und im Gegenrichtungsverkehr betriebenen Baldeggtunnels (28'200 Fz/Tag (DTV) bzw. 2'180 Fz/h (ASP)). Aufgrund sicherheitstechnischer Überlegungen sind an den Anschlussknoten Richtung Baldeggtunnel sowohl im Norden als auch im Süden Eingriffsmöglichkeiten zu schaffen, mit welchen der Zufluss zum Tunnel gesteuert werden kann. Mit einem Betriebskonzept muss der Zufluss auf die vorhandene Abflusskapazität abgestimmt werden, um Rückstau in den Tunnel zu verhindern.

Hohe Verkehrsbelastungen im Baldeggtunnel mit Gegenverkehr

Bei der Erarbeitung des Anschlusses des Baldeggtunnels an das bestehende Kantons- und Nationalstrassennetz im Raum Baden-West wurden zwei grundsätzliche Konzeptionen verfolgt. Einerseits wurden Varianten basierend auf dem bestehenden A1-Anschluss Baden-West, andererseits Varianten mit einem neuen Halb- bzw. Vollanschluss entwickelt.

Zwei grundsätzliche Konzeptionen des Anschlusses des Baldeggtunnels im Raum Baden-West

Die kostenaufwändigen Varianten mit einem neuen Halb- oder Vollanschluss wurden verworfen, da die neuen Anschlussknoten ans Kantonsstrassennetz weiterhin stark aus- oder überlastet wären und somit kein Befreiungsschlag erfolgen würde.

Neuer Halb- oder Vollanschluss verworfen

Für den Anschluss des Baldeggtunnels an den bestehenden A1-Anschlussknoten Baden-West wurden vier Varianten entwickelt und folgende Aspekte berücksichtigt:

Bei einem Anschuss des Baldeggtunnels als vierter Knotenarm am bestehenden A1-Anschlussknoten Knoten Baden-West würde sich durch die Konzentration der Ströme an einem Knoten extrem hohe Belastung ergeben. Auch mit einer Tieferlegung der K272 könnte der Knoten die Verkehrsmengen nicht verarbeiten und es würden teilweise lange Rückstaus entstehen.

Ein direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 Fahrtrichtung Bern würde den Verkehrsfluss auf dem übergeordneten Nationalstrassennetz stark beeinträchtigen. Deshalb wurden die Anschlussvarianten des Baldeggtunnels beim A1-Anschluss Baden-West mit einen direkten Anschluss an die Autobahn Fahrtrichtung Bern verworfen.

Entwicklung von vier Anschlussvarianten beim bestehenden A1-Autobahnanschluss Baden-West

Als Bestvariante wurde der Anschluss des Baldeggtunnels mittels zweier LSA-Knoten ans bestehende Kantonsstrassennetz ermittelt. Die LSA-Knoten werden dabei auf die beiden Achsen K272 und die neue Baldeggtunnelachse aufgeteilt. Durch diese Aufteilung wird an den beiden Knoten eine genügende Leistungsfähigkeit erreicht, was zu einer deutlich besseren Verkehrsqualität als im heutigen Zustand führt. Mit der Aufteilung auf zwei verschiedene Achsen wird zudem der Rückstau besser verteilt.

Ausführungsvorschlag für Bestvariante des Anschlusses

Für die ermittelte Bestvariante der Anbindung des Baldeggtunnels an das Strassennetz im Raum Baden-West wurde ein Ausführungsvorschlag ausgearbeitet. Mit dem Ausführungsvorschlag konnte die technische Machbarkeit nachgewiesen werden. Der Anschluss könnte durch niveaufreie Verbindungen weiter optimiert werden.

Betriebskonzept über für den Raum Baden-West und die Baldeggtunnelachse

Die hohen erwarteten Verkehrsbelastungen im Baldeggtunnel sowie die Überlastung in der Einfahrt Baden-West Fahrtrichtung Bern in der Abendspitze erfordern ein Betriebskonzept über die gesamte Baldeggtunnelachse sowie den Raum Baden-West.

Mit einem Betriebskonzept kann einerseits der Zufluss zum Baldeggtunnel gesteuert und auf die mögliche Abflusskapazität abgestimmt und so die Verkehrssicherheit im Tunnel gewährleistet werden. Andererseits muss der Verkehr Richtung A1 Bern an verschiedenen Stellen auf dem Kantonsstrassennetz sowie in der Autobahneinfahrt zurückgehalten werden, um den Betrieb auf dem übergeordneten Nationalstrassennetz zu gewährleisten.

Um diese Anforderungen zu erreichen, müssen sowohl an den Knoten der K272 und an der Mellingerstrasse (bis Knoten Esp) wie auch an den Knoten der Baldeggtunnelachse im Norden Dosierungsmassnahmen ergriffen werden. Das heisst, auch Verkehr auf der nördlichen Seite des Baldeggtunnels (Knoten K114 / Umfahrung Untersiggenthal, K114 / Siggerfeld und K117 / Baldeggtunnel) muss bei Bedarf zurückgehalten werden können.

Gewährleistung des Betriebs auf dem Nationaltrassen bei allgemein schlechter Verkehrsqualität

Mit dem gewählten Anschlusskonzept des Baldeggtunnels an das bestehende Strassennetz im Raum Baden-West und dem darauf abgestimmten Betriebskonzept kann der Verkehrsbetrieb auf dem Nationalstrassennetz und dem Kantonsstrassennetz trotz der bereits hohen Verkehrsbelastungen gewährleistet werden. Es gilt aber zu berücksichtigen, dass nahezu auf allen Abschnitten der Autobahn im Raum Baden sowohl im Zustand mit als auch ohne Baldeggtunnel in den Verkehrsspitzenzeiten Überlastungen mit entsprechenden Auswirkungen auftreten werden.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Für die Anbindung des Unteren Aaretals und Zurzibiets an das nationale Hochleistungsstrassennetz wurde vom Kanton Aargau die Variante „Baldeggtunnel“ als Bestvariante ermittelt. Diese besteht aus einer nördlichen Umfahrung von Untersiggenthal im Tunnel ab der Landstrasse, einem Anschluss an die Landstrasse zwischen Untersiggenthal und Obersiggenthal, einer Überquerung der Limmat sowie dem eigentlichen Baldeggtunnel. Im Bereich des heutigen Autobahnanschlusses Baden-West soll der Baldeggtunnel an die A1 anschliessen. Die Anbindung hat zusätzlich die Funktion der Entlastung von Baden und Brugg.

Diese Variante wurde im Rahmen der Gesamtrevision Richtplan Kanton Aargau mit Beschluss des Grossen Rates des Kantons Aargau vom 20. September 2011 als Zwischenergebnis im Richtplan eingetragen (siehe Abbildung 1). Im Rahmen der Richtplandiskussion beschloss der Grosse Rat, dass auch der Abschnitt Hard/Siggerfeld in einen Tunnel gelegt werden muss. Als nächster Schritt wird der Richtplaneintrag Festsetzung auf kantonaler Ebene angestrebt. Zu diesem Zweck ist u.a. das Thema Kapazitätsanalyse A1/A3 zu bearbeiten.

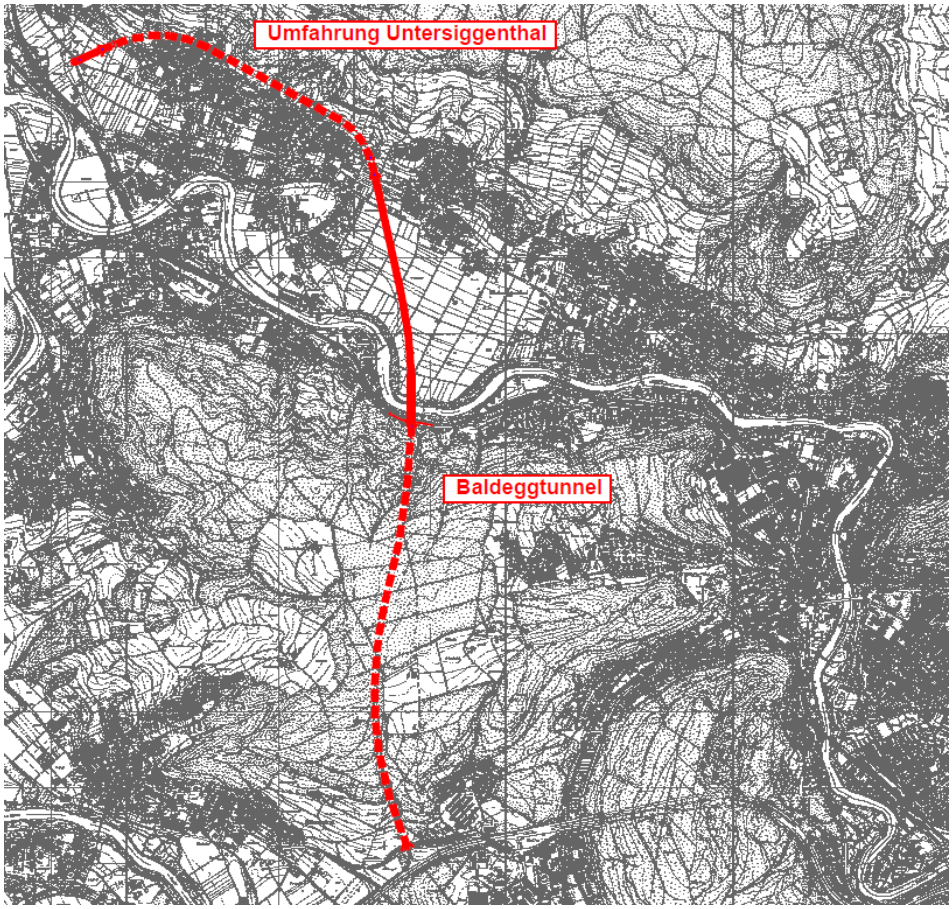


Abbildung 1 Variante Baldeggtunnel

Der Kanton Aargau wird zu gegebener Zeit beim ASTRA ein Gesuch zur Anpassung der Autobahnanschluss-Situation Baden-West einreichen. Die hier durchzuführende „Kapazitätsanalyse A1/A3“ ist als Vorstudie des Kantons Aargau zur Verknüpfung des Baldeggtunnels mit der Nationalstrasse (A1/A3) zu verstehen, die später dem Gesuch an das ASTRA beigelegt wird.

1.2 Aufgabenstellung

Die „Kapazitätsanalyse A1/A3“ ist in weitere Arbeiten des Kantons Aargau zur Zweckmässigkeit des Baldeggtunnels eingebettet. In diesem Teilprojekt ist die lokale Verknüpfung der Baldeggtunnelachse mit der A1 zu konzipieren und zu überprüfen. Wesentlicher Inhalt ist dabei der Entwurf eines aus kantonaler Sicht optimalen Anschlusses im komplexen Strassensystem zwischen der Verzweigung Birrfeld A1/A3 und dem Bareggtunnel. Zudem sind die verkehrlichen, baulichen und betrieblichen Konsequenzen auf die Autobahn und die nahe Kantonsstrasse aufzuzeigen.

Der eigentliche Untersuchungsperimeter für die Positionierung des A1-Anschlusses ist der Abschnitt zwischen Reuss und Bareggtunnel, inkl. der direkten Zufahrtsstrecken und -knoten. Der erweiterte Untersuchungsperimeter für die Kapazitätsuntersuchungen besteht aus dem Autobahnsystem zwischen den Anschlüssen A3-Brugg-Lupfig im Norden, A1 Mägenwil im Westen und A1-Neuenhof im Osten.

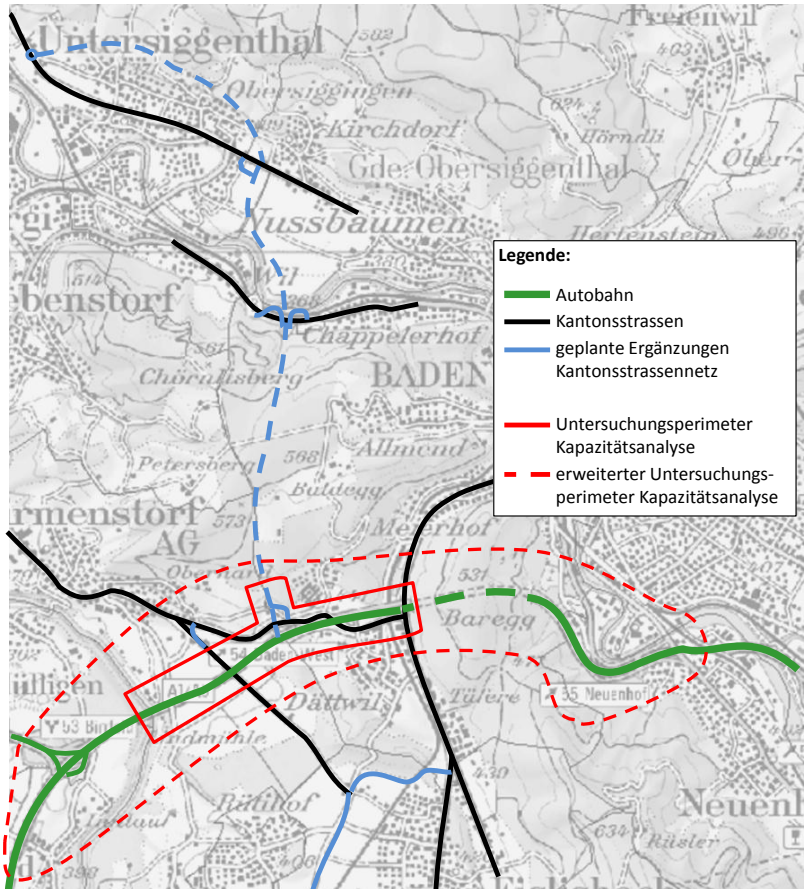


Abbildung 2 Untersuchungsperimeter Kapazitätsanalyse Autobahn

1.3 Ziele

1.3.1 Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

Festlegungen des Bundes im Rahmen der Engpassbeseitigung[1]

Zu den Nationalstrassen werden vom Bund für den Raum Birrfeld – Baregg folgende Kernaussagen gemacht:

- Es besteht die höchste Problemstufe (III) mit der Auswirkung, dass es im Jahre 2020 täglich während zwei bis vier Stunden zu Staus und stockendem Verkehr kommen wird.
- Ein 6-Spurausbau zwischen Aarau Ost bis Birrfeld mit geschätzten Kosten von 330 Mio. CHF ist dem Modul 3 zugeteilt worden, d.h. dieses Projekt wird wohl planerisch verfolgt, es kann aber aus heutiger Sicht nicht finanziert und somit nicht vor 2030/40 umgesetzt werden.
- Der 8-Spurausbau Birrfeld – Wettingen inkl. 4. Röhre Baregg mit geschätzten Kosten von 500 Mio. CHF ist dem Modul 4 zugeteilt worden, d.h. dieses Projekt wurde definitiv zurückgestellt und wird somit planerisch nicht weiterverfolgt.

Nationalstrasse A1/A3

Die Verknüpfung der „Anbindung Unteres Aaretal" mit der A1/A3 ist lokal zwischen der Reuss und dem Bareggtunnel vorgesehen. Wegen der Abfolge von Verzweigung, Anschluss und dem asymmetrischen Bareggtunnel (3 Fahrstreifen in einer Röhre in Fahrtrichtung Bern/Basel, 4 Fahrstreifen in 2 Röhren in Fahrtrichtung Zürich) herrschen auf diesem Abschnitt vielfältige, leistungshemmende Verflechtungsvorgänge. Die Belastungen liegen gemäss ASTRA-Zählstellen 097 und 381 im Jahre 2010 bei ca. 64'000 Fz/Richtung im DWV und ca. 5'800/5'600 Fz/h in der morgendlichen/abendlichen Spitzenstunde.

Kantonsstrassennetz

- Der bisherige Anschluss Baden-West mit den Zubringerachsen Badenerstrasse (K272) und Mellingerstrasse (K268) ist in die Überlegungen der Anschlusskonzeption einzubeziehen. Auf der Kantonsstrasse zirkulieren die Busse der regionalen Verkehrsbetriebe RVBW.
- Die kantonalen Radrouten sind zu erwähnen und es ist eine Aussage zu machen, wie in dieser Studie damit umgegangen wird.

[1] Botschaft zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln (11. November 2009)

1.3.2 Ziele der Untersuchung

Das wichtigste Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung einer Anschlussvariante, welche langfristig die Belange der ausreichenden Leistungsfähigkeit und Qualitätsanforderungen der Nationalstrass A1/A3 als auch der angrenzenden Kantonsstrassen gewährleistet, also eine funktionsfähige Verknüpfung der Baldeggtunnelachse an die A1 ermöglicht. Der bisherige Anschluss Baden-West ist dabei in die Überlegungen einzubeziehen. Die wesentlichen Ziele umfassen:

- Nachweis der verkehrstechnischen und baulichen Machbarkeit der Verknüpfung der Baldeggtunnelachse mit der A1
- Abstimmung der empfohlenen Lösungen auf die Anforderungen des Verkehrsablaufs auf der A1/A3 (Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität). Die heutigen Probleme auf der Autobahn dürfen dabei nicht zunehmen, bestenfalls nehmen sie ab.
- Festlegung der Randbedingungen und Auswirkungen dieses Anschlusses
- Variantenentwicklung (u.a. Spektrum von nachfrageorientieren Varianten bis zu eher angebotsorientierten Lösungen mit minimalen Ausbauten entlang der A1)
- Ermittlung der Bestvariante

Der Fokus liegt dabei auf folgenden Fachgebieten:

- Ermittlung der verkehrlichen Anforderungen an die A1/A3 und den neuen oder angepassten Anschluss
- Konzeption und Trassierung / Geometrisierung von Gesamtlösungen für das A1/A3-System und den Anschluss
- Leistungsfähigkeitsuntersuchungen
- Bauliche Machbarkeitsuntersuchungen und Kostenschätzung
- Variantenvergleich und –bewertung

1.4 Grundlagen

Für die Untersuchung wurden vom Auftraggeber folgende Grundlagen bereitgestellt:

Art der Grundlage, Titel	Autor, Herausgeber
Verkehrsplanerische Grundlagen	
Gesamtrevision Richtplan, Detailbericht zum Baldeggtunnel, Anbindung Unteres Aaretal an die Nationalstrasse	BVU Kt. AG, April 2011
Projektstudie „Verbindungsspange Baldeggtunnel, Anschlussbauwerke A1 Baden-West und Kantonsstrassen K113/K117“	Rapp Trans AG, Dezember 2012
Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG; Umlegungsergebnisse aus dem kantonalen Verkehrsmodell KVM-AG DTV und ASP - Ist-Zustand Z0 (2010) - Referenzzustand Z1.0 (2025) ohne Baldeggtunnel, angebotsorientiert - Prognosezustand Z1.1 (2025) mit Baldeggtunnel, angebotsorientiert	Jenni + Gottardi AG, November 2012; BVU Kt. AG, 2012

Belastungsmatrix Untersuchungsraum Baden-West ASP aus KVM-AG sowie Spiegelung für MSP: - Prognosezustand Z1.1 (2025) mit Baldeggtunnel, angebotsorientiert	Gruner AG, 2012
Umlegungsergebnisse nationales Personenverkehrsmodell ARE, DTV 2010 und DTV 2030	ARE Bund, 2012
Automatische Verkehrszähler Autobahn ASTRA, Zählstelle 097 (Baldegg) und 220 (Mülligen)	ASTRA, 2012
Auswertung Zählstellen Verkehrsleitsystem, Zählstellen AG 1441, AG 1442, AG 1571, AG 1572, AG 1573,	ASTRA, Mai/Juni 2012
LSA-Zählungen Zählstelle Nr. 326 (LSA A1 Anschluss Baden-West) und Zählstelle Nr. 325 (LSA Kantonsspital) Kanton Aargau	AVK BVU Kt. AG, Mai 2012
Unfalldaten 2007 bis 2011 A1/A3	ATB BVU Kt. AG, 2012
Staudaten Grossraum Baregg 2010	ASTRA, 2012
Grundlagen zur Trassierung/Geometrisierung der Anbindungsvarianten	
AV-Daten und Geländemodell (DTM-AV Höhenlinien Äquidistanz 1m)	Geoportal (AGIS) vom 18. Juli 2012
Bodennutzungen und Zonenpläne	Geoportal (AGIS) vom 18. Juli 2012
VSS-Normenwerk	
Weitere Grundlagen	
Bericht zur Umweltsituation BUS	Ernst Basler + Partner 2013
Anbindung Unteres Aaretal an die A1/A3 Technische Machbarkeit und Bewertung V30	Ernst Basler + Partner / Jenni + Gottardi AG, Februar 2011
V30 Baldeggtunnel, Umfahrung Untersiggenthal, Verkehrssanierung Brugg / Windisch, Situationsplan 1:10'000 und Längenprofil	Ernst Basler + Partner / Jenni + Gottardi AG, November 2010
Botschaft zum Programm zur Beseitigung von Engpässen im Nationalstrassennetz und zur Freigabe von Mitteln	Schweizerischer Bundesrat, November 2009
Verkehrsstudie MIV Limmattal, Synthesebericht	Gruner AG, 2010

1.5 Vorgehen

Das generelle Vorgehen bei der Untersuchung ist in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

Ausgehend aus einer umfassenden Problemanalyse wurde der Verkehr im Untersuchungsperimeter analysiert und parallel dazu wurden Lösungen für die Anbindung des Baldeggtunnels an die A1 studiert.

Bei den *Verkehrsanalysen* wurde in einem ersten Schritt die Verkehrssituation im bestehenden Zustand 2010 analysiert und aufgrund der massgebenden Belastungen eine Leistungsbilanz auf der A1/A3 durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden neben Auswertungen der Verkehrszähler und der Ergebnisse von Modellberechnungen (KVM-

AG) eine zusätzliche Verkehrserhebung durchgeführt[2]. Anschliessend wurden die Zustände im Planungshorizont 2025 einbezogen. Im Zustand 2025 ohne Anbindung des Baldeggtunnels mussten vorgängig Plausibilitätsprüfungen angestellt werden[3]. Für beide Zustände 2025 wurden anschliessend aufgrund von Leistungsbilanzen die wichtigsten Problembereiche identifiziert und räumlich abgegrenzt.

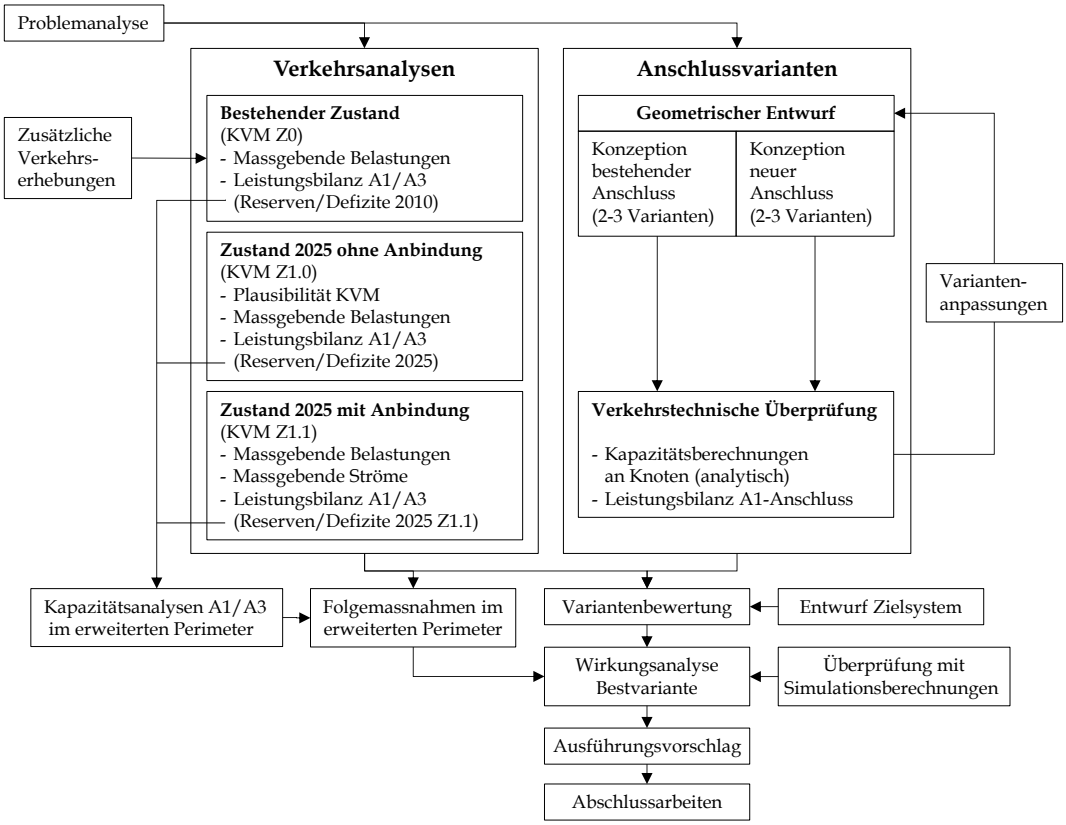


Abbildung 3 Vorgehen schematisch

Bei der Entwicklung der *Anschlussvarianten* zur Anbindung des Baldeggtunnels wurden zwei unterschiedliche Konzeptionen verfolgt. Die erste basiert auf der Aufrechterhaltung des bestehenden Anschlusses Baden-West, bei der zweiten wird die Erstellung eines neuen Voll- oder Halbanschlusses geprüft. Für jede der entworfenen Anschlussvarianten wurden anschliessend Kapazitätsberechnungen an den massgebenden Knoten[4] durchgeführt (vgl. Anhang 6 und Anhang 7). Diese bewirkten teilweise auch Anpassungen der geometrischen Entwürfe.

In einem nächsten Schritt erfolgte die *Bewertung der Anschlussvarianten*. Zu diesem Zweck wurde ein Zielsystem entwickelt (vgl. Kapitel 4). Für die *Wirkungsanalyse* der Bestvariante (vgl. Kapitel 7.2.2) wurden in einem nächsten Schritt aufgrund der Kapazitätsanalysen A1/A3 (vgl. Kapitel 5) allfällige Folgemassnahmen im erweiterten Untersuchungsperimeter (vgl. Kapitel 7) studiert. Anschliessend erfolgte eine Überprü-

[2] Erhebung Fahrstreifenwechsel A1 Fahrtrichtung Bern zwischen Bareggtunnel und Verzweigung Birrfeld (4 Standorte), 8.5.2012 (vgl. Anhang 3)
[3] Diese führten u.a. zur Überarbeitung der KVM-Berechnungen (vgl. 2.1).
[4] Knoten Anschluss Baldeggtunnelachse an A1 und K272 sowie Knoten Kantonsspital Baden

fung des Verkehrsablaufs mit Hilfe von mikroskopischen Simulationsberechnungen (Vissim).

Für den *Ausführungsvorschlag* wurde die Bestvariante der Anbindung des Baldeggtunnels geometrisiert (Situation 1:1000 und Längenprofil 1:1000/100) und mit einem Vorschlag für Folgemassnahmen auf der Autobahn und im Kantonsstrassennetz ergänzt.

1.6 Projektorganisation

Die Projektleitung liegt bei den Mitarbeitern des Departements Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilungen Verkehr und Tiefbau. Die Projektbearbeitung der KapazitätsanalyseA1/A3 übernimmt SNZ Ingenieure und Planer AG.

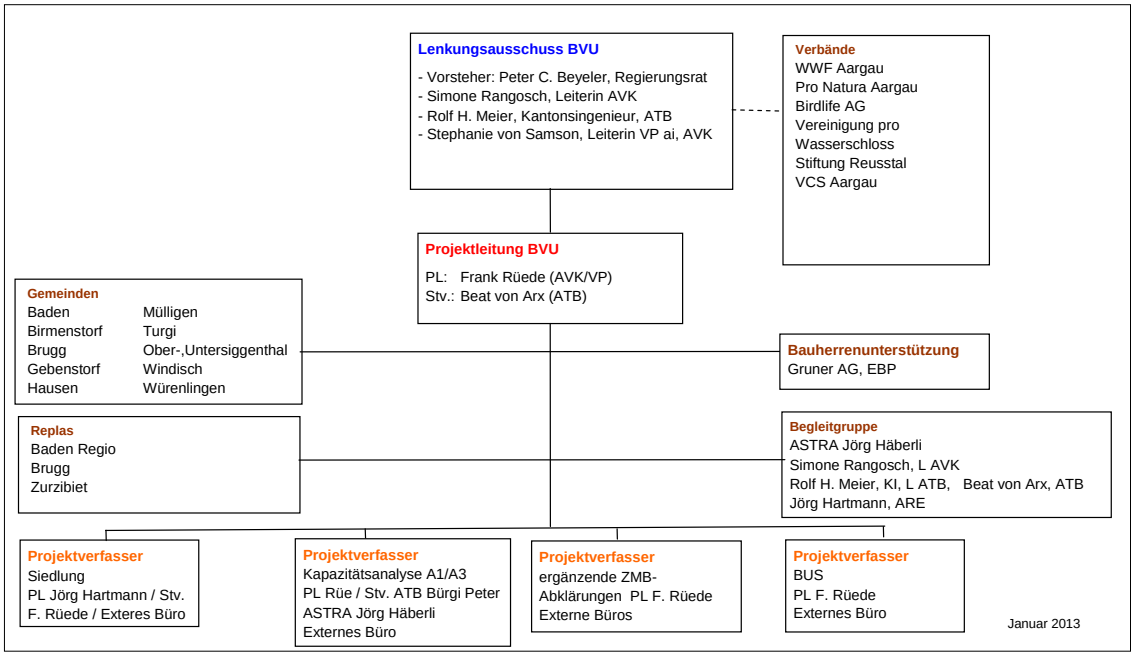


Abbildung 4 Organigramm Gesamtprojekt

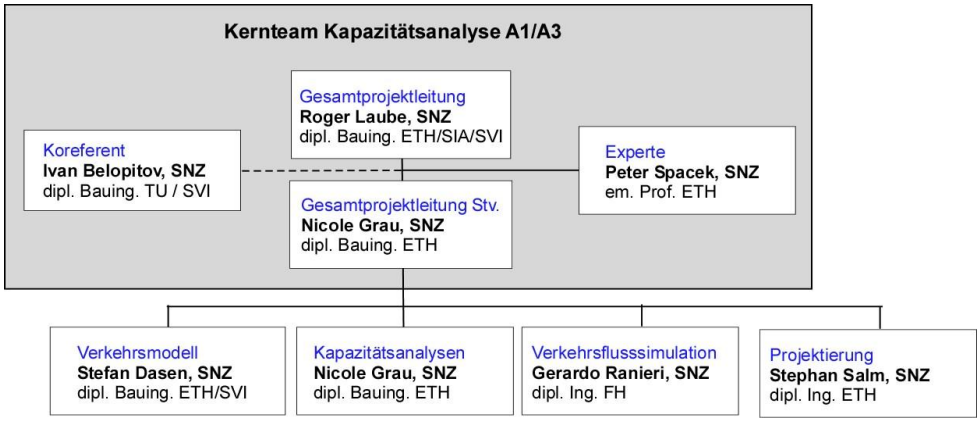


Abbildung 5 Organigramm Projektteam SNZ

2. Verkehrsanalysen

2.1 Definition massgebende Zustände

Für die verkehrstechnischen Analysen, das heisst die Kapazitätsanalyse auf der Autobahn und die Leistungsfähigkeitsberechnungen an den Anschlussknoten, wurden neben dem Ist-Zustand (2010 bzw. 2012), der Zustand 2025 ohne Baldeggtunnel als Referenzzustand und den Zustand 2025 mit Baldeggtunnel als Prognosezustand betrachtet.

Die Verkehrsgrundlagen wurden mit dem Verkehrsmodell KVM-AG ermittelt. In diesem Modell wurden aktuelle Siedlungsprognosen für den Kanton Aargau aus dem Jahr 2010 berücksichtigt. Dabei wird von einer Zunahme der Einwohnerzahl im Kanton Aargau von 15% zwischen 2010 und 2025 ausgegangen[5]. Diese Siedlungsprognosen liegen deutlich über früheren Szenarien und führten dazu, dass die Verkehrsmengen im Untersuchungsraum gegenüber früheren Versionen des Verkehrsmodells teilweise deutlich nach oben korrigiert wurden.

Für die beiden Zustände 2025 ergeben sich im Verkehrsmodell aufgrund der Verkehrsentwicklung[6] hohe Belastungen auf der Autobahn, welche teilweise deutlich über der maximalen Kapazität lagen. Aus diesem Grund wurde während der Bearbeitungsphase beschlossen, neue Modellberechnungen durchzuführen, welche an massgebenden Stellen (insbesondere Bareggtunnel) eine maximale stündliche Verkehrsmenge nicht überschreiten. Das Vorgehen bei der Erstellung des sogenannt angebotsorientierten Verkehrsmodells ist in Anhang 1 ersichtlich.

Für die Analysen des Referenzzustands und des Prognosezustands ergab sich als der massgebende Netzzustand jener mit der geplanten Umfahrung Fislisbach, weil sich in diesem Zustand im Bereich des Autobahnanschlusses Baden-West die höchsten Belastungen ergeben. Bei allen Auswertungen wird dieser Zustand betrachtet.

Folgende drei Belastungszustände wurden für die verkehrstechnischen Analysen definiert:

Z0: Ist-Zustand basierend auf den Modellwerten 2010 aus dem KVM-AG (DTV und ASP) sowie Verkehrszählungen 2012.

Z1.0: Als Referenzzustand für die Kapazitätsanalyse auf der Autobahn dient der Zustand 2025 ohne Baldeggtunnel gemäss dem KVM-AG angebotsorientiert (DTV und ASP) mit der Netzergänzung Umfahrung Fislisbach.

Z1.1: Als Prognosezustand dient der Zustand 2025 mit Baldeggtunnel gemäss dem KVM-AG angebotsorientiert (DTV, ASP) mit der Netzergänzung Umfahrung Fislisbach. Im Gegensatz zum später entstandenen Synthesebericht ergänzende Zweckmässigkeitsbeurteilung wurde der Neuverkehr hier berücksichtigt.

[5] Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG, Jenni + Gottardi, November 2012

[6] Bis 2025 beträgt die Verkehrszunahme auf der Autobahn beim DTV ca. 30%, bei der ASP ca. 20%.

Hinsichtlich der Lastrichtungen auf der A1 ergab die Auswertung der Verkehrszählungen, dass für die Fahrtrichtung Bern/Basel die Abendspitze ASP, für die Fahrtrichtung Zürich die Morgenspitze MSP massgebend ist. Da die MSP im KVM-AG nicht enthalten war, mussten für den Zustand Z1.1 manuelle Hilfsumrechnungen vorgenommen werden.

Zur Durchführung der Kapazitätsanalyse der Autobahn (vgl. Kapitel 5) und der Leistungsanalysen der Anbindungsvarianten (vgl. Kapitel 3) wurden in einem ersten Schritt die Verkehrsmengen in den massgebenden Verkehrszuständen aufbereitet. Sie basieren auf der Auswertung der Verkehrszähler auf der Autobahn und an den Anschlussknoten mit der Kantonsstrasse K272 (Zustand Z0) sowie auf den Ergebnissen der Modellberechnungen mit dem kantonalen Verkehrsmodell KVM-AG[7]. Die Verkehrsbelastungen sind nachfolgend für die Bereiche Autobahn und Anschlussknoten Baden-West (LSA-Knoten AG 326) bzw. Kantonsspital Baden (LSA-Knoten AG 325) zusammengestellt.

[7] Das KVM-AG basiert auf der aktuellen Siedlungsprognose des Kantons Aargau (Statistik Aargau, 2009).

2.2 Autobahn A1/A3

2.2.1 Ist-Zustand Z0 (2010/2012)

Im Bereich des A1-Anschlusses Baden-West wurden im Zustand Z0 die Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr (DTV) sowie in den Spitzenzeiten (ASP und MSP) aufbereitet. Sie basieren auf den Ergebnissen der Modellberechnungen mit KVM-AG[8] (vgl. Anhang 1), der Auswertung der Verkehrszähler auf der Autobahn sowie an den Anschlussknoten mit der K272 und den manuellen Zählungen.

Zusätzlich wurden für diesen Zustand ausgewertet:

- Der Verkehrsablauf zwischen Bareggtunnel und Verzweigung A1/A3 (Darstellung der Ganglinien für die Verkehrsmenge Q, mittlere Geschwindigkeit V und Dichte K, sog. Q-V-K-Ganglinien)
- Fahrstreifenbelastungen und Fahrstreifenwechsel zwischen Bareggtunnel und Verzweigung A1/A3
- gemeldete Stauereignisse im Jahr 2010 zwischen den Anschlüssen Dietikon (A1) und Aarau-Ost (A1) bzw. Habsburgtunnel (A3)
- Unfälle auf der Autobahn A1/A3 im Zeitraum 2007 bis 2011

Verkehrsbelastungen in Z0

In Abbildung 6 bis Abbildung 8 sind die Verkehrsbelastungen im Bereich der Autobahn zwischen der Verzweigung A1/A3 und dem Anschluss Neuenhof sowie im Bereich der angrenzenden Kantonsstrassen für den Tagesverkehr (DTV in Fz/Tag) und die zwei Spitzenzustände (ASP und MSP in Fz/h) für den Zustand Z0 (2010) dargestellt. Sie basieren auf der Auswertung von Zählstellen auf der Autobahn und im Bereich der lichtsignalgeregelten Knoten (LSA) sowie auf den Ergebnissen der Modellberechnungen mit KVM-AG aus dem Anhang 1 (DTV- und ASP-Werte).

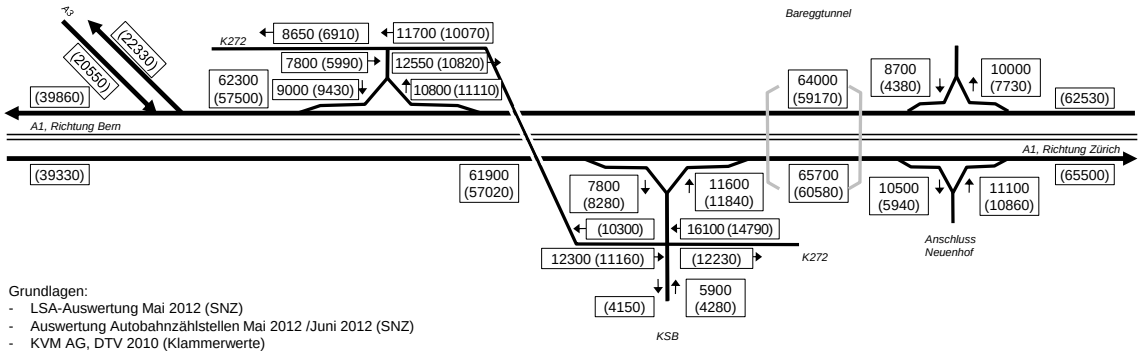


Abbildung 6 Verkehrsbelastungen DTV in Z0 (Fz/Tag; 2010) im Bereich der A1/A3

[8] Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG, Jenni + Gottardi, November 2012

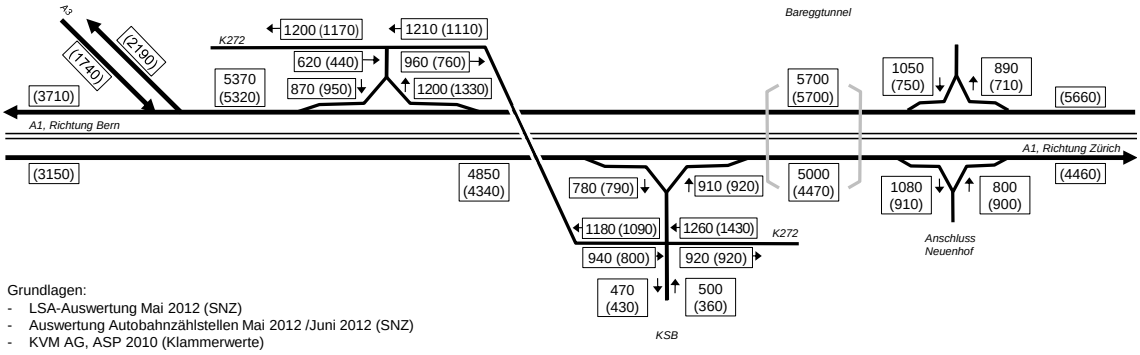


Abbildung 7 Verkehrsbelastungen ASP in Z0 (Fz/h; 2010) im Bereich der A1/A3

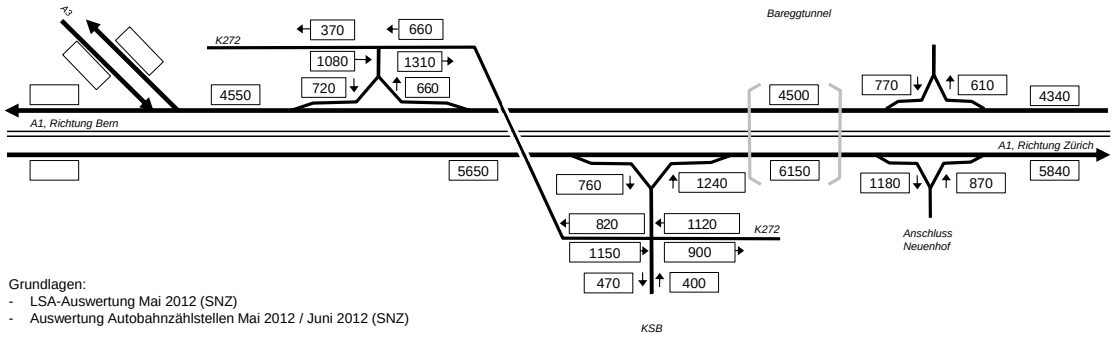


Abbildung 8 Verkehrsbelastungen MSP in Z0 (Fz/h; 2010) im Bereich der A1/A3

Aus dem Vergleich der gezählten und modellierten Werte (DTV und ASP Z.0 im Jahr 2010) ist ersichtlich, dass die Belastungen gemäss KVM-AG oft niedriger sind als jene aus der Auswertung an den Zählstellen (Jahr 2012).

In den für die Dimensionierung massgebenden Zuständen ASP und MSP treten auf der A1 bereits heute sehr hohe Belastungen auf. Aus dem Vergleich der Abbildung 7 und Abbildung 8 ist ersichtlich, dass für die A1-Fahrbahn Richtung Zürich die MSP, Richtung Bern die ASP massgebend ist. Im Querschnitt Bareggtunnel resultieren Belastungen von 6‘150 Fz/h (MSP Richtung Zürich) bzw. 5‘700 Fz/h (ASP Richtung Bern). Die 5‘700 Fz/h zwischen den Anschlüssen Neuenhof und Baden-West auf der Fahrbahn Richtung Bern liegen bereits heute im Bereich der Kapazität eines 3-streifigen Autobahnquerschnittes (max. 5‘800 Fz/h gemäss Norm[9]).

Auch die beiden LSA-Knoten beim Anschluss Baden-West sind bereits heute hoch belastet. Die Summe des zufahrenden Verkehrs beträgt hier zwischen 3‘000 Fz/h (LSA Baden-West in ASP) und 3‘500 Fz/h (LSA Kantonspital Baden KSB in ASP). Ebenfalls hoch belastet ist die Kantonsstrasse K272, mit Querschnittswerten zwischen 1‘800 und 2‘300 Fz/h (ASP).

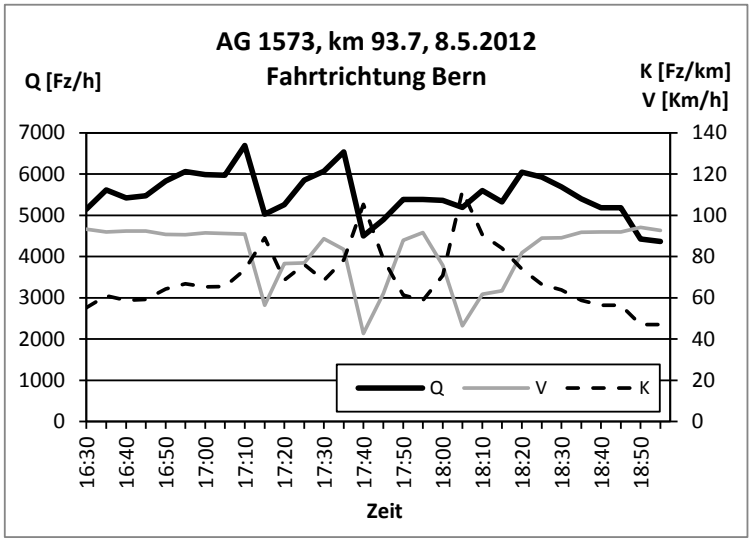
[9] SN 640 018a: Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit; Freie Strecke auf Autobahnen

Die gezählten Verkehrsbelastungen im Zustand Z0 liegen oft höher als die mit KVM-AG ermittelten Werte. Im Untersuchungsperimeter sind mehrere Strassen- und Autobahnabschnitte hoch belastet. Insbesondere die A1-Fahrbahn Richtung Bern sowie der LSA-Knoten KSB sind bereits heute ausgelastet.

Verkehrsablauf zwischen Bareggtunnel und Verzweigung A1/A3

Aufgrund der ASTRA-Zähldetektoren auf der A1, die auch Geschwindigkeiten der Einzelfahrzeuge erfassen, wurde der Verkehrsablauf während der Spitzenzeiten in Intervallen von 5 Minuten ausgewertet (vgl. Anhang 2). Anhand dieser Auswertung lassen sich Hinweise auf die Qualität des Verkehrsablaufs gewinnen.

Die Darstellung der Ganglinien für die Verkehrsmenge Q, mittlere Geschwindigkeit V und Dichte K (sog. Q-V-K-Ganglinien) ist in Abbildung 9 beispielhaft dargestellt. Die Verkehrsqualität lässt sich am besten anhand des Verlaufs der Geschwindigkeit beurteilen. Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass die Geschwindigkeit um 17.10 Uhr von ca. 90 km/h auf unter ca. 60 km/h gefallen ist und die Dichte sich von ca. 60 auf 80 bis 100 Fz/km erhöht hat. Anschliessend sind mehrere Einbrüche und Erholungen der Geschwindigkeit ersichtlich, eine Beruhigung ist bei diesem Beispiel erst nach 18.20 Uhr eingetreten.



Q = Verkehrsmenge
V = Geschwindigkeit
K = Verkehrsdichte

Abbildung 9 Q-V-K-Ganglinien am Beispiel eines A1-Querschnittes für Fahrtrichtung Bern

Aus der Auswertung des Verkehrsablaufs[10] im Anhang 2 ergaben sich für den ca. 2.2 km langen A1-Abschnitt westlich des Bareggtunnels folgende Erkenntnisse:

[10] Auswertung 8.5.2012, Kontrollauswertung 10.5.2012

- Morgenspitze

  In *Fahrtrichtung Bern* wurde der Verkehrsablauf nicht beeinträchtigt. Die Geschwindigkeiten auf dem gesamten Abschnitt liegen zwischen 06.30 und 08.30 Uhr bei 100 km/h.

  In *Fahrtrichtung Zürich* liegen die Geschwindigkeiten zu Beginn des Abschnittes (Zähler AG 1442, ca. 0.5 km nach der Zusammenführung A1/A3) bei ca. 70 km/h, ab ca. 07.10 Uhr sind leichte Geschwindigkeitsreduktionen auf bis zu 60 km/h ersichtlich. In diesem Querschnitt ist die A1 3-streifig. Am Ende des Abschnittes (Zähler AG 1441, kurz vor dem Bareggtunnel) sind auf der A1 4 Fahrstreifen vorhanden. Hier hat sich der Verkehrsablauf beruhigt, die Geschwindigkeiten sind gleichmässig bei ca. 80-90 km/h.

- Abendspitze

  Hier erweist sich die 3-streifige *Fahrtrichtung Bern* als kritisch: Bereits nach dem Bareggtunnel (Zähler AG 1441, vgl. Abbildung 10) fällt die Geschwindigkeit um 17.20 Uhr von ca. 90 km/h auf ca. 60 km/h und anschliessend auf 40 bis 50 km/h, dies als Folge der Erhöhung der Verkehrsbelastung auf über 6'000 Fz/h. Eine Erholung im Verkehrsablauf erfolgte erst um ca. 18.40 Uhr. Eine ähnliche Situation ist auch beim nächsten, ca. 1.0 km weiter liegenden Querschnitt (Zähler AG 1573, unmittelbar vor der Ausfahrt Baden-West) feststellbar. Hier erholte sich der Verkehrsablauf bereits um 18.20 Uhr. Keine Beeinträchtigung im Verkehrsablauf ergab sich beim dritten Querschnitt (Zähler AG 1442, bei km 92.5, ca. 0.5 km vor der Verzweigung A1/A3).

  In *Fahrtrichtung Zürich* wurde der Verkehrsablauf nicht beeinträchtigt. Die Geschwindigkeiten auf dem gesamten Abschnitt liegen zwischen 17.00 und 18.00 Uhr bei ca. 90 bis 100 km/h.

Aufgrund dieser Untersuchung können der 3-streifige Abschnitt zwischen den A1-Anschlüssen Neuenhof und Baden-West (Fahrtrichtung Bern in der Abendspitze) sowie der A1-Abschnitt nach der Zusammenführung A1/A3 (Fahrtrichtung Zürich in der Morgenspitze) bereits im Ist-Zustand Z0 als leistungshemmende Engpässe lokalisiert werden. In diesen Abschnitten herrscht während der Spitzenzeiten bereits im Ist-Zustand (Z0) zähflüssiger Kolonnenverkehr.

Fahrstreifenbelastungen

Die Verkehrszähler auf der Autobahn liefern nicht nur die Gesamtverkehrsmengen auf der Fahrbahn sondern auch die Verteilungen der Verkehrsmengen auf die einzelnen Fahrstreifen.

In der Morgenspitze (vgl. Abbildung 10) ist in Fahrtrichtung Bern der Normalfahrstreifen deutlich am schwächsten belastet (24 bzw. 23%). In Fahrtrichtung Zürich ist der Normalfahrstreifen mit 27% etwas stärker belastet. Vor der Einfahrt Baden-West wird ein Fahrstreifen addiert, so dass auf Höhe der Einfahrt eine tiefe Fahrstreifenbelastung vorhanden ist und somit das Einfahren erleichtert wird.

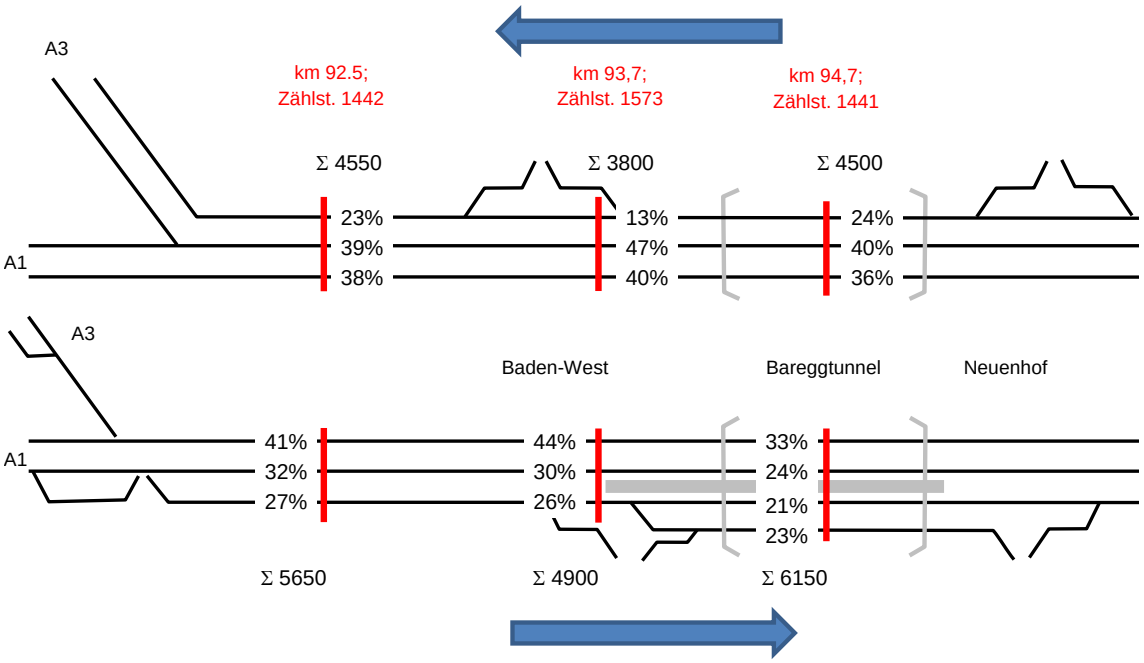


Abbildung 10 Fahrstreifenbelastungen A1 MSP in Z0 (2012)

In der Abendspitze (vgl. Abbildung 11) sind in Fahrtrichtung Bern auf Höhe Bareggtunnel die Fahrstreifen sehr gleichmässig belastet, was auf die hohe Auslastung zurückzuführen ist. Auch nach der Einfahrt Baden-West ist die Belastung des Normalfahrstreifens immer noch sehr hoch. In Fahrtrichtung Zürich ist die Gesamtbelastung tiefer als in der Morgenspitze und somit ist der Anteil des Verkehrs auf dem Normalfahrstreifen etwas tiefer.

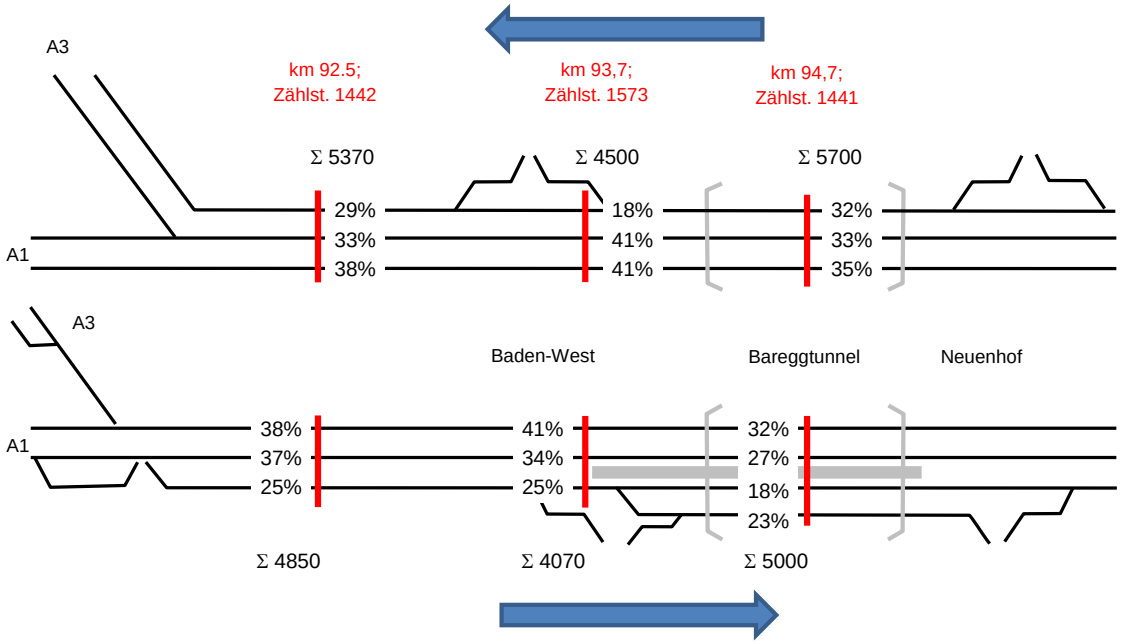


Abbildung 11 Fahrstreifenbelastungen A1 ASP in Z0 (2012)

Die Fahrstreifenbelastungen im Abschnitt zwischen Bareggtunnel und Verzweigung A1/A3 sind unausgeglichen. In beiden Zuständen ASP und MSP sind die Normalfahr-

streifen der beiden Richtungen am schwächsten belastet. Dies hängt mit den Ein- und Ausfahrten des Anschlusses Baden-West, mit dem Verflechtungsbereich (Fahrtrichtung Bern) und mit der Fahrstreifenaddition (Fahrtrichtung Zürich) zusammen.

Fahrstreifenwechsel

In Fahrtrichtung Bern befindet sich zwischen der Einfahrt Baden-West und der Verzweigung A1/A3 eine ca. 1.55 km lange, 3-streifige Verflechtungsstrecke. Auf diesem Abschnitt führen der rechte und mittlere Fahrstreifen in die A3, der mittlere und linke Fahrstreifen in die A1. Zur Überprüfung der die Verkehrsqualität beeinträchtigenden Wirkung der Fahrstreifenwechsel wurden auf diesem Abschnitt im Mai 2012 zusätzliche Erhebungen durchgeführt. Dazu wurde die Strecke in 6 Sektionen unterteilt. Erhoben wurden fahrstreifenweise die einfahrenden Verkehrsmengen – getrennt nach PW und LW – und die Fahrstreifenwechsel zwischen den 3 Fahrstreifen je Sektion in 15 Min.-Intervallen zwischen 16.30 und 18.30 Uhr. Dadurch konnten die Fahrstreifenbelastungen am Ende der einzelnen Sektionen ermittelt werden.

Die Ergebnisse sind im Anhang 3 dargestellt. Insgesamt wurden auf der Verflechtungsstrecke während der ASP (16.45-17.45 Uhr) 742 Fahrstreifenwechsel von PW und 62 Fahrstreifenwechsel von LW erfasst. Dies entspricht ca. 15% (PW) bzw. ca. 26% (LW) der in die Verflechtungsstrecke einfahrenden Fahrzeuge (ca. 5‘000 PW/h und ca. 225 LW/h). Die grösste Anzahl von Fahrstreifenwechsel resultierte in der fünften Sektion, unmittelbar nach der Einfahrt Baden-West. Hier wurden ca. 32% aller Fahrstreifenwechsel von PW und ca. 66% aller Fahrstreifenwechsel von LW im Bereich zwischen Bareggtunnel und Verzweigung Birrfeld registriert. Die Tatsache, dass relativ wenige Fahrzeuge, insbesondere PW zum Fahrstreifenwechsel veranlasst werden, deutet darauf hin, dass viele (ortskundigen) Fahrzeuglenker bereits vor der Verflechtungsstrecke auf den für sie zielführenden Fahrstreifen einspuren.

Erfahrungsgemäss wird die Kapazität der freien Strecke durch die Verflechtungsvorgänge erst bei einem Anteil an Fahrstreifenwechsel von ca. >30% und bei einer Verflechtungslänge < ca. 1’000 m reduziert. Da diese Situation hier nicht vorliegt, dürfte im vorliegenden Fall nur eine unwesentliche Beeinträchtigung der Verkehrsqualität durch den Verflechtungsbereich angenommen werden.

Auswertung der Staumeldungen

Für das Jahr 2010 wurden die der Polizei gemeldeten Stauereignisse (Datum, Tageszeit und ungefähre räumliche Ausdehnung von Staubeginn/-ende) ausgewertet. Bei diesen Meldungen handelt es sich nicht nur um mengenbedingte Überlastungen, sondern oft um Ereignisse infolge von Unfällen, Pannen und baustellenbedingten Behinderungen.

Die Abbildung 12 und Abbildung 13 zeigen die Verteilung der Staumeldungen auf die Tageszeiten im Bereich des Bareggtunnels. Daraus ist ersichtlich, dass die Stauereignisse auf der Fahrbahn nach Bern wesentlich häufiger sind als jene auf der Fahrbahn nach

Zürich. In Fahrtrichtung Bern konzentrieren sich die Staumeldungen auf die Nachmittags- und Abendstunden, in Fahrtrichtung Zürich ist die Verteilung dispers und umfasst neben morgendlichen auch die nachmittäglichen Tageszeiten.

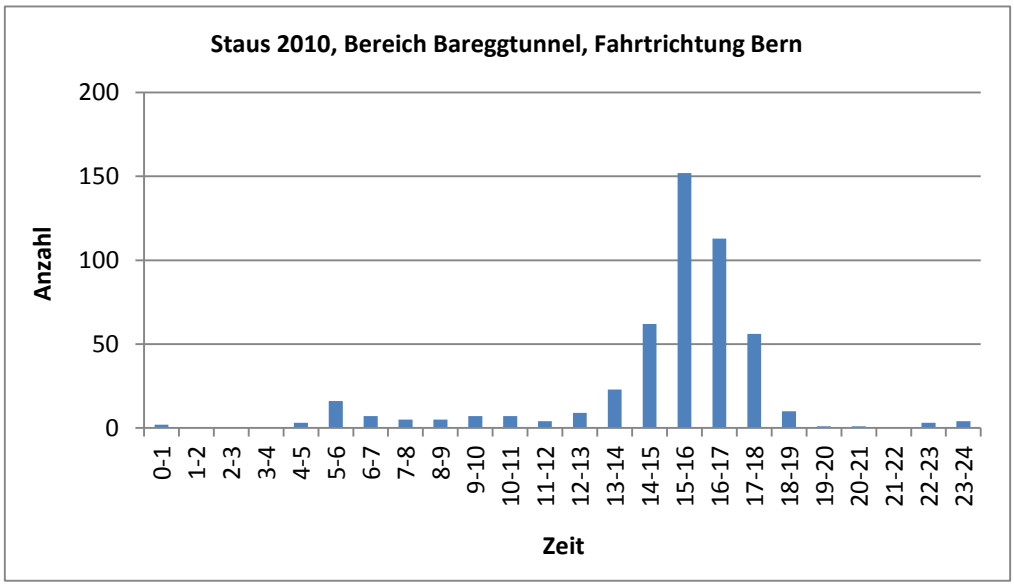


Abbildung 12 Verteilung der Staumeldungen nach Tageszeit in Fahrtrichtung Bern

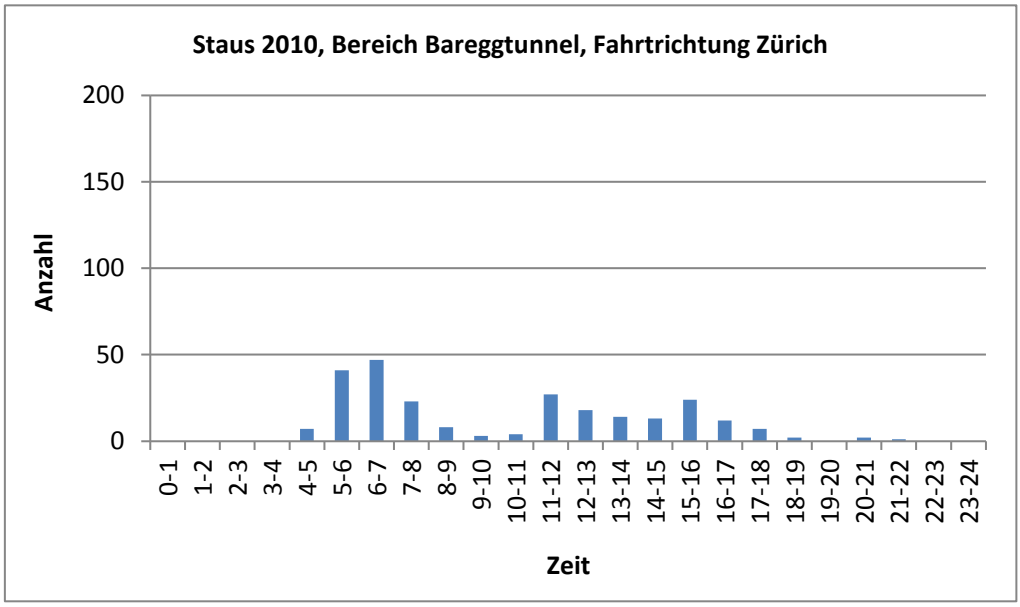


Abbildung 13 Verteilung der Staumeldungen nach Tageszeit in Fahrtrichtung Zürich

Im Anhang 4 ist die räumliche Ausdehnung und Überlagerung der Staumeldungen ausgewertet. Enthalten sind darin Meldungen mit Staubeginn zwischen den A1-Anschlüssen Lenzburg und Neuenhof (Fahrtrichtung Zürich) bzw. zwischen Wettingen und Mägenwil (Fahrtrichtung Bern). Die jeweilige Strichdicke zeigt die Ereignishäufigkeit an. Im unteren Bildteil ist die Anzahl Stauereignisse in den einzelnen Autobahnabschnitten aufsummiert. Daraus ist ersichtlich, dass in Fahrtrichtung Bern wesentlich mehr Stauereignisse auftraten als in Fahrtrichtung Zürich. Die grösste Häufigkeit in Fahrtrichtung Bern ergab sich mit über 300 Meldungen im Bereich zwischen den

Anschlüssen Wettingen und Neuenhof sowie zwischen Neuenhof und Bareggtunnel, in Fahrtrichtung Zürich waren ca. 100 Stauereignisse im A1-Abschnitt Lenzburg bis Verzweigung Birrfeld sowie knapp 50 Stauereignisse auf der A3 zwischen Anschluss Brugg/Lupfig und Verzweigung Birrfeld gemeldet. Weiter östlich nimmt die Häufigkeit der Staumeldungen deutlich ab.

Die Häufigkeit der Staumeldungen im Untersuchungsperimeter ist auf der Fahrbahn Richtung Bern wesentlich grösser als in umgekehrter Fahrtrichtung. Die Staumeldungen in Fahrtrichtung Bern konzentrieren sich auf die Nachmittags- und Abendstunden. Dieser Umstand korreliert auch mit den festgestellten Behinderungen des Verkehrsablaufs in der ASP zwischen Bareggtunnel und Einfahrt Baden-West (vgl. Auswertungen unter „Verkehrsablauf zwischen Bareggtunnel und Verzweigung A1/A3“ in diesem Kapitel).

Unfälle Autobahn A1/A3

Die Auswertung des Unfallgeschehens auf der A1/A3 zwischen dem Anschluss Neuenhof und den Anschlüssen Mägenwil (A1) bzw. Brugg/Lupfig (A3) umfasst die Periode 2007 bis 2011 (5 Jahre) (vgl. Anhang 5). In diesem Perimeter mit insgesamt 86 Intervallen à 500m Länge ereigneten sich insgesamt 1‘281 Unfälle mit 248 Verunfallten. Im Mittel resultieren hier die Unfallrate von 0.43 (Unfälle pro 1 Mio. Fzkm) und die Verunfalltenrate von 9 (Verunfallte pro 100 Mio. Fzkm). Diese Werte entsprechen ungefähr dem Durchschnitt für Schweizerische Autobahnen.

Im Anhang 5 ist die Auswertung der Unfallraten richtungsweise dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass mehrere Intervalle eine überdurchschnittliche Unfallhäufigkeit (Unfallraten von über 0.50) aufweisen. Diese sind besonders in der Fahrtrichtung Zürich häufig. Auf 7 Intervallen (Fahrtrichtung Zürich) bzw. auf 3 Intervallen (Fahrtrichtung Bern/Basel) ergaben sich Unfallraten von über 0.90[11], also mehr als doppelt so hoch wie der Durchschnittswert für Schweizerische Autobahnen. Auf diesen Abschnitten liegen auch überdurchschnittlich hohe Verunfalltenraten vor.

Im erweiterten Perimeter der A1/A3 resultiert im Zeitraum 2007 – 2011 im Mittel eine Unfallhäufigkeit, die im Durchschnitt der Schweizerischen Autobahnen liegt. Allerdings sind hier mehrere Teilabschnitte vorhanden, die als Unfallschwerpunkte bezeichnet werden müssen, insbesondere auf der Fahrbahn Zürich. In diesen Intervallen liegen mehr als doppelt so hohe Unfallraten vor wie die Durchschnittswerte.

Fazit aus Verkehrsanalyse Autobahn im Ist-Zustand Z0

Die Verkehrsanalyse der Autobahn im Ist-Zustand zeigt, dass der Abschnitt Neuenhof bis Baden-West, Richtung Bern in der Abendspitze und der Steigungsabschnitt nach der Verzweigung Birrfeld Richtung Zürich in der Morgenspitze aus- und teilweise

[11] Zwei dieser Intervalle (Beginn Bareggtunnel in Fahrtrichtung Zürich und Ausfahrt in die A3 in Fahrtrichtung Basel) weisen sogar Unfallraten von über 2.00 auf.

überlastet sind und dort bereits heute zähflüssiger Kolonnenverkehr herrscht. Die weiteren Abschnitte im Untersuchungsbereich sind in den Spitzenzeiten stark belastet.

Die Beeinträchtigungen im Verkehrsablauf durch Fahrstreifenwechsel im Bereich Baden-West sind nur unwesentlich, weil der Verflechtungsbereich für den Fahrstreifenwechsel genügend lang ist und die Fahrzeuge in der Regel bereits im Bareggtunnel auf den für sie zielführenden Fahrstreifen einspuren.

Die erwähnten Beeinträchtigungen im Verkehrsablauf im erweiterten Perimeter der A1/A3 manifestieren sich auch in der erhöhten Häufigkeit der Staumeldungen (v.a. Richtung Bern). Zudem sind in diesem Bereich mehrere Teilabschnitte vorhanden, die als Unfallschwerpunkte bezeichnet werden müssen, insbesondere auf der Fahrbahn Zürich. In diesen Intervallen liegen Unfallraten vor bis zu 2.0 Unfällen pro Mio Fzkm vor.

2.2.2 Referenzzustand Z1.0 (2025 ohne Baldeggtunnel)

Analog zum Ist-Zustand Z0 (vgl. 2.2.1) wurden für den Referenzzustand Z1.0 (2025) die Verkehrsbelastungen im Bereich der Autobahn zwischen der Verzweigung A1/A3 und dem Anschluss Neuenhof sowie im Bereich der angrenzenden Kantonsstrassen für den Tagesverkehr (DTV in Fz/Tag) und die ASP (in Fz/h) aufbereitet. Sie basieren auf den Ergebnissen der Modellberechnungen mit dem KVM-AG gemäss dem Anhang 1. Wie in Kapitel 2.1 erwähnt, handelt es sich hierbei um sogenannt angebotsorientierte Modellberechnungen mit Kapazitätsbeschränkung.

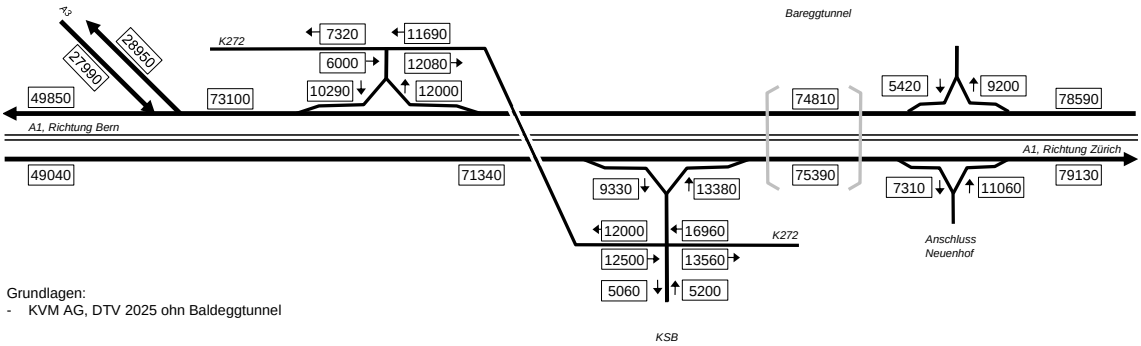


Abbildung 14 Verkehrsbelastungen DTV in Z1.0 (Fz/Tag; 2025) im Bereich der A1/A3

In Abbildung 14 sind die Ergebnisse für den DTV im Z1.0, in Abbildung 15 jene der ASP im Z1.0 dargestellt. Aus Abbildung 15 ist ersichtlich, dass in der ASP die 3-streifige A1 in Fahrtrichtung Bern zwischen Verzweigung A1/A3 und östlich des Anschlusses Neuenhof mit 5‘850 bis 6‘200 Fz/h sehr hohe Belastungen aufweist. Auch auf der 2-streifigen A1 westlich der Verzweigung A1/A3 resultieren mit 4‘120 Fz/h Belastungen im Bereich der Kapazität (vgl. Kapitel 6).

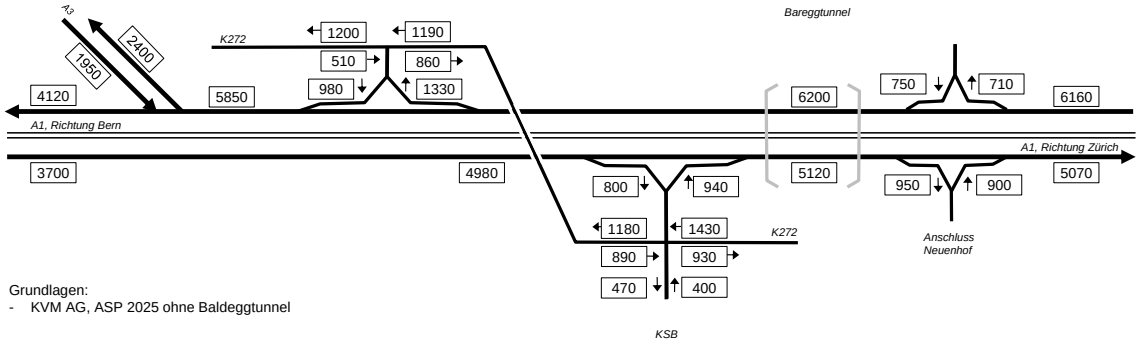


Abbildung 15 Verkehrsbelastungen ASP in Z1.0 (Fz/h; 2025) im Bereich der A1/A3

Aufgrund dieser Ergebnisse sind in Abbildung 16 die Belastungen an ausgewählten Querschnitten der A1 sowie auf der K272 zwischen den Knoten Baden-West und KSB zusammengestellt. Daraus sind die Belastungsveränderungen zwischen dem Ist-Zustand und dem Referenzzustand ersichtlich. Die DTV-Werte erhöhen sich in den 15 Jahren zwischen 2010 und 2025 auf der A1 um ca. 23 bis 26%, auf der K272 um ca. 14%.

Dies entspricht einer mittleren jährlichen Zunahme von ca. 1.5 – 1.7% auf der A1 und ca. 0.9% auf der K272.

Querschnitt (beide Richtungen)	Ist-Zustand Z0		Referenzzustand Z1.0		Veränderung in %	
	DTV (Fz/Tag)	ASP (Fz/h)	DTV (Fz/Tag)	ASP (Fz/h)	DTV	ASP
A1 westlich Verzweigung A1/A3	79'190	6'860	98'890	7'820	24.88	13.99
A1 Verzweigung A1/A3 bis Baden-West	114'520	9'660	144'440	10'830	26.13	12.11
A1 Bareggtunnel	119'750	10'170	150'200	11'320	25.43	11.31
A1 östlich Anschluss Neuenhof	128'030	10'120	157'720	11'230	23.19	10.97
K272 zwischen Knoten Baden-West und Knoten KSB	20'890	1'870	23'770	2'050	13.79	9.63

Abbildung 16 Veränderungen der Verkehrsbelastungen zwischen Z0 (2010) und Z1.0 (2025)

Die Zunahmen in der ASP sind wesentlich niedriger als jene des DTV. Auf der A1 betragen sie ca. 11 bis 14%, auf der K272 ca. 10%. In diesem Umstand manifestiert sich der Einfluss der Sättigung im Strassennetz während der Stosszeiten, ist aber auch eine Auswirkung der angebotsorientierten Modellierung im KVM-AG bzw. der Erhöhung des Modal Splits zugunsten des öffentlichen Verkehrs. So wurde im KVM-AG die maximale Kapazität beispielsweise im 3-streifigen Bareggtunnel, Fahrtrichtung Bern auf 6'200 Fz/h[12] festgelegt.

Fazit aus Verkehrsanalyse Autobahn im Referenzzustand Z1.0

Für den Zustand 2025 ohne Baldeggtunnel ergeben sich auf der Autobahn Zunahmen des DTV zwischen 23 und 26%. Auch in der Abendspitze ergeben sich gemäss Verkehrsmodell (KVM-AG, angebotsorientiert) Zunahmen von 11 bis 14%, obwohl die Analyse des Ist-Zustands zeigt, dass die Autobahn in der Spitzenstunde – jeweils in Lastrichtung – bereits ausgelastet ist. Dementsprechend muss – auch im Zustand ohne Baldeggtunnel – von einer deutlichen Verschlechterung der Verkehrsqualität auf der Autobahn ausgegangen werden.

Detaillierte Analysen zur Verkehrsqualität auf der Autobahn sind in Kapitel 6 enthalten.

2.2.3 Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

Analog zum Referenzzustand Z1.0 wurden für den Prognosezustand Z1.1 die Verkehrsbelastungen im Bereich der Autobahn zwischen der Verzweigung A1/A3 und dem Anschluss Neuenhof sowie im Bereich der angrenzenden Kantonsstrassen für den Tagesverkehr (DTV in Fz/Tag) sowie die ASP und die MSP (in Fz/h) aufbereitet. In diesem Zustand ist die Anbindung des geplanten Baldeggtunnels enthalten.

[12] Dieser Wert liegt höher als die in der Norm SN 640 018a empfohlene Kapazität von 5'800 Fz/h (vgl. Kapitel 6). Mit der Festlegung von 6'200 Fz/h werden die Streuungen der empirischen Messwerte an verschiedenen Autobahnquerschnitten der Schweiz, die den Normwerten zugrunde liegen, berücksichtigt.

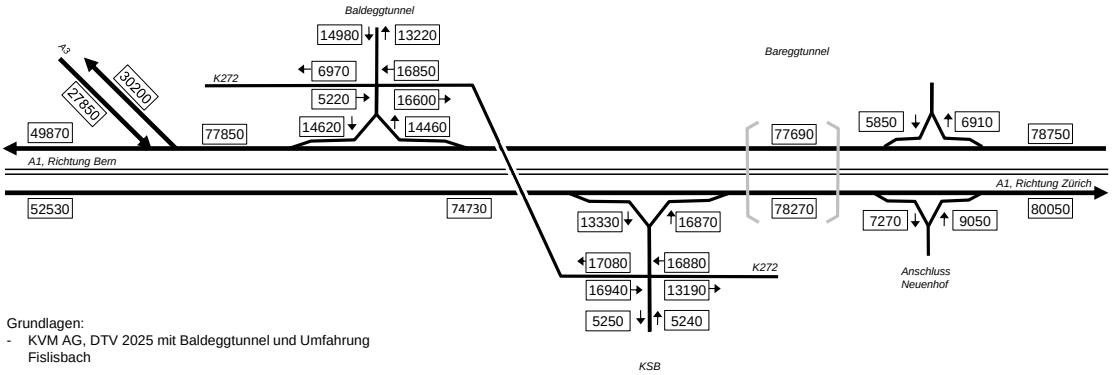


Abbildung 17 Verkehrsbelastungen DTV in Z1.1 (Fz/Tag; 2025 mit Baldeggtunnel) im Bereich der A1/A3

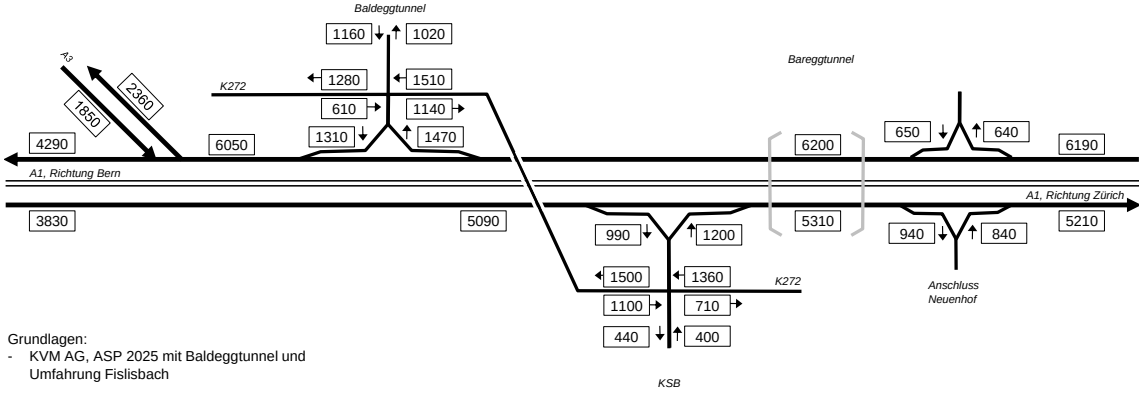


Abbildung 18 Verkehrsbelastungen ASP in Z1.1 (Fz/h; 2025 mit Baldeggtunnel) im Bereich der A1/A3

Die Ergebnisse für den DTV im Z1.0 sind in Abbildung 17, jene für die ASP im Z1.0 in Abbildung 18 dargestellt. Aus Abbildung 18 ist ersichtlich, dass in der ASP die 3-streifige A1 in Fahrtrichtung Bern zwischen Verzweigung A1/A3 und östlich des Anschlusses Neuenhof mit 6‘050 bis 6‘200 Fz/h ähnlich hohe Belastungen aufweist wie im Referenzzustand ohne Baldeggtunnel. Auch auf der 2-streifigen A1 westlich der Verzweigung A1/A3 resultieren mit 4‘290 Fz/h Belastungen im Bereich der Kapazität (vgl. Kapitel 6). Der geplante Baldeggtunnel weist mit 28‘200 Fz/Tag (DTV) bzw. 2‘180 Fz/h (ASP) eine für eine 2-streifige Tunnelverbindung sehr hohe Belastung auf[13].

Basierend auf den Auswertungen des Zustands Z1.1 sind in Abbildung 19 die Belastungen an ausgewählten Querschnitten der A1 sowie auf der K272 zwischen den Knoten Baden-West und KSB zusammengestellt.

[13] Zum Vergleich im Querschnitt des Gotthardtunnels waren es 2010 ca. 17‘280 Fz/Tag (DTV) und ca. 1‘800 Fz/h (30. Stunde) bzw. ca. 1‘700 Fz/h (100. Stunde).

Querschnitt (beide Richtungen)	Ist-Zustand Z0		Prognosezustand Z1.1		Veränderung in %	
	DTV (Fz/Tag)	ASP (Fz/h)	DTV (Fz/Tag)	ASP (Fz/h)	DTV	ASP
A1 westlich Verzweigung A1/A3	79'190	6'860	102'400	8'120	29.31	18.37
A1 Verzweigung A1/A3 bis Baden-West	114'520	9'660	152'580	11'140	33.23	15.32
A1 Bareggtunnel	119'750	10'170	155'960	11'510	30.24	13.18
A1 östlich Anschluss Neuenhof	128'030	10'120	158'800	11'400	24.03	12.65
K272 zwischen Knoten Baden-West und Knoten KSB	20'890	1'870	33'450	2'650	60.12	41.71

Abbildung 19 Veränderungen der Verkehrsbelastungen zwischen Z0 (2010) und Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

Aus Abbildung 19 sind die Belastungsveränderungen zwischen dem Ist- und dem Prognosezustand mit Baldeggtunnel ersichtlich. Die DTV-Werte erhöhen sich in den 15 Jahren zwischen 2010 und 2025 auf der A1 um ca. 24 bis 33%, auf der K272 um ca. 60%. Der Einfluss der Anbindung des Baldeggtunnels macht sich vor allem in der grossen Verkehrszunahme auf der K272 bemerkbar.

Auch im Prognosezustand Z1.1 sind die Zunahmen der ASP auf der A1 mit ca. 12.0 bis 18.5% wesentlich niedriger als jene des DTV, auf der K272 betragen sie jedoch über 40%.

Für die vorliegende Untersuchung ist insbesondere der Vergleich zwischen dem Referenzzustand (ohne Baldeggtunnel) und Prognosezustand (mit Baldeggtunnel) im Zeithorizont 2025 wesentlich. Er ist in Abbildung 20 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass sich die Einführung des Baldeggtunnels vor allem auf der Kantonsstrasse K272 mit Zunahme von ca. 40% (DTV) bzw. ca. 30% (ASP) deutlich auswirkt. Demgegenüber ist die Belastungserhöhung infolge der Einführung des Baldeggtunnels auf der A1 mit ca. 0.7 bis 5.5% (DTV) bzw. 1.5 bis 3.8% (ASP) deutlich kleiner.

Am Anschluss Neuenhof ergibt sich mit dem Baldeggtunnel sowohl im DTV als auch in der Abendspitze eine Entlastung gegenüber dem Referenzzustand. Massgebend sind in erster Linie die Abnahmen in der Ausfahrt aus Richtung Zürich (-2‘300 Fz/Tag bzw. rund -25%) sowie in der Einfahrt Richtung Zürich (-2‘000 Fz/Tag bzw. rund -20%).

Am A3-Anschluss Hausen nimmt der Verkehr in der Ausfahrt aus Richtung A1 gegenüber dem Referenzzustand im DTV leicht zu (+1'000 Fz/Tag bzw. rund +15%). Auf der Kantonsstrasse K118 ergibt sich im Anschlussbereich dagegen eine deutliche Abnahme (rund -4‘000 Fz/Tag bzw. rund -20% im Querschnitt), was zu einer Verbesserung des Verkehrsablaufs am Autobahnanschlussknoten führt. In der Abendspitze sind sowohl in der Autobahnausfahrt (-100 Fz/h bzw. rund -15%) als auf der Kantonsstrasse K118 im Anschlussbereich (-200 Fz/h bzw. rund -15%) leichte Abnahmen gegenüber dem Referenzzustand feststellbar.

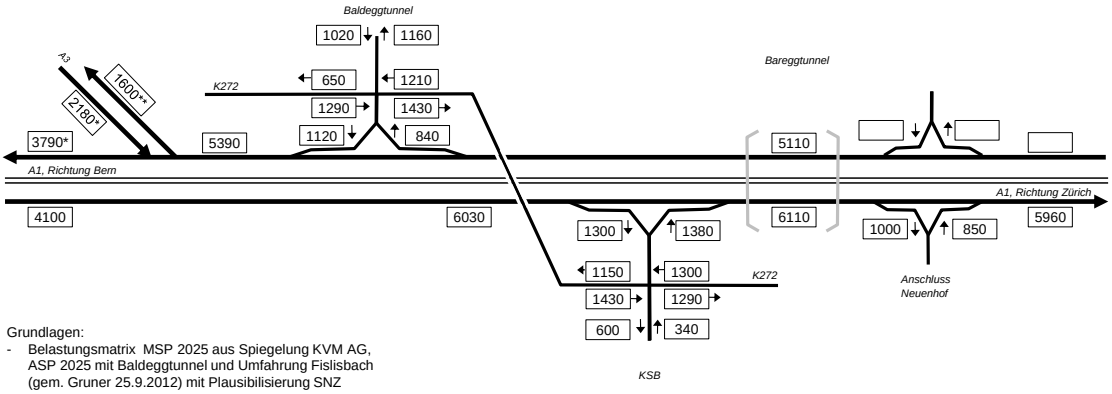
Am A1-Anschluss Mägenwil sind die Auswirkungen durch den Baldeggtunnel gering und sowohl im DTV als auch in der ASP nur minime Unterschiede gegenüber dem Referenzzustand feststellbar. Im Verkehrsmodell ergeben sich jeweils kleine Zunahmen (je +1‘000 Fz/Tag bzw. rund +10% im DTV sowie +100 Fz/h bzw. rund +10% in der

ASP) in der Einfahrt Richtung Zürich und in der Ausfahrt von Zürich. Auf der Kantonsstrasse K118 nimmt der Verkehr im Anschlussbereich dagegen leicht ab (-2‘000 Fz/Tag bzw. rund -10% im DTV, -100 Fz/h bzw. rund - 5% in der ASP).

Querschnitt (beide Richtungen)	Referenzzustand Z1.0		Prognosezustand Z1.1		Veränderung in %	
	DTV (Fz/Tag)	ASP (Fz/h)	DTV (Fz/Tag)	ASP (Fz/h)	DTV	ASP
A1 westlich Verzweigung A1/A3	98'890	7'820	102'400	8'120	3.55	3.84
A1 Verzweigung A1/A3 bis Baden-West	144'440	10'830	152'580	11'140	5.64	2.86
A1 Bareggtunnel	150'200	11'320	155'960	11'510	3.83	1.68
A1 östlich Anschluss Neuenhof	157'720	11'230	158'800	11'400	0.68	1.51
K272 zwischen Knoten Baden-West und Knoten KSB	23'770	2'050	33'450	2'650	40.72	29.27

Abbildung 20 Veränderungen der Verkehrsbelastungen zwischen Z1.1 (2025 ohne Baldeggtunnel) und Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

Wie in Kapitel 2.1 erwähnt, ist für die Leistungs- und Kapazitätsanalyse (vgl. Kapitel 6) in Fahrtrichtung Zürich die MSP massgebend. Zu diesem Zweck wurden die Verkehrsbelastungen MSP als Näherung aus der Spiegelung der im KVM-AG ermittelten Belastungsmatrix der ASP mit einer generellen Erhöhung um 4% manuell festgelegt. Analog zur Anpassung der zufahrenden Verkehrsmenge aus dem Bareggtunnel in der Abendspitze (im KVM-AG angebotsorientiert), wurde die zuströmende Verkehrsmenge auf dem Abschnitt Mägenwil – Birrfeld auf 4‘100 Fz/h begrenzt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 21 dargestellt.



Grundlagen:
- Belastungsmatrix MSP 2025 aus Spiegelung KVM AG, ASP 2025 mit Baldeggtunnel und Umfahrung Fislisbach (gem. Gruner 25.9.2012) mit Plausibilisierung SNZ

* Nur Verkehr Richtung Zürich
** Nur Verkehr von Zürich

Abbildung 21 Verkehrsbelastungen MSP in Z1.1 (Fz/h; 2025 mit Baldeggtunnel) im Bereich der A1/A3

Die Massgeblichkeit des Zustands MSP für die Fahrtrichtung Zürich manifestiert sich in den deutlich höheren Belastungen als in der ASP. So resultieren im 4-streifigen A1-Querschnitt Bareggtunnel in der MSP 6‘110 Fz/h (ASP 5‘300 Fz/h), auf der Einfahrtsrampe Baden-West 1‘380 Fz/h (ASP 1‘200 Fz/h) und die Summe der Zufahrtsströme am Knoten KSB beträgt 4‘370 Fz/h (ASP 3‘850 Fz/h). Zum Vergleich sind die MSP-Belastungen im Ist-Zustand 2010 ca. 6‘150 Fz/h im Bareggtunnel, 1‘240 Fz/h in der Einfahrtsrampe Baden-West und 3‘430 Fz/h am Knoten KSB. Die Zunahmen in der Einfahrt Baden-West können verarbeitet werden, da in der Ist-Situation noch Reserven

vorhanden sind. Hingegen führen die Belastungszunahmen am bereits heute stark ausgelasteten Knoten KSB zu Überlastungssituationen.

Sehr hohe Belastungen im Kapazitätsbereich ergeben sich auf der Fahrbahn nach Zürich auch im 3-streifigen A1-Abschnitt östlich des Anschlusses Neuenhof (5'960 Fz/h) sowie im 2-streifigen A1-Abschnitt westlich der Verzweigung A1/A3 (4'100 Fz/h).

In der Morgenspitze ergibt sich durch den Baldeggtunnel eine deutliche Verlagerung des Verkehrs vom Anschluss Neuenhof zum Anschluss Baden-West. Dadurch nehmen einerseits die Verkehrsmengen am Anschluss Neuenhof ab, andererseits verändern sich die Belastungen im Bareggtunnel in Fahrtrichtung Zürich gegenüber dem Ist-Zustand nur geringfügig.

Fazit aus Verkehrsanalyse Autobahn im Prognosezustand Z1.1

Mit dem Baldeggtunnel ergibt sich gegenüber dem Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel) in erster Linie eine Zunahme des Verkehrs auf der Kantonsstrasse K272 (+ 40% DTV, + 30% ASP).

Auf der A1 erhöht sich der DTV gegenüber dem Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel) zwischen ca. 1 bis 6%, der Verkehr in der ASP um ca. 1 bis 4%. Diese Zunahmen führen zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität auf der Autobahn, wobei die Auswirkungen auf der Autobahn durch die normalen Verkehrszunahmen bis zum Jahr 2025 (+ 23 bis + 26% DTV, + 11 bis + 14% ASP, vgl. Kapitel 2.2.2) deutlich stärker sind.

Eine wesentliche Abnahme der Verkehrsbelastung ist am Anschluss Neuenhof durch den Baldeggtunnel und die damit verbundene Verlagerung zum Anschluss Baden-West festzustellen. In erster Linie nehmen die Verkehrsmengen in der Einfahrt Richtung Zürich sowie in der Ausfahrt von Zürich deutlich ab. Am A3-Autobahnanschluss Hausen sowie am A1-Autobahnanschluss Mägenwil ergeben sich merkbare Veränderungen der Knotenströme, die Veränderungen der Gesamtverkehrsmengen sind jedoch nur unwesentlich.

Detaillierte Analysen zur Verkehrsqualität auf der Autobahn sind in Kapitel 6 enthalten.

2.3 Massgebende Knoten

Im Bereich der Kantonsstrassen sind die wichtigsten LSA-Knoten Baden-West und Kantonsspital Baden (KSB) für die Leitungsfähigkeit massgebend. Deshalb sind nachfolgend die Strombelastungen an diesen zwei LSA-Knoten für die Zustände Z0 und Z1.1 (mit Baldeggtunnel) zusammengestellt.

2.3.1 Knoten Baden-West (AG326)

Der LSA-Knoten Baden-West (AG326) dient für die Verbindungen zwischen der A1 aus Richtung Zürich bzw. in Richtung Bern und dem Kantonsstrassennetz. Im Prognosezustand wird hier als vierter Knotenarm der Baldeggtunnel angefügt.

Ist-Zustand Z0 (2010)

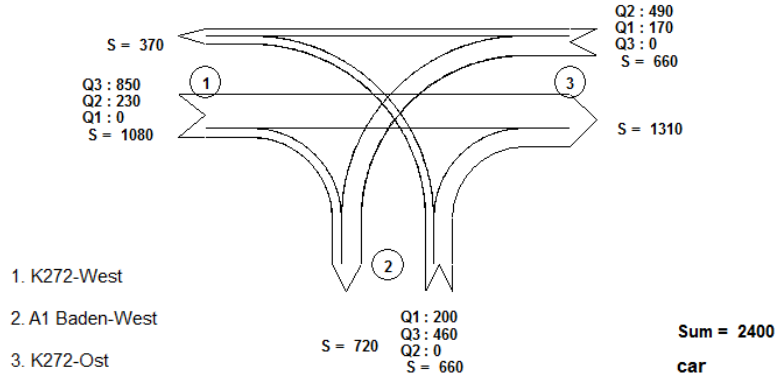


Abbildung 22 Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z0 (2010), MSP (heutiger Knoten mit Einfahrt auf A1 Richtung Bern)

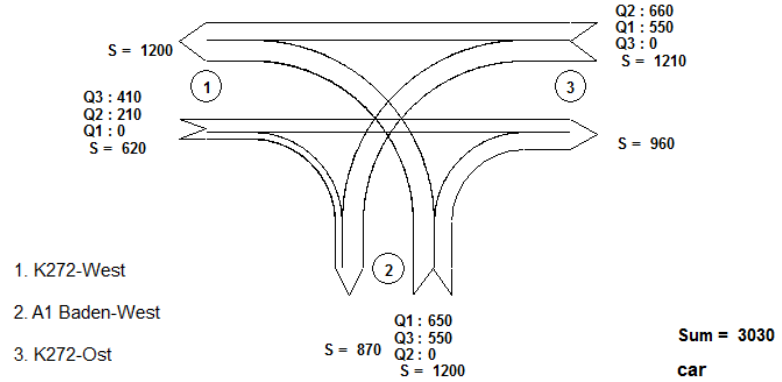


Abbildung 23 Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z0 (2010), ASP (heutiger Knoten mit Einfahrt auf A1 Richtung Bern)

Aus den obigen Abbildungen ist ersichtlich, dass an diesem Knoten im Ist-Zustand Belastungssummen von 2'400 Fz/h (MSP) bzw. 3'030 Fz/h verarbeitet werden. Ausgeprägt sind v.a. die Linksabbiegeströme von K272-Ost zur A1 (MSP und ASP) und von der A1 zur K272-West (ASP) sowie der Geradeausstrom von K272-West (MSP). Dies führt dazu, dass der Knoten in der MSP (Auslastungsgrad A = 103 %) und in der ASP (Auslastungsgrad A = 114 %) bereits heute vollständig ausgelastet ist.

Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

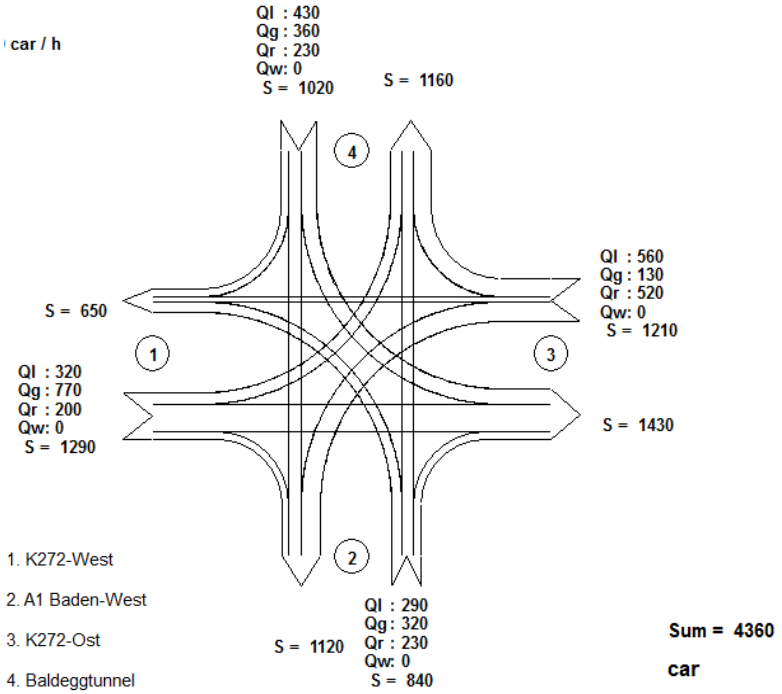


Abbildung 24 Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), MSP (Lage des Knotens entspricht der heutigen Lage des Knotens Einfahrt auf A1 Richtung Bern)

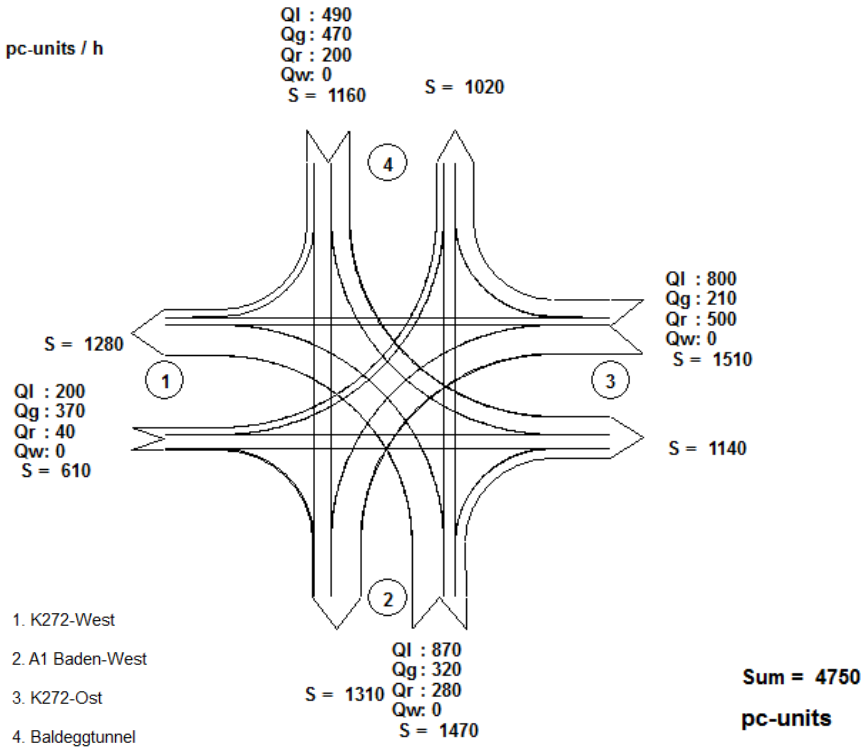


Abbildung 25 Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), ASP (Lage des Knotens entspricht der heutigen Lage des Knotens Einfahrt auf A1 Richtung Bern)

Die allgemeine Verkehrszunahme zwischen Z0 und Z1.1 sowie die Einführung des Baldeggtunnels bewirken an diesem Knoten eine deutliche Erhöhung der Belastungssummen von 2'400 auf 4'360 Fz/h in MSP bzw. von 3'030 auf 4'750 Fz/h in ASP. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Strombelastungen in der Morgenspitze MSP mangels KVM-Zahlen auf einer manuellen Umrechnung basieren.

Ausgeprägt sind v.a. der Linksabbiegestrom von K272-Ost zur A1 (MSP und ASP), der Rechtsabbiegestrom von K272-Ost zum Baldeggtunnel (MSP und ASP), der Linksabbiegestrom vom Baldeggtunnel zur K272-Ost (MSP und ASP), der Linksabbiegestrom von A1 zur K272-West (ASP) sowie der Geradeausstrom von K272-West (MSP).

Da der Knoten bereits heute vollständig ausgelastet ist, würden bereits die allgemeinen Verkehrszunahmen bis 2025 zu einer Überlastung des Knotens führen. Durch die weiteren Zunahmen aufgrund des Baldeggtunnels würde sich der Verkehrsablauf weiter verschlechtern. Deshalb sind bei der weiteren Bearbeitung andere Betriebsformen für den Knoten zu untersuchen.

2.3.2 Knoten Kantonsspital Baden (AG325)

Der LSA-Knoten Kantonsspital Baden (AG325) dient für die Verbindungen zwischen der A1 aus Richtung Bern bzw. in Richtung Zürich, sowie den Verbindungen im Kantonsstrassennetz zwischen Baden/Fislisbach (K272-Ost) - Birmenstorf (K272-West) und zur Anbindung von Dättwil und des Kantonsspitals Baden.

Ist-Zustand Z0 (2010)

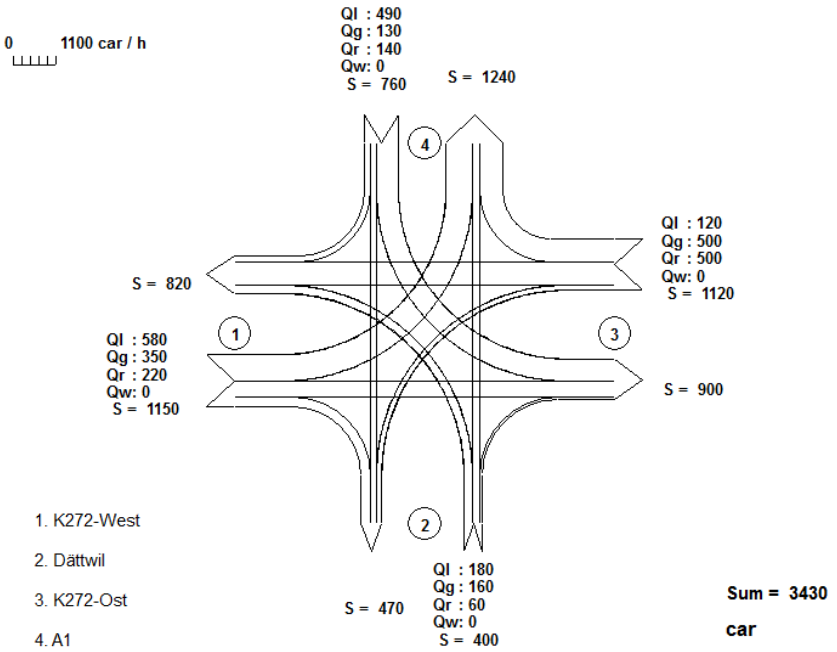


Abbildung 26 Knotenstromdiagramm KSB Z0 (2010), MSP
(heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)

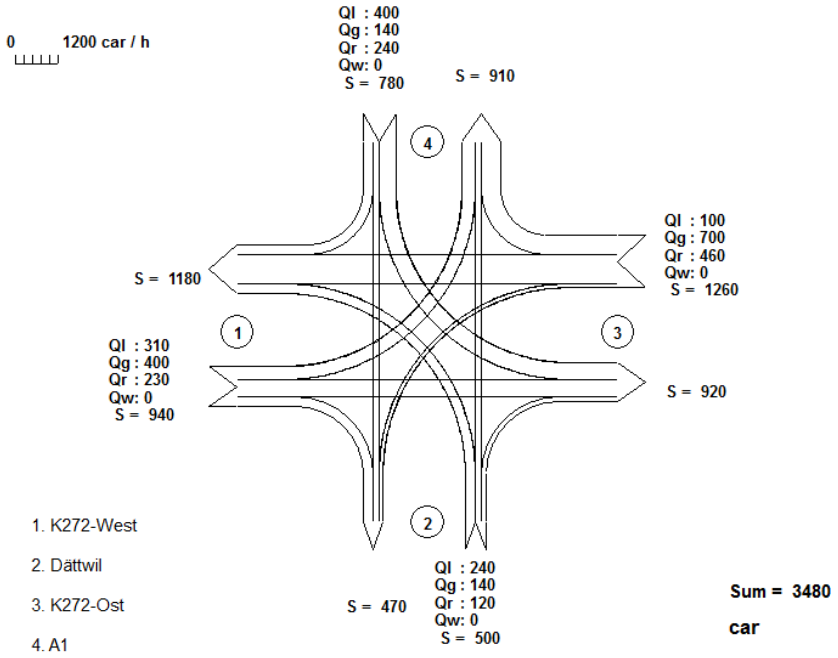


Abbildung 27 Knotenstromdiagramm KSB Z0 (2010), ASP
(heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)

Aus den obigen Abbildungen ist ersichtlich, dass an diesem Knoten im Ist-Zustand Belastungssummen von fast 3'500 Fz/h verarbeitet werden. Dieser Knoten ist bereits seit einigen Jahren ausgelastet. Ausgeprägt sind hier v.a. die Linksabbiegeströme von der A1 zur K272-Ost (MSP und ASP) und von K272-West zur A1 (MSP) sowie die Geradeausströme zwischen K272-West und K272-Ost (ASP und MSP). Somit ergibt sich für die Morgenspitze einen Auslastungsgrad von 111%, für die Abendspitze einen Auslastungsgrad von 94%.

Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

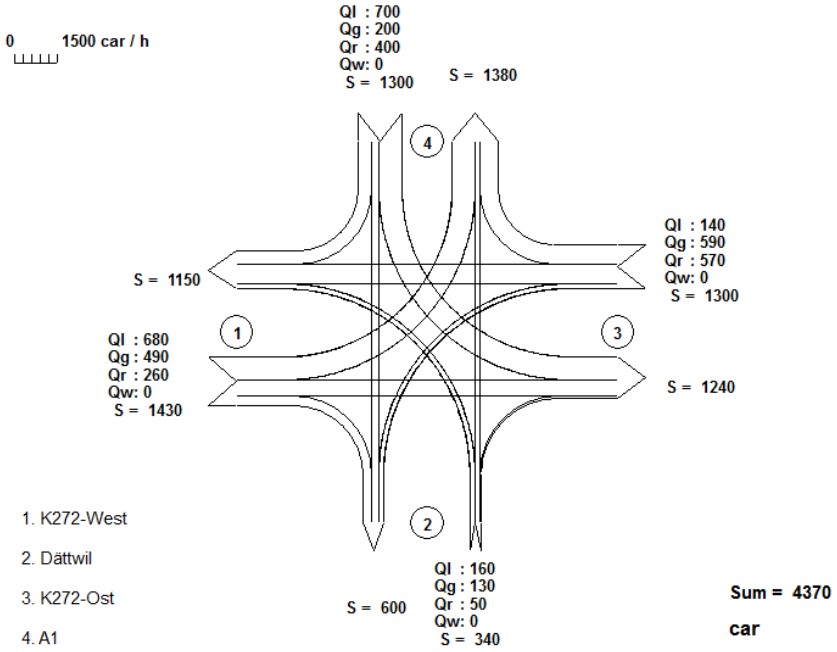


Abbildung 28 Knotenstromdiagramm Knoten KSB Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), MSP (heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)

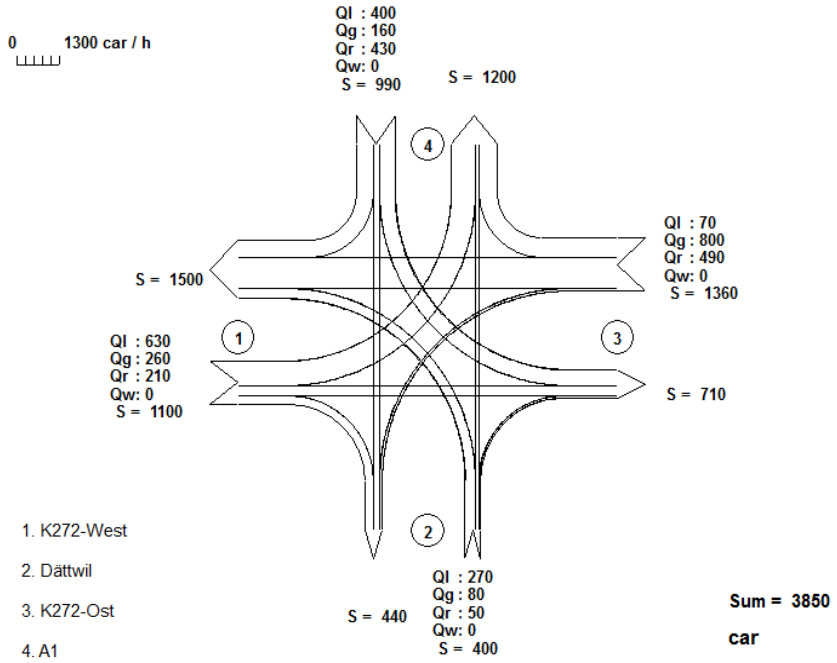


Abbildung 29 Knotenstromdiagramm Knoten KSB Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), ASP (heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)

Im Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel) erhöhen sich die Belastungssummen von 3‘430 auf 4‘370 Fz/h in MSP bzw. von 3‘480 auf 3‘850 Fz/h in ASP. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Strombelastungen in der Morgenspitze MSP mangels KVM-Zahlen auf einer manuellen Umrechnung basieren. Die Ausprägung einzelner

Knotenströme ist im Prognosezustand ähnlich wie jene im Ist-Zustand. Der Einfluss des Baldeggtunnels manifestiert sich in erhöhten Zufluss- bzw. Abflusssummen aus bzw. in Richtung K272-West:

- Erhöhung Zufluss von 1‘150 auf 1‘430 Fz/h (MSP) bzw. von 940 auf 1‘100 Fz/h (ASP)
- Erhöhung Abfluss von 820 auf 1‘150 Fz/h (MSP) bzw. von 1‘180 auf 1‘500 Fz/h (ASP)

Bereits die allgemeinen Verkehrszunahmen bis 2025 würden zu einer Überlastung des Knotens Kantonsspital führen. Durch die weiteren Zunahmen aufgrund des Baldeggtunnels würde sich der Verkehrsablaufs weiter verschlechtern. Zur Aufrechterhaltung des Verkehrsablaufs sind bauliche Massnahmen sowohl für den Zustand ohne als auch mit Baldeggtunnel erforderlich.

2.4 Fazit Verkehrsanalyse

Die Verkehrsanalyse der Ist-Situation zeigt, dass für die Abklärungen der Kapazität auf der Autobahn und der Anschlussknoten jeweils die Morgenspitze für die Fahrtrichtung Zürich und die Abendspitze für die Fahrtrichtung Bern massgebend sind. So sind im Steigungsabschnitt nach der Verzweigung Birrfeld Richtung Zürich in der Morgenspitze und der Abschnitt Neuenhof bis Baden-West Richtung Bern in der Abendspitze bereits heute ausgelastet und es stellt sich teilweise ein zähflüssiger Kolonnenverkehr ein. Auch die weiteren Autobahnabschnitte im Untersuchungsgebiet sind im Ist-Zustand stark belastet.

Die Beeinträchtigungen im Verkehrsablauf durch Fahrstreifenwechsel im Bereich Baden-West sind nur unwesentlich, weil der Verflechtungsbereich für den Fahrstreifenwechsel genügend lang ist und die Fahrzeuge in Fahrtrichtung Bern teilweise schon im Bareggtunnel auf den für sie zielführenden Fahrstreifen einspuren.

Auf dem Kantonsstrassennetz sind die beiden A1-Anschlussknoten Baden-West (Fahrtrichtung Bern) und Kantonsspital (Fahrtrichtung Zürich) massgebend. Beide Knoten sind bereits im Ist-Zustand vollständig ausgelastet.

Für den Zustand 2025 ohne Baldeggtunnel (Z1.0) ergeben sich auf der Autobahn Zunahmen des DTV zwischen 23 und 26%. Auch in der Abendspitze ergeben sich gemäss Verkehrsmodell (KVM-AG, angebotsorientiert) Zunahmen von 11 bis 14%, obwohl die Analyse des Ist-Zustands zeigt, dass die Autobahn in der Spitzenstunde – jeweils in Lastrichtung – bereits ausgelastet ist. Dementsprechend muss – auch im Zustand ohne Baldeggtunnel – von einer deutlichen Verschlechterung der Verkehrsqualität auf der Autobahn ausgegangen werden.

Die allgemeinen Verkehrszunahmen auf dem Kantonsstrassennetz bis 2025 führen an den massgebenden Knoten teilweise zu starken Überlastungen. Um einen Zusammenbruch des Verkehrs zu verhindern und Behinderungen des Busbetriebs auf der K272

einzuschränken sind bereits für den Zustand ohne Baldeggtunnel betriebliche und bauliche Massnahmen an den Knoten Baden-West und Kantonsspital erforderlich.

Der Baldeggtunnel weist gemäss KVM-AG 2025 eine Belastung von 28'200 Fz/Tag (DTV) bzw. 2'180 Fz/h (ASP) auf. Solche Belastungen sind für eine 2-streifige Tunnelverbindung sehr hoch[14]. Aus sicherheitstechnischen Überlegungen sind an den Anschlussknoten Richtung Baldeggtunnel sowohl im Norden als auch im Süden Eingriffsmöglichkeiten zu schaffen, mit welchen der Zufluss zum Tunnel gesteuert werden kann. Damit wird in erster Linie verhindert, dass sich ein Rückstau bis in den Tunnel bildet. Die Wirkung dieser Eingriffe setzt erst nach einer gewissen Zeit ein. Aus diesem Grund muss ein Betriebskonzept entwickelt werden, bei welchem die Zuflüsse zum Baldeggtunnel auf die vorhandenen Abflusskapazitäten abgestimmt sind.

Mit dem Baldeggtunnel (Zustand Z1.1) ergibt sich gegenüber dem Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel) in erster Linie eine Zunahme des Verkehrs auf der Kantonsstrasse K272 (+ 40% DTV, + 30% ASP). Diese Zunahmen können an den bestehenden Knoten auf dem Kantonsstrassennetz im Raum Baden-West nicht mehr verarbeitet werden. Neben den Anpassungen beim A1-Anschlussknoten Baden-West (Fahrtrichtung A1 Bern) sind auch Anpassungen am bestehenden Knoten Kantonsspital erforderlich.

Auf der A1 erhöht sich der DTV gegenüber dem Referenzzustand (2025 ohne Baldeggtunnel) um ca. 1 bis 6%, der Verkehr in der ASP um ca. 1 bis 4% zu. Diese Zunahmen führen zu einer weiteren Verschlechterung der Verkehrsqualität auf der Autobahn, wobei diese gegenüber der allgemeinen Verkehrszunahme deutlich weniger stark ausfallen. Die detaillierte Kapazitätsanalyse für die Autobahn folgt in Kapitel 6 nach der Festlegung der Geometrie des Anschlusses des Baldeggtunnels ans bestehende Strassennetz im Bereich Baden-West.

[14] Zum Vergleich im Querschnitt des Gotthardtunnels waren es 2010 ca. 17'280 Fz/Tag (DTV) und ca. 1'800 Fz/h (30. Stunde) bzw. ca. 1'700 Fz/h (100. Stunde).

3. Anschlussvarianten

3.1 Variantenentwicklung

Bei der Entwicklung der Anschlussvarianten des Baldeggtunnels an die A1 und die K272 wurden zwei unterschiedliche Konzeptionen verfolgt. Die erste basiert auf der Beibehaltung des heutigen Anschlussprinzips des Anschlusses Baden-West (v.a. Lage der Anschlussknoten bleibt bestehen). Bei der zweiten Konzeption wurde von der Erstellung eines neuen Voll- oder Halbanschlusses mindestens teilweise mit anderer Lage ausgegangen.

Beide Anschlusskonzepte beruhen auf der Porttallage West (vgl. Abbildung 30). Die bisher diskutierte Portallage Ost wurde aufgrund der topographischen Verhältnisse im Anschlussbereich verworfen.

Abbildung 30 mögliche Portallagen Süd des Baldeggtunnels

Bei den Varianten mit Beibehaltung des bestehenden Anschlusses Baden-West sind Entflechtungen der stärksten Konfliktströme notwendig. Neben den Massnahmen beim A1-Anschlussknoten nach Bern / von Zürich sind aufgrund der erhöhten Verkehrsmengen auch Massnahmen am Knoten Kantonsspital notwendig (vgl. 3.2.5).

Bei der Konzeption mit einem neuen Halb- oder Vollanschluss wurde eine Anschlusslage im Bereich der Fislisbacherstrasse (K418) gewählt. Mit der neuen Lage des A1-Anschlusses nach Zürich / von Bern wurde auch die Anbindungsmöglichkeit der geplanten Umfahrung Fislisbach berücksichtigt.

Für die Konzeption der Varianten wurden verkehrstechnische Analysen durchgeführt. Die Knotenbelastungen wurden aus dem angebotsorientierten Verkehrsmodell[15] und der daraus abgeleiteten Strommatrix (Gruner 25.9.2012) für den Zustand mit Baldeggtunnel und Umfahrung Fislisbach bestimmt. Bei der Festlegung der notwendigen Fahrstreifenzahl wurde jeweils auch die Morgenspitze grob berücksichtigt. Dafür wurde die gespiegelte ASP-Matrix angepasst, so dass die Knotenbelastungen auf das Angebot in der Morgenspitze abgestimmt sind. Für die Erarbeitung der Anschlussvarianten mit einem neuen Halb- oder Vollanschluss mussten neue Belastungsgrundlagen erarbeitet werden, in dem die vorhandenen Verkehrsströme auf das neue Verkehrsnetz umgelegt wurden.

[15] Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG, Jenni + Gottardi, November 2012

Folgend sind die Varianten der beiden Konzepte anhand Grobentwürfen inklusive Aussagen zu allfälligen weiteren Anpassungen am bestehenden Kantonsstrassennetz bzw. an den kantonalen Radrouten aufgezeigt.

3.2 Anschlussvarianten mit bestehendem A1-Anschluss

Die Varianten beim bestehenden A1-Anschluss Richtung Bern beruhen auf den folgenden vier Ansätzen:

A) Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Unterführung der K272 (vgl. 3.2.1)
B) Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel (vgl. 3.2.2)
C) Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten (vgl. 3.2.3)
D) Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272 (vgl. 3.2.4)

Bei den Varianten B) und C) wird der Baldeggtunnel direkt an die A1 angeschlossen und so die Verkehrsströme von und zum Baldeggtunnel konfliktfrei geführt.

Für alle Varianten mit einem Anschluss am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West (nach Bern/von Zürich) sind aufgrund der höheren Verkehrsmengen auch für den östlichen A1-Anschlussknoten Baden-West (Knoten Kantonsspital, nach Zürich/von Bern) Massnahmen zu treffen (vgl. 3.2.5). Die Massnahmen sind unabhängig vom Variantenentscheid des Anschlusses des Baldeggtunnels beim westlichen A1-Anschlussknoten.

3.2.1 Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Unterführung der K272 (Variante A)

Die Variante des Anschlusses des Baldeggtunnels am bestehenden westlichen Knoten beruht auf der Variante aus der Projektstudie „Verbindungsspange Baldeggtunnel, Anschlussbauwerke A1 Baden-West und Kantonsstrassen K114/K117“ von Rapp Trans AG (Dezember 2010). Diese Anschlussvariante erfordert grössere Anpassungen am bestehenden Knoten (vgl. Abbildung 31). Einerseits sind die K272 in einer Unterführung unter dem Knoten zu führen und Richtung Birmenstorf die Ströme vor dem bestehenden Wildtierkorridor zusammenzuführen. Andererseits müssen für die Linksabbieger von Baden Richtung Autobahn sowie für die Linkseinbieger von der Autobahn Richtung Birmenstorf je zwei Fahrstreifen am Knoten geführt und nach dem Knoten mit einem Einfädelungsbereich ergänzt werden. Der Veloweg entlang der K272 ist in einer Unterführung unter dem Knotenarm Richtung Baldeggtunnel zu führen.

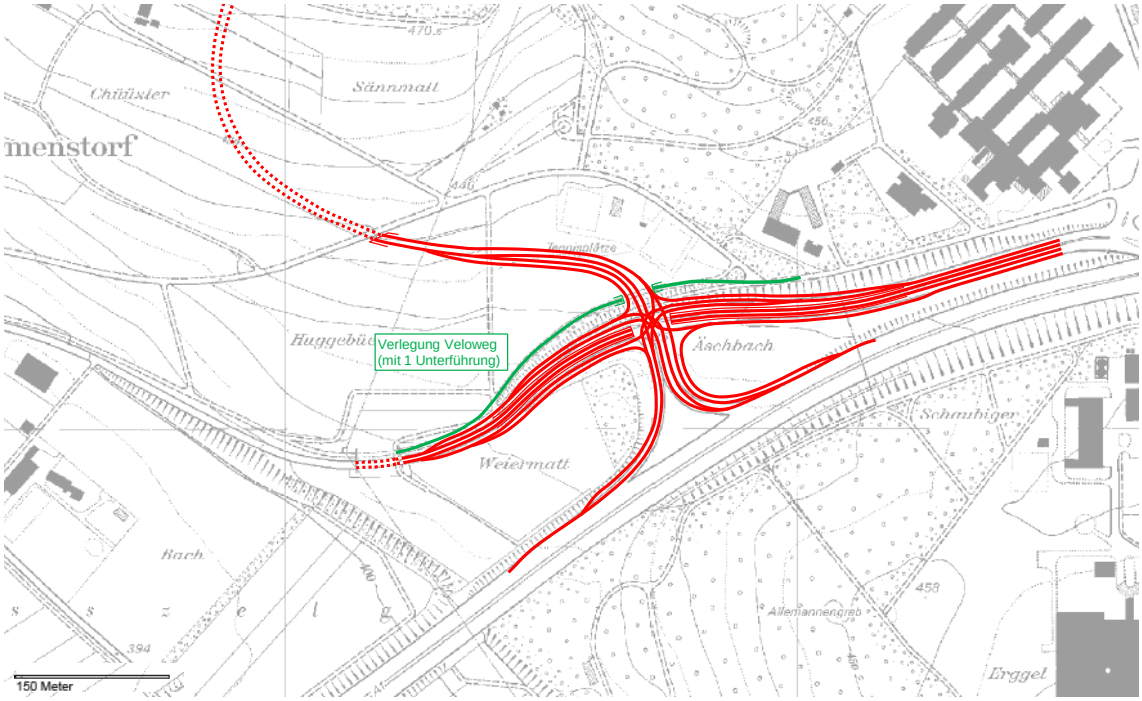


Abbildung 31 Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschluss Baden-West mit Unterführung der K272 (Variante A)

Für die zentrale Lichtsignalanlage ergibt sich für die Abendspitze 2025 eine totale Knotenbelastung von 4'170 Fz/h[16].

Die verkehrstechnische Leistungsberechnung (vgl. Anhang 6.1) der Lichtsignalanlage ergibt eine Überlastung des Knotens (Auslastungsgrad A = 101%). Aufgrund der Bedingung, dass auf der Autobahnausfahrt kein Rückstau entstehend darf, wird sich in den anderen Knotenzufahrten, inkl. Baldeggtunnel, zum Teil ein längerer Rückstau bilden, was unter anderem auch zu Beeinträchtigung der Hauptrichtung der K272 in der Unterführung führen wird.

3.2.2 Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel (Variante B)

Bei der Anschlussvariante mit zwei Kreiseln wird der Baldeggtunnel direkt an die Autobahn angeschlossen. Der Anschluss der K272 an die Autobahn sowie an den Baldeggtunnel erfolgt über zwei Kreisel (vgl. Abbildung 32). Für die Beziehungen von und nach Baden und Birmenstorf ergeben sich aufgrund der neuen Situation teilweise Umwegfahrten gegenüber der heutigen Situation.

Um die starken Verkehrsströme an den Kreiseln abwickeln zu können, ist der östliche Kreisel zweistreifig und mit drei Bypässen, der westliche Kreisel einstreifig mit zwei Bypässen zu erstellen. Die K272 wird Richtung Norden verlegt und abgesenkt, so dass

[16] Abweichung gegenüber Projektstudie „Verbindungsspange Baldeggtunnel, Anschlussbauwerke A1 Baden-West und Kantonsstrassen K114/K117" von Rapp Trans AG (Dezember 2010) durch Erhöhung der Prognosen der Siedlungsentwicklung im Raum Baden im Verkehrsmodell 2010

die Überführung von der Autobahn Richtung Baldeggtunnel möglich ist. Der Veloweg entlang der K272 ist in einer Unterführung unter dem Kreiselarm und unter dem Zubringer zum Baldeggtunnel Richtung Birmenstorf zu führen.

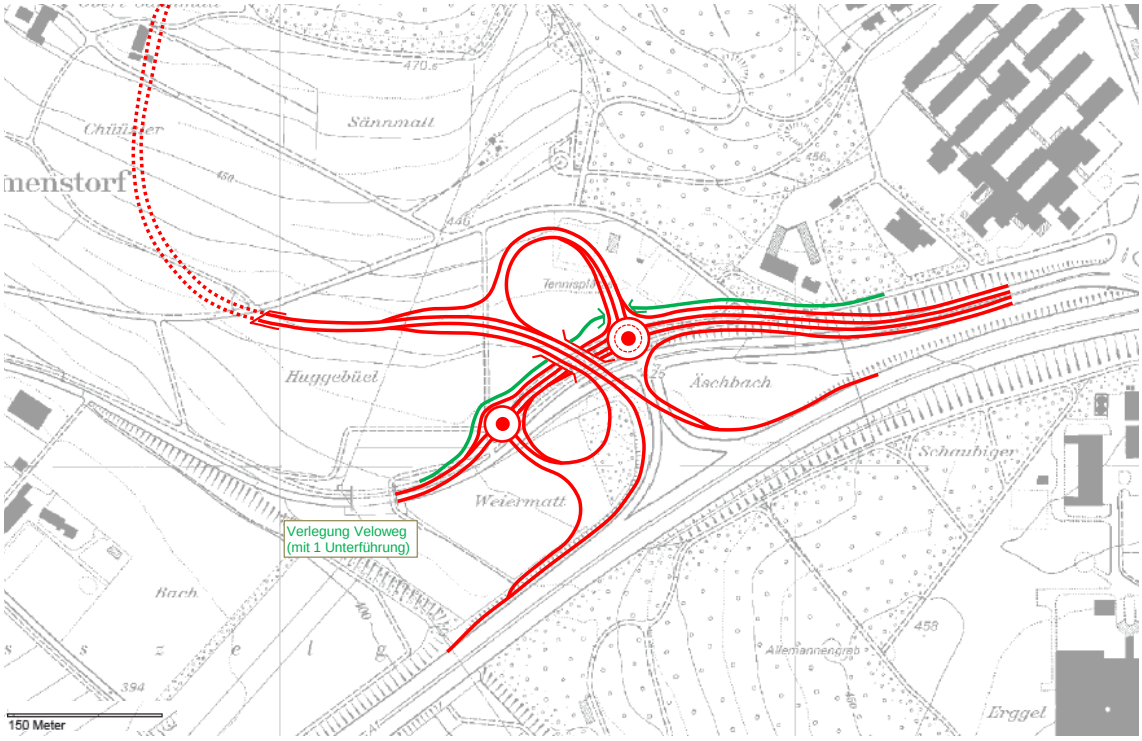


Abbildung 32 Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel (Variante B)

Für die Abendspitze 2025 ergeben sich totale Belastungen (ohne Verkehr auf Bypass) von 2'070 Fz/h am östlichen Kreisel bzw. 1'610 Fz/h am westlichen Kreisel.

Die verkehrstechnische Leistungsberechnung (vgl. Anhang 6.2) der Kreisel ergibt für den östlichen Kreisel die Verkehrsqualitätsstufe F (Auslastungsgrad A = 99 %) und für den westlichen Kreisel die Verkehrsqualitätsstufe E (Auslastungsgrad A = 90 %).

3.2.3 Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten (Variante C)

Wie bei der Anschlussvariante mit zwei Kreiseln wird der Baldeggtunnel direkt an die Autobahn angeschlossen. Der Anschluss der K272 erfolgt jedoch über zwei LSA (vgl. Abbildung 33). Für die Beziehungen von und nach Baden und Birmenstorf ergeben sich aufgrund der neuen Situation teilweise gewisse Umwegfahrten gegenüber der heutigen Situation.

Um die starken Verkehrsströme an den beiden LSA-Knoten abwickeln zu können sind von Osten drei Fahrstreifen in der Zufahrt und drei Fahrstreifen in der Knotenausfahrt notwendig. Zwischen den Knoten sind in beide Richtungen drei Fahrstreifen erforderlich um die Verkehrsströme verarbeiten zu können. Die K272 wird Richtung Norden

verlegt und abgesenkt, so dass die Überführung von der Autobahn Richtung Baldeggtunnel möglich ist. Der Veloweg entlang der K272 ist mit einer Überführung über den Knotenarm und einer Unterführung unter dem Zubringer Baldeggtunnel Richtung Birmenstorf zu führen.

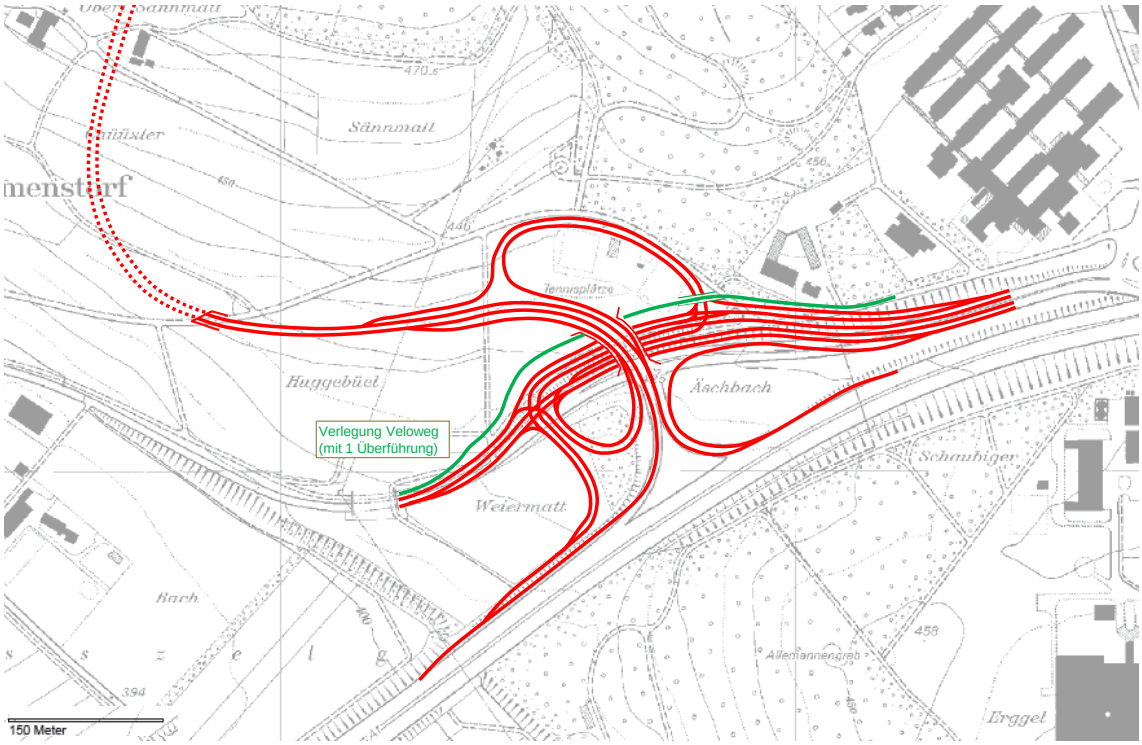


Abbildung 33 Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten (Variante C)

Für die Abendspitze 2025 ergeben sich totale Knotenbelastungen von 3‘440 Fz/h an der östlichen LSA bzw. 3‘180 Fz/h an der westlichen LSA.

Die verkehrstechnische Leistungsberechnung (vgl. Anhang 6.3) der Lichtsignalanlagen ergibt für die beiden LSA eine Auslastung von 92 % bzw. 80 %.

3.2.4 Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272 (Variante D)

Bei der Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten werden im Vergleich mit der Variante der zentralen LSA die Konfliktströme auf zwei Knoten verteilt (vgl. Abbildung 34). Die Verteilung der LSA-Knoten auf zwei verschiedene Achsen führt zu einem besseren Verkehrsablauf auf der K272.

Die Anbindung des Baldeggtunnels an die A1 Richtung Bern erfolgt über einen 3-armigen LSA-Knoten, für die Beziehungen von und nach Baden und Birmenstorf ergeben sich aufgrund der neuen Situation teilweise Umwegfahrten gegenüber der heutigen Situation.

Um die starken Verkehrsströme an den LSA-Knoten abwickeln zu können ist der westliche Knoten mit je 3 Fahrstreifen in der Zufahrt (jeweils zwei Abbiegefahrstreifen) zu erstellen. Die K272 ist im Bereich der Zufahrt von Baden zum östlichen Knoten aufzuweiten und zwei Rechtsabbiegefahrstreifen zu erstellen. Die K272 wird in diesem Bereich abgesenkt, so dass die Überführung von der Autobahn Richtung Baldeggtunnel möglich ist. Der Veloweg entlang der K272 ist mit einer Überführung über dem Knotenarm und einer Unterführung unter dem Zubringer Baldeggtunnel in Richtung Birmenstorf zu führen.

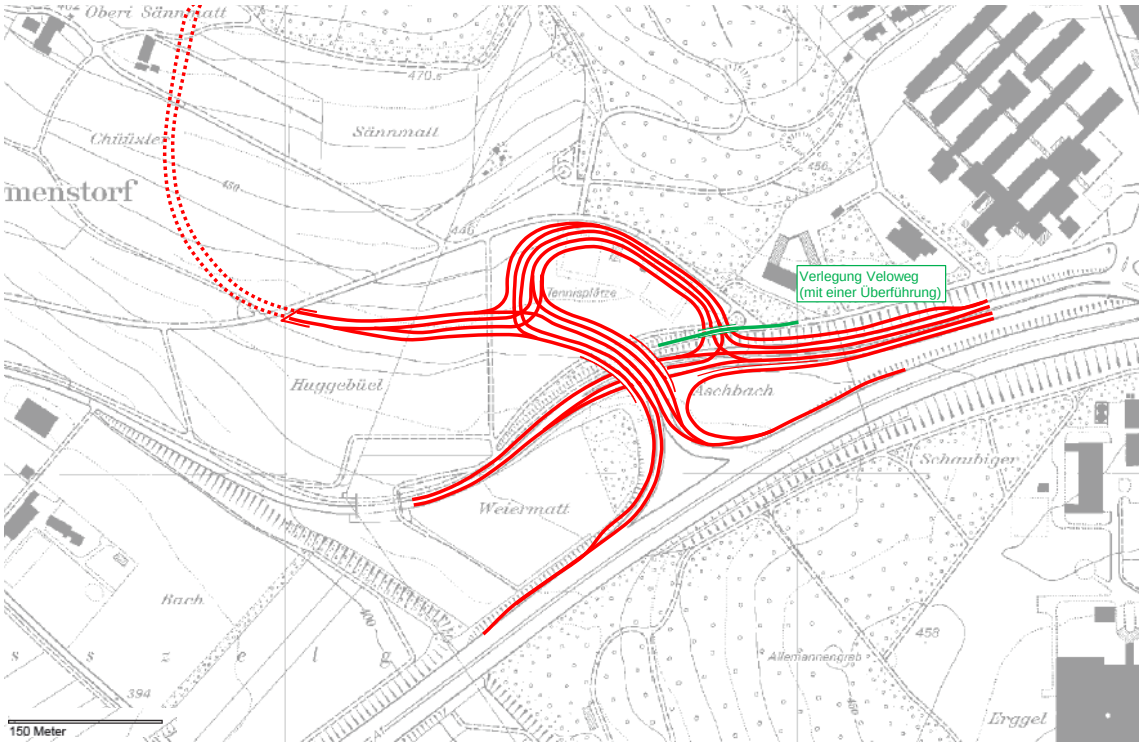


Abbildung 34 Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272 (Variante D)

Für die Abendspitze 2025 ergeben sich totale Knotenbelastungen von 3'680 Fz/h an der östlichen LSA bzw. 3'890 Fz/h an der westlichen LSA.

Die verkehrstechnische Leistungsberechnung (vgl. Anhang 6.4) der Lichtsignalanlagen ergibt für die beiden LSA eine Auslastung von 83 % bzw. 92 %.

3.2.5 Massnahmen Knoten Kantonsspital

Der A1-Anschlussknoten Baden-West Richtung Zürich (Knoten Kantonsspital) wird bereits im heutigen Zustand an der Leistungsgrenze betrieben. Durch die allgemeinen Verkehrszunahmen sowie den zusätzlichen Belastungen des Verkehrs aus dem Baldeggtunnel Richtung Zürich müssen auch am Knoten Kantonsspital Massnahmen zur Leistungssteigerung ergriffen werden.

In einem ersten Schritt kann die Leistungsfähigkeit mit einem zusätzlichen Linksabbiegestreifen von der K272 von Birmenstorf Richtung A1 (Zürich) erhöht werden (Abbildung 35). Auch mit diesem Knotenausbau kann die Verkehrsmenge sowohl in der Morgenspitze 2025 (Auslastung A = 112%) als auch in der Abendspitze 2025 (Auslastung A = 104%) nicht vollständig verarbeitet werden (vgl. Anhang 6.5).

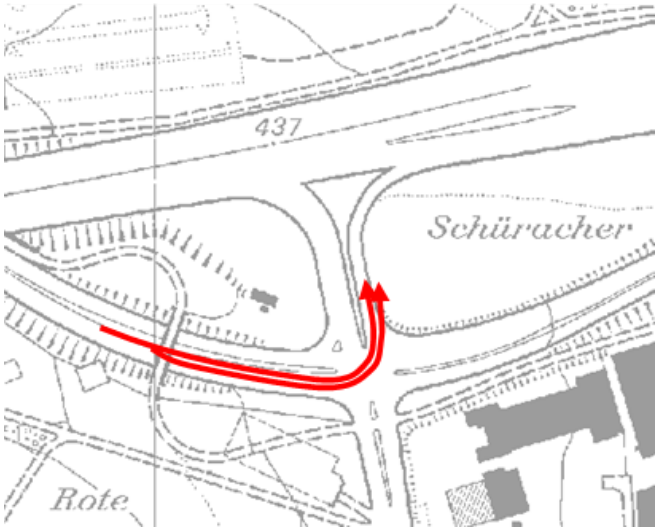


Abbildung 35 A1-Anschluss Baden-West: Ausbau Knoten Kantonsspital (erster Schritt), ein zusätzlicher Linksabbiegefahrstreifen

In einem zweiten Schritt wäre der Knoten weiter auszubauen, wobei aufgrund der bereits grossen Fahrstreifenanzahl und der gleichmässigen Verteilung der Verkehrsströme keine Variante in einer Ebene möglich ist. Mit einer Unterführung für den Verkehr von der Ausfahrt A1 Richtung Mellingerstrasse (Abbildung 36) kann vor allem die Leistungsfähigkeit in der Morgenspitze verbessert und eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden (Auslastungsgrad A = 95%). In der Abendspitze ist der Knoten jedoch immer noch vollständig ausgelastet (Auslastung A = 100%), jedoch verbessert sich die Situation hinsichtlich des Rückstaus auf die A1 deutlich (vgl. Anhang 6.5).

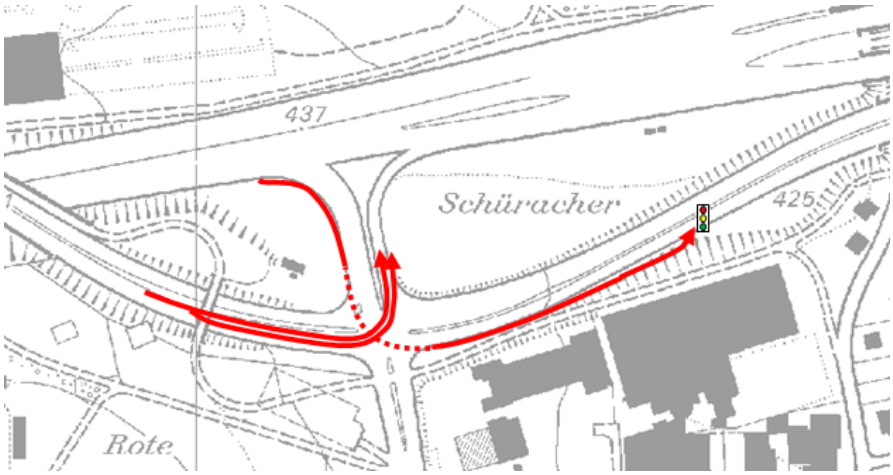


Abbildung 36 A1-Anschluss Baden-West: Möglicher Ausbau Knoten Kantonsspital (zweiter Schritt), zusätzlicher Linksabbiegefahrstreifen und Unterführung von A1 Richtung Mellingerstrasse

Eine Unterführung der K272 unter dem Knoten Kantonsspital (beide Fahrtrichtungen) hätte – speziell in der Abendspitze – höhere Entlastungswirkung. Jedoch ist ein ungeregelter Zufluss des Verkehrs von der Mellingerstrasse Richtung Anschlussknoten Baden-West (Einfahrt Richtung Bern) aus Sicht des Verkehrsmanagements nicht sinnvoll. Diese Variante wird nicht weiterverfolgt.

Für diesen Knoten wurden auch Lösungen mit Unterbindung einzelnen Verkehrsbeziehungen und ihrer Verlegung an anderen Knoten entlang der Mellingerstrasse geprüft. Diese Lösungsansätze wurden aufgrund der zentralen Bedeutung des Kantonsspitals Baden nach Absprache mit dem Auftraggeber fallen gelassen.

3.3 Anschlussvarianten mit neuem A1-Halb- oder Vollanschluss

Bei den Anschlussvarianten des Baldeggtunnels beim bestehenden Anschluss ergeben sich aufgrund des zusätzlichen Verkehrs aus dem Baldeggtunnel Richtung Zürich negative Auswirkungen am bestehenden A1-Anschlussknoten Kantonsspital. Mit einem neuen Halbanschluss im Bereich der Fislisbacherstrasse/Sommerhalde wird einerseits der Verkehr aus dem Baldeggtunnel Richtung Zürich direkter auf die Autobahn geführt, andererseits wird eine Möglichkeit zur Anbindung der Umfahrung Fislisbach Richtung Zürich / von Bern geschaffen. Es wurden zwei Varianten mit einem neuen Halbanschluss erarbeitet, je eine mit zwei LSA bzw. zwei Kreisel auf der K272.

Die Bearbeitung der Varianten eines neuen Halbanschluss zeigte, dass auch am bestehenden A1-Anschlussknoten nach Bern / von Zürich Massnahmen notwendig sind um den zusätzlichen Verkehr von und zum Baldeggtunnel sowie zum neuen A1-Anschluss verarbeiten zu können. Mit einem neuen Vollanschluss wird das Ziel verfolgt, anstelle Ausbauten an beiden bestehenden Anschlussknoten ein neuer Anschluss zu erstellen, welche eine möglichst direkte Anbindung des Baldeggtunnels sowie der Umfahrung Fislisbach ermöglicht.

Bei allen Varianten wird beim neuen Halb- bzw. Vollanschluss an die A1 aufgrund der zukünftigen Notwendigkeit eines Verkehrsmanagements von LSA-geregelten Knoten ausgegangen.

3.3.1 Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante E)

Die Variante mit einem neuen Halbanschluss mit zwei LSA-Knoten an der K272 beruht auf dem Konzept, die Verkehrsströme auf zwei dreiarmige Knoten aufzuteilen. Die süd-/nördliche Anbindung der neuen Strasse vom Baldeggtunnel an die K272 ergibt sich aufgrund der topographischen Verhältnisse sowie den Verkehrsmengen der Abbiegebeziehungen. Die neue Strasse unterquert die Autobahn westlich des bestehenden Wildtierkorridors[17] (Abbildung 37).

Durch den neuen Halbanschluss ergibt sich eine direktere Anbindung des Baldeggtunnels Richtung A1 Zürich. Richtung Bern müssen die beiden neuen LSA-Knoten gequert werden. Von Fislisbach und Oberrohrdorf ergibt sich in Kombination mit der Umfahrung Fislisbach eine verbesserte Anbindung an die A1. Der Weg von Baden zum Anschluss Richtung Zürich verlängert sich jedoch, was zu einer Verlagerung zum A1-Anschluss Neuenhof führen dürfte.

Aufgrund der neuen Verkehrsbeziehungen und der geänderten Wunschlinien müssen auch für den bestehenden A1-Anschlussknoten Richtung Bern Massnahmen getroffen werden. Eine Ergänzung mit je einem Fahrstreifen für die Linksabbieger von der K272 Richtung Autobahn und die Linkseinmünder von der Autobahn Richtung Birmenstorf sind mindestens erforderlich. Dagegen ergibt sich durch den Wegfall des A1-

[17] Wildtierkorridor von 30 m Breite, minimaler Abstand der neuen Strasse beträgt 10 m

Anschlusses beim Kantonsspital eine Entlastung, welche dazu führt, dass am dann 3-armigen Knoten eine genügende Leistungsfähigkeit erreicht wird und keine Massnahmen getroffen werden müssen.

Der Veloweg entlang der K272 ist mit einer Überführung über den Knotenarm Richtung Baldeggtunnel zu führen.

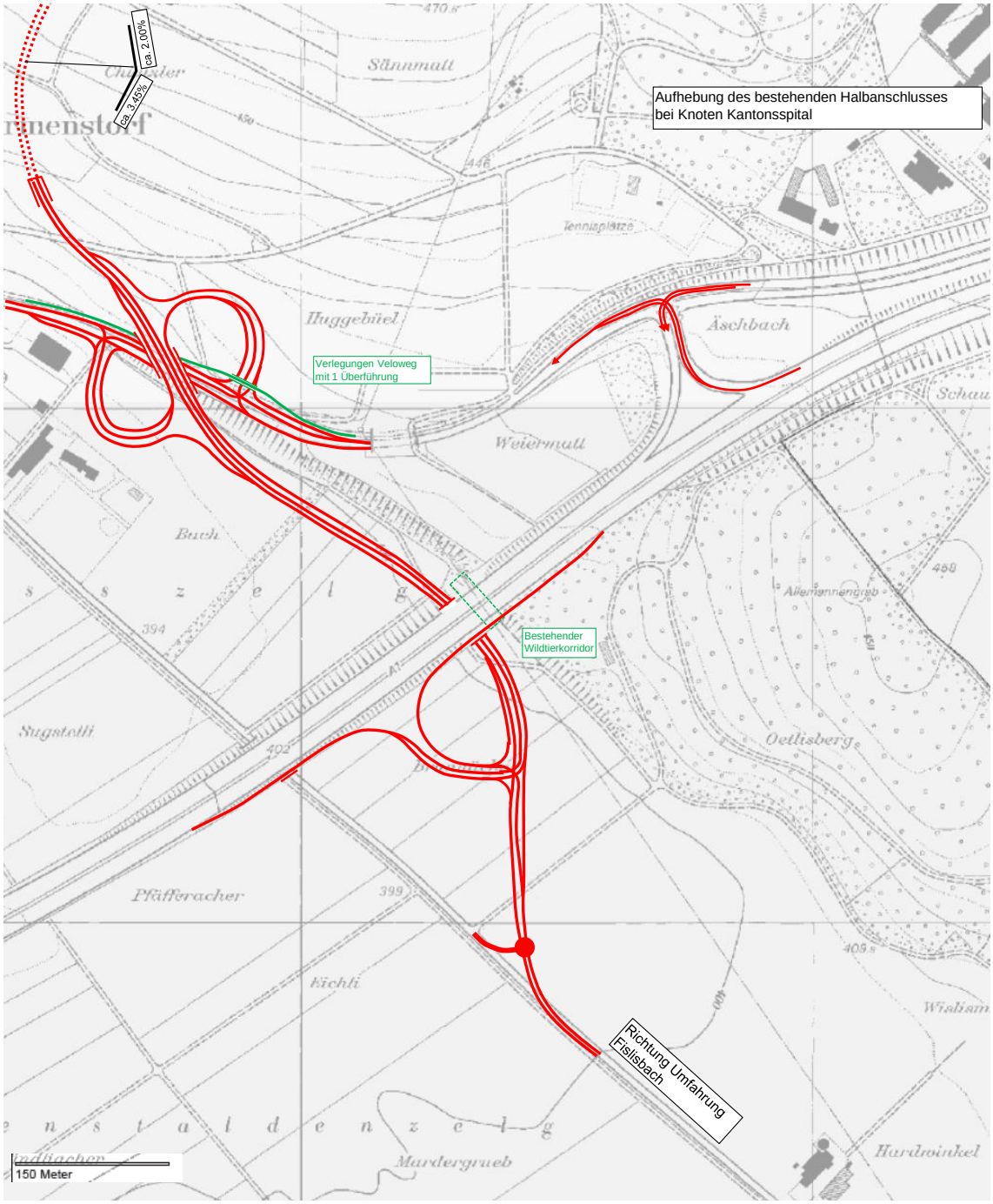


Abbildung 37 Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante E)

Für die Abendspitze 2025 ergeben sich für die beiden neuen LSA-Knoten an der K272 Knotenbelastungen von 2‘685 Fz/h am östlichen Knoten bzw. 1‘760 Fz/h am westlichen Knoten (vgl. Anhang 7.1). Der östliche Knoten ist in der Abendspitze ausgelastet (Auslastungsgrad A = 96 %). Die Leistungsfähigkeit des westlichen Knotens ist ausreichend (A = 63%).

Die Knotenbelastung am neuen A1-Autobahnanschlussknoten nach Zürich / von Bern liegt in der Abendspitze 2025 bei 2‘825 Fz/h. Die Auslastung beträgt 93%.

Am bestehenden Anschlussknoten Richtung Bern ist die Belastung mit 3‘830 Fz/h in der Abendspitze 2025 sehr hoch. Trotz zweier zusätzlicher Abbiegefahrstreifen (je 2 Linksabbiegefahrstreifen von und zur Autobahn) ergibt sich für die Abendspitze eine Überlastung des Knotens (Auslastungsgrad A = 105 %). Aufgrund der Bedingung, dass Rückstau in der Autobahnausfahrt verhindert werden muss, würde sich auf der K272 in beide Richtungen ein längerer Rückstau bilden.

3.3.2 Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit südlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante F)

Bei der Variante mit einem neuen Halbanschluss mit zwei Kreiseln an der K272 werden die Knotenströme wiederum auf zwei Knoten verteilt. Aufgrund der Verkehrsmengen wird die neue Strasse vom Baldeggtunnel an die K272 zweimal im Süden angebunden. Die neue Strasse unterquert die Autobahn westlich des bestehenden Wildtierkorridors (vgl. Abbildung 38).

Durch den neuen Halbanschluss ergibt sich eine direktere Anbindung des Baldeggtunnels Richtung A1 Zürich. Richtung Bern müssen die beiden neuen Kreisel gequert werden. Von Fislisbach und Oberrohrdorf ergibt sich in Kombination mit der Umfahrung Fislisbach eine verbesserte Anbindung an die A1. Der Weg von Baden zum Anschluss Richtung Zürich verlängert sich jedoch, was zu einer Verlagerung zum Anschluss Neuenhof führen dürfte.

Aufgrund der neuen Verkehrsbeziehungen und geänderten Wunschlinien müssen auch für den bestehenden A1-Anschlussknoten Richtung Bern Massnahmen getroffen werden. Eine Ergänzung mit je einem Fahrstreifen für die Linksabbieger von der K272 Richtung Autobahn und die Linkseinmünder von der Autobahn Richtung Birmenstorf sind mindestens erforderlich. Dagegen ergibt sich durch den Wegfall des A1-Anschlusses beim Knoten Kantonsspital eine Entlastung, welche dazu führt, dass eine genügende Leistungsfähigkeit erreicht wird und keine Massnahmen getroffen werden müssen.

Der Veloweg entlang der K272 ist mit einer Überführung über den Knotenarm Richtung Baldeggtunnel zu führen.

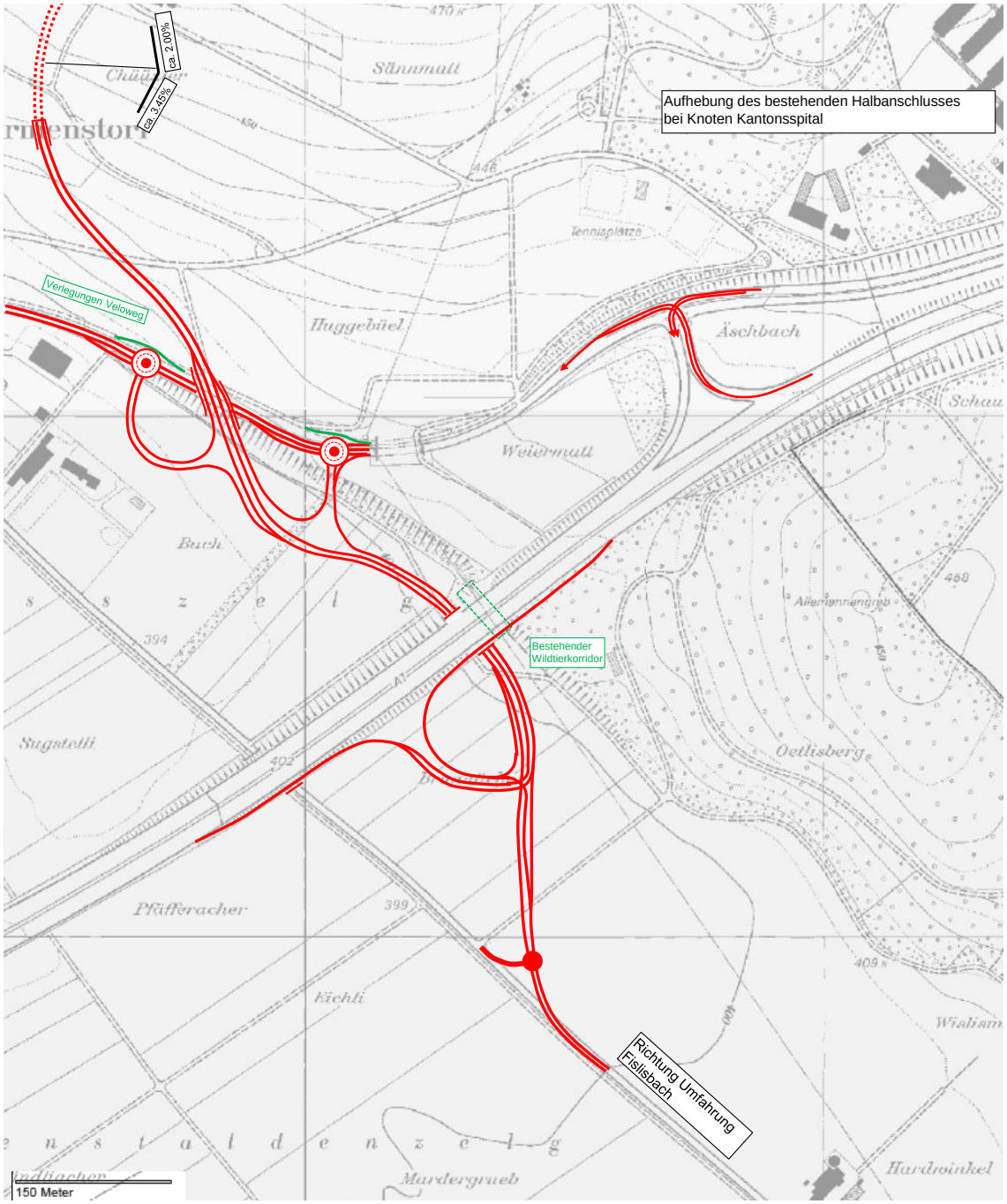


Abbildung 38 Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit südlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante F)

Für die Abendspitze 2025 ergeben sich für die beiden neuen Kreisel an der K272 totale Belastungen (ohne Verkehr auf Bypass) von 2‘685 Fz/h am östlichen Knoten bzw. 1‘760 Fz/h am westlichen Knoten (vgl. Anhang 7.2). Die Kreisel weisen die Verkehrsqualitätsstufe D (Auslastung A = 91 %) bzw. A (Auslastung A = 63 %) auf.

Sowohl für den neuen A1-Anschlussknoten nach Zürich / von Bern sowie für den bestehenden Anschlussknoten nach Bern / von Zürich ergeben sich in etwa die gleichen Verkehrsbelastungen bzw. Auslastungen wie bei der Varianten mit zwei LSA an der K272 (vgl. 3.3.1).

3.3.3 Neuer Vollanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante G)

Bei der Variante mit einem neuen Vollanschluss wird das Konzept verfolgt, eine möglichst direkte Anbindung des Baldeggtunnels sowie der Umfahrung Fislisbach an die Autobahn (beide Richtungen) zu schaffen. Durch die Aufhebung der beiden bestehenden Anschlüsse kann in diesem Bereich auf einen Ausbau verzichtet werden.

Die süd-/nördliche Anbindung der neuen Strasse vom Baldeggtunnel an die K272 ergibt sich aufgrund der topographischen Verhältnisse sowie der vorhandenen Verkehrsströme. Die Autobahnausfahrt von Zürich muss aufgrund der Belastungsverhältnisse aus Osten an den neuen LSA-Knoten geführt werden. Auf der Kantonsstrasse sind aus beiden Richtungen drei Fahrstreifen erforderlich, um die hohen Verkehrsmengen verarbeiten zu können.

Durch die neue Autobahnausfahrt von Zürich ist die Erstellung eines neuen Wildtierübergangs erforderlich. Die neue Strasse unterquert die Autobahn östlich des bestehenden Wildtierkorridors. Der Veloweg entlang der K272 ist mit einer Überführung über den Knotenarm Richtung Baldeggtunnel zu führen (Abbildung 39).

Mit dem neuen Vollanschluss wird vom Baldeggtunnel eine gute Anbindung an die Autobahn (beide Richtungen) erstellt. Von Fislisbach und Oberrohrdorf ergibt sich in Kombination mit der Umfahrung Fislisbach eine deutlich verbesserte Anbindung an die A1. Von Baden werden die Wege an die A1 für beide Richtungen verlängert. Richtung Zürich dürfte sich eine Verlagerung an den Anschluss Neuenhof einstellen.

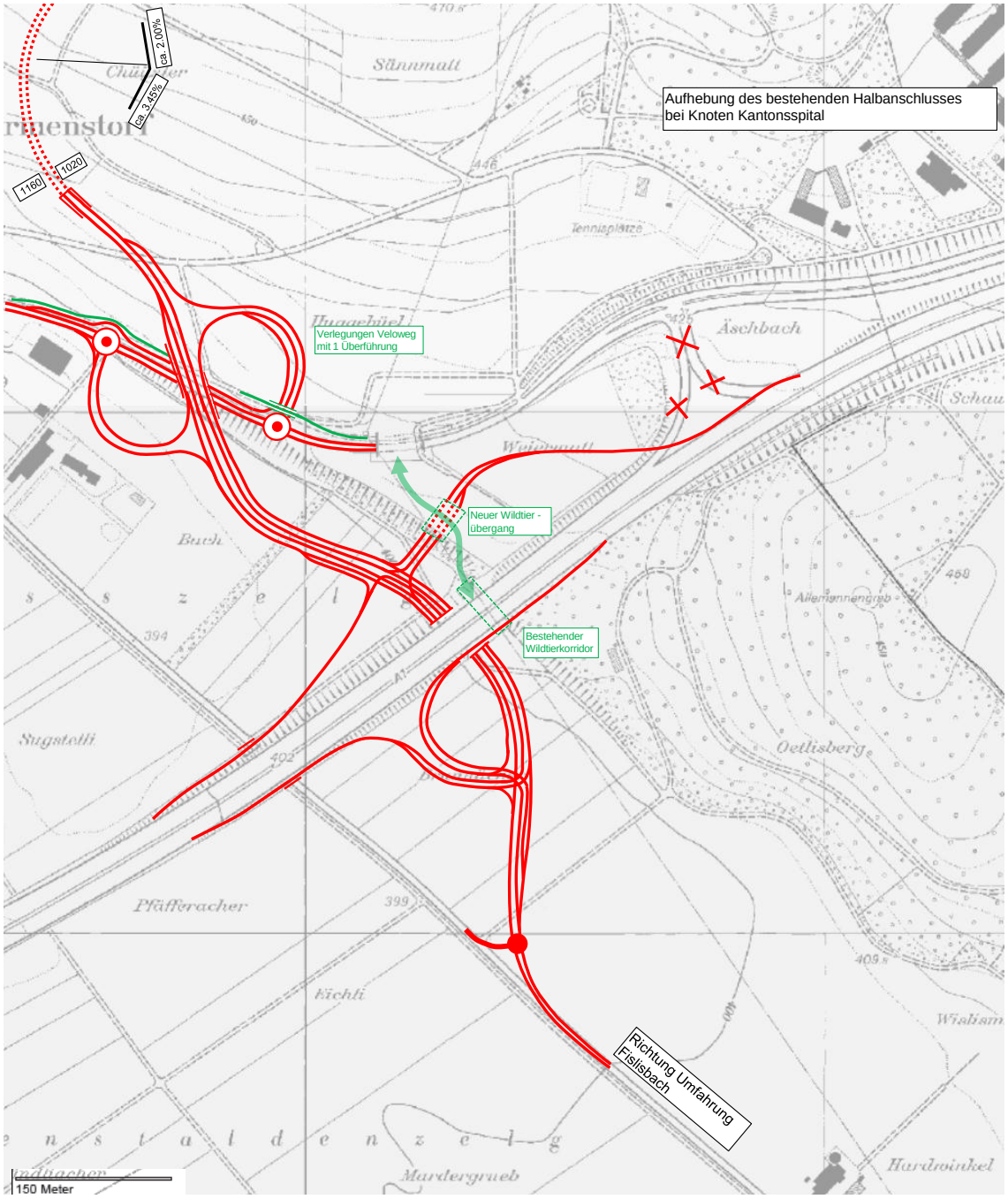


Abbildung 39 Neuer Vollanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante G)

Für die Abendspitze 2025 ergeben sich für die beiden neuen Kreisel an der K272 totale Belastungen (ohne Verkehr auf Bypass) von 1‘850 Fz/h am östlichen Knoten bzw. 860 Fz/h am westlichen Knoten (vgl. Anhang 7.3) und Verkehrsqualitätsstufen C bzw. A (Auslastung A = 76 % bzw. 56 %).

Die Knotenbelastung am südlichen Autobahnanschlussknoten (nach Zürich / von Bern) liegt in der Abendspitze 2025 bei 3‘130 Fz/h. Am nördlichen A1-Anschlussknoten (nach Bern / von Zürich) beträgt die Knotenbelastung 4‘220 Fz/h. Beide Kno-

ten sind stark ausgelastet (Auslastungsgrad A = 99 % bzw. 93%). Trotz der verlängerten Ausfahrtsrampen von Zürich wird sich aufgrund der Bedingung, dass Rückstau in der Autobahnausfahrt verhindert werden muss, Rückstau auf der neuen Strasse bilden. Aufgrund der Lage der neuen Anschlussknoten ist die K272 von diesem Rückstau deutlich weniger betroffen als im heutigen Zustand.

4. Bewertung Anschlussvarianten

4.1 Vorgehen

Für den Vergleich der Anschlussvarianten wurde ein Zielsystem entwickelt und ein Bewertungsverfahren festgelegt. Dabei wird die Nutzwert-Analyse gewählt, wobei die Kosten in einem ersten Schritt nicht berücksichtigt werden. Alle erkennbaren positiven und negativen Auswirkungen einer Anschlussvariante werden in dimensionslose Grössen (Punktezahl) umgerechnet und unter Verwendung einer Gewichtung zu einem Gesamt- bzw. Nutzwert zusammengefasst. Die Kosten werden in einem zweiten Schritt den Nutzwertpunkten gegenübergestellt (Kosten-Wirksamkeitsanalyse).

Das Vorgehen wird getrennt für die Varianten der beiden Konzepte bestehender oder neuer A1-Anschluss durchgeführt.

4.2 Zielsystem

Für die Bewertung der Varianten wurde das folgende Zielsystem inkl. Indikatoren mit den entsprechenden Gewichtungen[18] festgelegt (vgl. Abbildung 40).

Zur Überprüfung der Variantenbewertung wurden zwei Sensitivtätsszenarien erstellt. In einem Fall werden die betrieblichen Ziele (A, B und E), im anderen Fall die Ziele im Bereich Umwelt (I, J und K) sowie im Bereich öffentlichen Verkehr (G) höher gewichtet (vgl. Anhang 10.3 bzw. Anhang 11.3).

[18] Gewichtung in Absprache mit dem Auftraggeber

	Hauptziele	Unterziele	Indikatoren	Gewichtung Ziele	Gewichtung Unterziele
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS und NS		Auslastung (VQS) der Anlage in Bezug auf sinnvolles Leistungsniveau	20%	20.0%
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		Leistungsreserven für Verkehrszunahme, Möglichkeit der bauliche Ergänzung	10%	10.0%
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knoten	Anzahl Konfliktpunkte (ungesteuert)	2%	1.0%
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	v_P-Verlauf		1.0%
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	Lage Knoten, konfliktfreie Führung der starken Verkehrsströme	10%	10.0%
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	Anzahl Interventionsmöglichkeiten, Knotenform / -system	20%	6.7%
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn (Rtg. Bern)	Anzahl Interventionsmöglichkeiten, Knotenform / -system		6.7%
		Staumanagement	Vorsortierungen, ausreichende Warteräume		6.7%
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	Veränderung Weglängen	5%	2.5%
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	Länge, Konflikte		2.5%
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	Auslastung Knoten	10%	5.0%
		Busbevorzugung am Knoten	Möglichkeit für Busbevorzugung		5.0%
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	Keine Umwege geg. bestehender Lösung, mögl. wenig zusätzliche Höhenmeter	3%	1.5%
		Sichere Verbindung	Anzahl Konfliktstellen		1.5%
I	Flächenverbrauch		Fläche (m^2) inkl. allfällige Böschungen	5%	5.0%
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter	qualitativ	5%	5.0%
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf	Nähe zu Wohngebiet und Bauzonen	10%	10.0%
				100%	100.0%

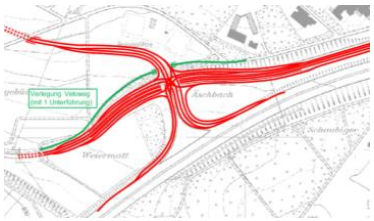
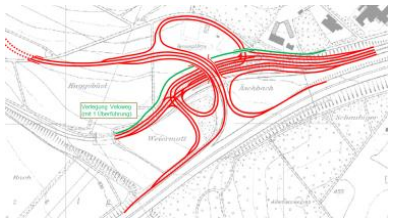
Abbildung 40 Zielsystem mit Gewichtung

Die Bewertung der Zielerreichung der Haupt- bzw. Teilziele erfolgt mit Nutzwertpunkten von 1 bis 5 anhand festgelegter Skalen (vgl. Anhang 9).

In den folgenden Kapiteln wird die Bewertung der einzelnen Massnahmen mit den Nutzwerten sowie eine zusätzlichen Beurteilung der Stärken und Schwächen der Varianten aufgezeigt.

4.3 Anschlussvarianten am bestehenden A1-Anschluss Baden-West

Die Varianten am bestehenden A1-Anschlussknoten Baden-West werden in einem ersten Schritt untereinander verglichen (vgl. Anhang 10). Dazu werden nur die Massnahmen am Anschlussknoten nach Bern / von Zürich betrachtet. Die Ausgangslage für die Massnahmen am Anschlussknoten Richtung Zürich (Kantonsspital) sind bei allen vier Anschlussvarianten des Baldeggtunnels identisch und werden deshalb hier nicht berücksichtigt.

	A Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Unterführung der K272	B Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel	C Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten	D Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272
				
NW-Punkte:	3.18 (Rang 3)	2.97 (Rang 4)	3.75 (Rang 2)	3.81 (Rang 1)
Stärken:	- Anschluss an heutigen Knoten, geringer Flächenverbrauch - Keine längeren Wege für bestehende Verbindungen - Bus in Unterführung - Verkehrsmanagement Richtung Autobahn möglich	- Störungsempfindlichkeit gering (Abstand Autobahnausfahrt/Baldeggtunnel zu den Knoten) - Ungehinderte Anbindung Baldeggtunnel an A1 nach Bern / von Zürich	- Genügende Leistungsfähigkeit - Störungsempfindlichkeit gering (Abstand Autobahnausfahrt/Baldeggtunnel zu den Knoten) - Verkehrsmanagement für Verkehr auf KS möglich - Ungehinderte Anbindung Baldeggtunnel an A1 nach Bern / von Zürich	- Genügende Leistungsfähigkeit - Verkehrsmanagement sowohl für Verkehr auf Kantonsstrasse als Richtung Autobahn möglich - Busbevorzugung möglich
Schwächen:	- Leistungsfähigk. überschritten - Nähe zu Autobahnausfahrt und Baldeggtunnel (Rückstaugefahr) - Verkehrsmanagement auf Hauptrichtung K272 nicht mögl.	- Leistungsfähigkeit ausgeschöpft - Kein Verkehrsmanagement möglich (K272 sowie Rtg. Autobahn) - Keine Busbevorzugung mögl. - Flächenverbrauch	- Bus muss zwei stark ausgelastete LSA-Knoten queren - Verkehrsmanagement Rtg. Autobahn nur teilweise möglich - Hoher Flächenverbrauch	- Nähe zu Baldeggtunnel und Autobahnausfahrt - Umwegfahrten für bestehende Verbindung von Baden Rtg. A1 BE und von A1 Zürich Rtg. Birmenstorf - Flächenverbrauch
Kosten*:	59 Mio.	58 Mio.	70 Mio.	65 Mio.

* Grobkostenschätzung inkl. Anpassungen KSB (vgl. Anhang 8)

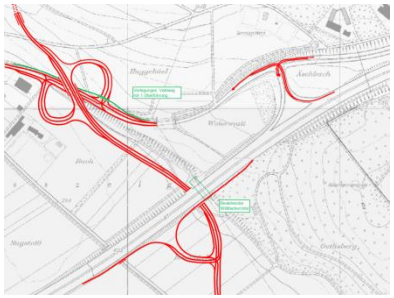
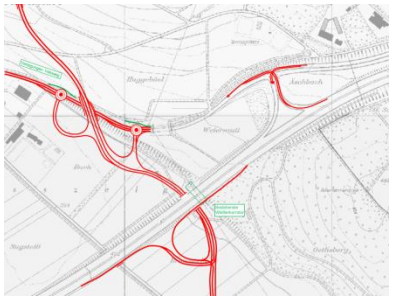
Bei der Nutzwertanalyse schneidet die Variante D mit zwei LSA-Knoten und der Absenkung der K272 am besten ab. Die Nutzwertpunkte der Variante mit zwei LSA an der K272 sind nur knapp tiefer. Bei der Sensitivitätsanalyse (vgl. Anhang 10.3) bleibt die Bestvariante konstant an der Spitze. Dahinter ergeben sich Verschiebungen. Die Variante mit einem zentralen LSA-Knoten schneidet beim betrieblichen Szenario schlecht ab, dafür liegt sie beim Szenario Umwelt/ÖV auf dem zweiten Rang.

Die Stärken der Bestvariante liegen im Bereich der Leistungsfähigkeit und in der Möglichkeit des Verkehrsmanagements und beim Busbetrieb (geringe Busbehinderung sowie Möglichkeit zur Bevorzugung). Die Schwächen sind dagegen die Nähe des LSA-Knotens zum Baldeggtunnel und zur Autobahn sowie der Flächenverbrauch.

Die Kosten der vier Varianten liegen in vergleichbaren Rahmen (58 bis 70 Mio., vgl. Grobkostenschätzung Anhang 8), da bei allen Varianten als massgebender Kostenpunkt eine Unterführung bzw. eine Tieferlegung erstellt werden muss.

4.4 Anschlussvarianten mit neuem Halb- oder Vollanschluss Baden-West

Die Varianten mit einem neuen Halb- oder Vollanschluss Baden-West werden mit Hilfe der Nutzwertanalyse miteinander verglichen (vgl. Anhang 11). Dabei werden alle Massnahmen berücksichtigt, d.h. auch die erforderlichen Massnahmen bzw. Leistungsfähigkeit am teilweise bestehenden Anschlussknoten nach Bern / von Zürich. Aufgrund des Einbezugs aller Massnahmen können die Nutzwertpunkte nur bedingt mit den Punkten der Anschlussvarianten am bestehen Anschluss Baden-West verglichen werden.

	E Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten an der K272 mit süd-/ nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272	F Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit südlicher Anbindung und mit Absenkung der K272	G Neuer Vollanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit süd-/ nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272
			
NW-Punkte:	2.62* (Rang 1)	2.42* (Rang 3)	2.60* (Rang 2)
Stärken:	- Verkehrsmanagement sowohl für Verkehr auf Kantonsstrasse als Richtung Autobahn möglich - Staumanagement möglich (Verteilung auf versch. Achsen)	- Verkehrsmanagement Richtung Autobahn auf neuer Strecke möglich	- Behinderungen auf K272 gering (Aufhebung 2 Anschlussknoten), dadurch Verbesserung für Busbetrieb - Verkehrsmanagement Richtung Autobahn auf neuer Strecke mögl. - Anbindung Baldeggtunnel an A1 in beide Richtung kurz
Schwächen:	- 1 Knoten überlastet, 1 Knoten stark ausgelastet - Längere Wege von Baden zum Autobahnanschluss (Rtg. ZH) - Behinderung Busbetrieb - Hoher Flächenverbrauch - Nähe zum Siedlungsgebiet	- 1 Knoten über-, 1 Knoten stark ausgel. - Geringe Möglichkeit für Verkehrsmanagement Kantonsstrasse - Längere Wege von Baden zum Autobahnanschluss (Rtg. ZH) - Behinderungen Busbetrieb - Hoher Flächenverbrauch - Nähe zum Siedlungsgebiet	- Überlagerung der Staubereiche bei Dosierung Richtung A1 - Längere Wege von Baden zum Autobahnanschluss (beide Richtungen) - Sehr hoher Flächenverbrauch - Nähe zum Siedlungsgebiet
Kosten**:	100 Mio.	100 Mio.	150 Mio.

* Vergleich mit Varianten am bestehenden Anschluss Baden-West nur bedingt möglich (anderer Betrachtungsperimeter)

** Grobkostenschätzung im Verhältnis zu Varianten bei bestehendem Anschluss

Die Nutzwertanalyse der drei Varianten mit einem neuen Halb- oder Vollanschluss ergibt keine klare Bestvariante. Die Variante Halbanschluss und zwei LSA an der K272 sowie die Variante mit einem neuen Halbanschluss erreichen etwa die gleichen Nutzwertpunkte. Auch die Sensitivitätsanalyse zeigt keine klare Bestvariante (vgl. Anhang 11.3). Die Variante mit einem Halbanschluss und zwei Kreisel an der K272 liegt aber bei allen Bewertungsszenarien auf dem dritten Rang.

Die beiden Varianten mit einem neuen Halbanschluss haben die Nachteile in erster Linie aufgrund der – trotz des Ausbaus am bestehenden Anschlussknoten Richtung Bern – ungenügenden Leistungsfähigkeit. Wenn dieser Knoten so stark ausgebaut werden sollte, dass keine Leistungsfähigkeitsprobleme bestünden (Ausbau auf zwei Ebenen), kann ein ganz neuer Vollanschluss in Betracht gezogen werden.

Auch bei einem neuen Vollanschluss wären die Knoten aber sehr stark belastet. Zudem würden die neuen Verkehrsmanagementmöglichkeiten auf der neuen Achse (inkl. Umfahrung Fislisbach) gleichzeitig auch zu neuen Problemen führen, da sich die Staubereiche in beide Richtungen überlagern. Eine Optimierung der Variante Vollanschluss könnte mit der Aufrechterhaltung der bestehenden Einfahrt Richtung Zürich beim Knoten Kantonsspital (für Verkehr von der Mellingerstrasse und Kantonsspital) erfolgen. Damit würde sich eine Entflechtung der Verkehrsströme und somit eine bessere Leistungsfähigkeit und bessere Möglichkeiten beim Verkehrsmanagement ergeben. Jedoch müssten die bauliche Machbarkeit sowie die Auswirkungen der zwei sehr kurz hintereinander folgenden Einfahrten noch detailliert abgeklärt werden. Bei der Variantenbewertung wurde diese Optimierung nicht berücksichtigt, um keine Abhängigkeit des notwendigen Einverständnisses des ATSRA zu erzwingen.

Alle Varianten mit einem neuen Halb- oder Vollanschluss haben einen hohen Flächenverbrauch und liegen nahe beim Siedlungsgebiet von Birmenstorf.

Die Kosten der beiden Varianten mit Halbanschluss liegen im ähnlichen Rahmen. Die Kosten des Vollanschlusses sind aufgrund des zusätzlichen Neubaus des Anschlusses nach Bern / von Zürich (inkl. Unterführung) höher. Im Vergleich mit den Anschlussvarianten mit bestehendem A1-Anschluss sind die Kosten bei einem neuen Halb- oder Vollanschluss auch mit Berücksichtigung der Anpassungen beim Kantonsspital höher.

4.5 Vergleich Anschlusskonzepte

Ein qualitativer Vergleich der beiden Konzepte (bestehender A1-Anschluss / neuer Halb- oder Vollanschluss) zeigt, dass aufgrund der hohen Verkehrsmengen auch mit einem neuen Anschluss Leistungsfähigkeitsprobleme bestehen. Damit lassen sich der deutlich grössere Flächenbedarf und die deutlich höheren Kosten auch mit Berücksichtigung der Massnahmen am Knoten Kantonsspital (vgl. Abbildung 41) kaum rechtfertigen.

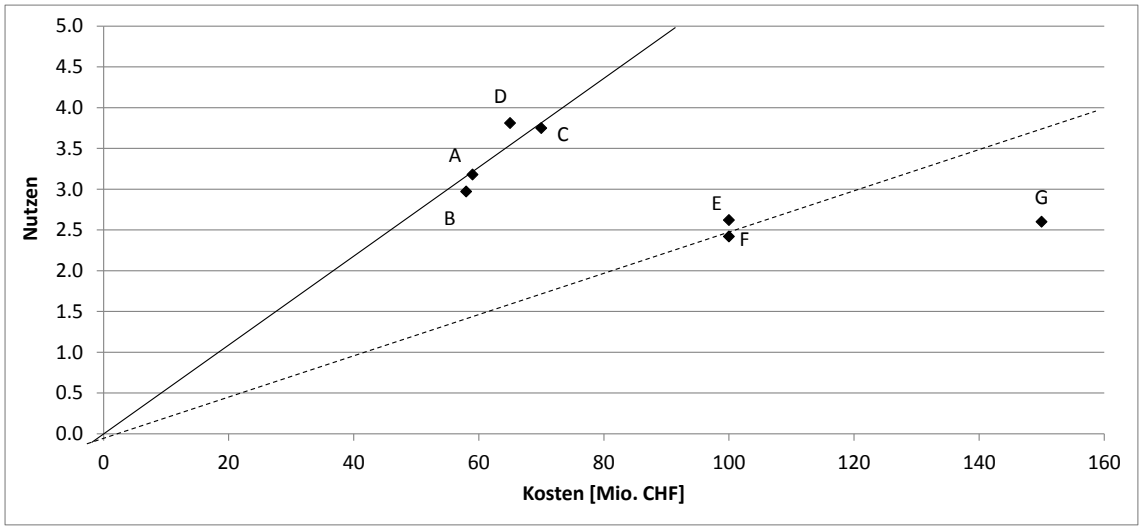


Abbildung 41 Kosten-Wirksamkeitsdiagramm Anschlussvarianten

- A Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Unterführung der K272
- B Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel
- C Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten
- D Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272
- E Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272
- F Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit südlicher Anbindung und mit Absenkung der K272
- G Neuer Vollanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272

Ein neuer Halbanschluss würde zur weiteren Entflechtung der Verkehrsströme führen (evtl. weitere Optimierungsmöglichkeit durch Beibehaltung bestehende Einfahrt Richtung Zürich), was aus betrieblicher Sicht Vorteile bringen würde. Jedoch bleibt mit dem A1-Anschluss nach Bern / von Zürich ein Leistungsengpass auf der K272 bestehen. Ein neuer Vollanschluss könnte allenfalls an Bedeutung gewinnen, wenn vom ASTRA Massnahmen in der bestehenden Autobahneinfahrt Richtung Bern abgelehnt werden. Bei einem neuen Vollanschluss könnten neue Verkehrsmanagement-Funktionen auf dem Kantonsstrassennetz sowie eine neue Einfahrtsrampe mit entspre-

chendem Ausbaustandard geschaffen werden, welche mithelfen können, die Leistungsprobleme auf der Autobahneinfahrt Richtung Bern zu verringern.

4.6 Variantenentscheid

Der Vergleich der Anschlusskonzepte zeigt, dass sich ein neuer Anschluss aufgrund der Kosten sowie des hohen zusätzlichen Landbedarfs kaum rechtfertigen lassen. Aus diesem Grund wird die Weiterbearbeitung der Bestvariante am bestehenden Anschluss Baden-West empfohlen.

Somit geht die Anschlussvariante „Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272“ (Variante D) als Bestvariante aus der Bewertung hervor.

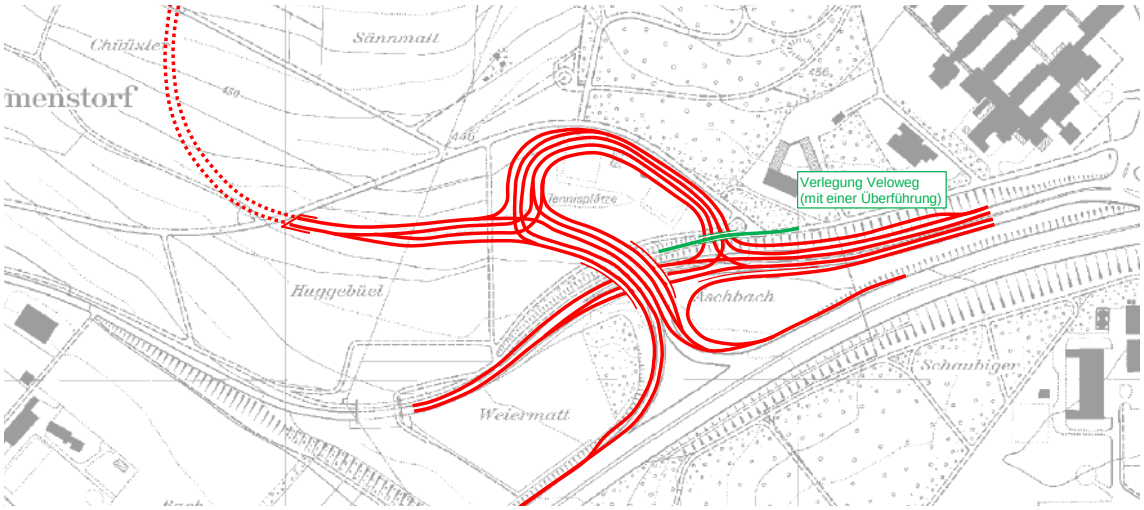


Abbildung 42 Bestvariante Anschluss Baden-West (Variante D)

Mit der Aufteilung des Anschlusses auf zwei LSA-Knoten kann in der Abendspitze eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden (vgl. Kapitel 3.2.4). Auch die Überprüfung der Morgenspitze ergibt für beide LSA-Knoten eine ausreichende Leistungsfähigkeit (vgl. Anhang 6.4). Durch diese Aufteilung der Verkehrsströme wird ein besserer Verkehrsablauf als am heute bestehenden Anschlussknoten ermöglicht.

Für diese Variante wird ein Ausführungsvorschlag erarbeitet.

Für den Knoten Kantonsspital muss der Variantenentscheid auf die Ausbauvorhaben der Mellinger- und Birmenstorferstrasse (Machbarkeitsstudie „Ausbau Mellingerstrasse“) abgestimmt werden. In jedem Fall lassen sich allfällige Massnahmen etappiert umsetzen. So kann in einem ersten Schritt ein zweiter Linksabbiegestreifen Richtung Autobahn ergänzt und erst in einem zweiten Schritt eine Über- oder Unterführung erstellt werden.

5. Ausführungsvorschlag Anschlussknoten

5.1 Grundlagen und Randbedingungen

Die Bestvariante des Anschlussknoten mit zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272 (Variante D) wurde auf ihre Machbarkeit überprüft. Dabei standen nachfolgende Grundlagen und Randbedingungen zur Verfügung.

5.1.1 Grundlagen Dritter

- AV-Daten und Geländemodell (DTM-AV Höhenlinien Äquidistanz 1m)
  [Quelle: Geoportal (AGIS) vom 18. Juli 2012, www.ag.ch]
- Bodennutzungen und Zonenpläne
  [Quelle: Geoportal (AGIS) vom 18. Juli 2012, www.ag.ch]
- Projektstudie Verbindungsspange Baldeggtunnel vom 4. November 2010, Rapp Trans Basel
- Planungsstudie Anbindung Unteres Aaretal an A1 / A3 vom 28.10.2009, Ernst Basler + Partner AG Zürich

5.1.2 Randbedingungen

- Klassifizierung der Strasse: HVS
- v_P = 80 km/h im Baldeggtunnel und v_P = 60 km/h im Anschlussbereich
- Versorgungsrouten ATR Typ II (h = 4.80 m, b = 5.00 m) auf der Kantonsstrasse K272
- Busverbindung (Linie 7) auf der Kantonstrasse K272
- Nationale (Mittellandroute 5) und kantonale (Nr. 722) Radroute zwischen Baden und Birmenstorf
- Im betrachteten Abschnitt sind keine Wanderwege von übergeordneter Bedeutung vorhanden.
- Portallage West für Anschlusspunkt Baldeggtunnel
- Längsgefälle Baldeggtunnel min. 0.5%
- Anschlusshöhe beim Baldeggtunnel ca. 425.00 m.ü.M

Randbedingungen wie Geologie und Werkleitungen wurden für die Überprüfung der Machbarkeit nicht berücksichtigt.

5.2 Projektierung

Die detaillierten Angaben können den zughörigen Plänen entnommen werden:

- 4065-003 Situation 1:1000, 30.11.2012
- 4065-005 Längenprofil Kantonsstrasse (K272) 1:1000/100, 30.11.2012
- 4065-009 Längenprofil Nationalstrasse A1/A3 – Baldeggtunnel 1:1000/100, 30.11.2012
- 4065-010 Längenprofil Baldeggtunnel – Nationalstrasse A1/A3 1:1000/100, 30.11.2012
- 4065-011 Längenprofil Knoten Baldeggtunnel – Knoten Kantonsstrasse (K272) 1:1000/100, 30.11.2012
- 4065-012 Längenprofil Radweg 1:1000/100, 30.11.2012

5.2.1 Horizontale und vertikale Linienführung

Für die horizontale und vertikale Linienführung wurden die Richtwerte der Trassierungselemente (R_{min}, $R_{V,min}$) der VSS Normen angewendet. Daraus ergaben sich nachfolgende Projektierungsgeschwindigkeiten die durch den Bauherrn zu verifizieren sind. Die akzeptierten Minimalwerte sind in der Projektbasis für die nächsten Projektstufen aufzunehmen.

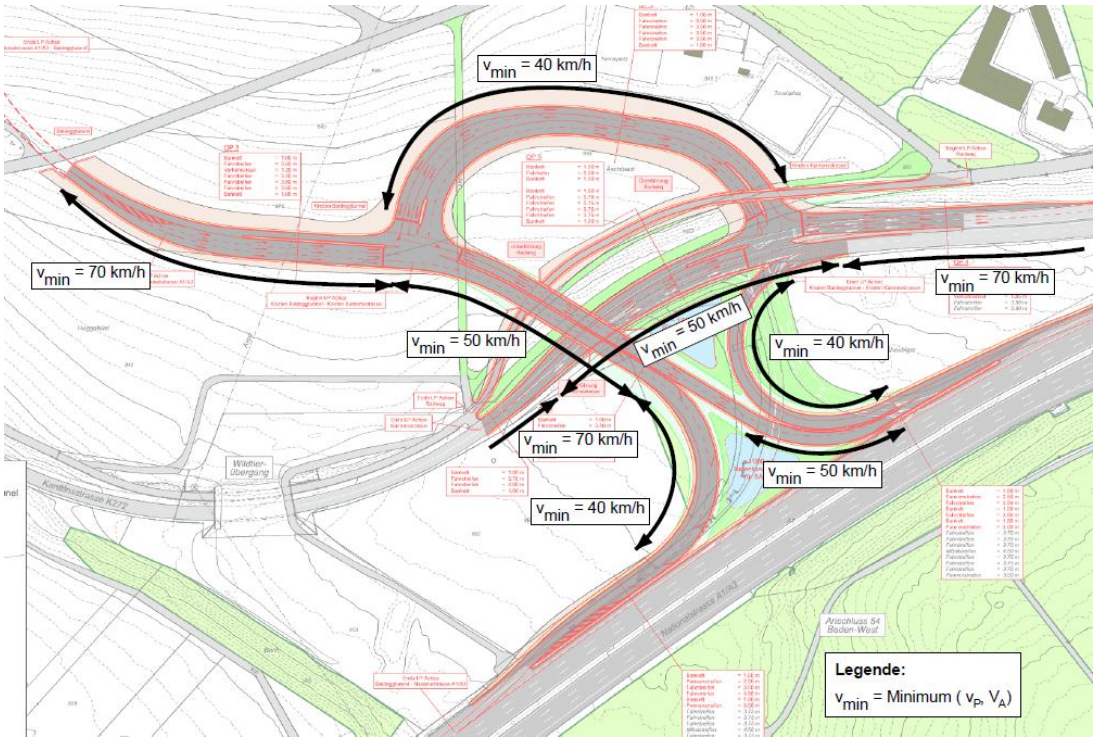


Abbildung 43 Übersicht Projektierungsgeschwindigkeiten

Zusammenfassend wurden folgende minimale Geschwindigkeiten verwendet:

- Baldeggtunnel: $v_{P,min}$ = 80 km/h
- Aus- und Einfahrt A1/A3 und Knotenbereiche (LSA): $v_{P,min}$ = 40 km/h
- Kantonsstrasse und Zwischenbereiche: $v_{P,min}$ = 60 km/h

Die maximale Längsneigung bezüglich des Fahrverhaltens der Lastwagen beträgt gemäss VSS Norm für eine HVS innerorts 8 % beziehungsweise ausserorts 6 %. Mit der Betrachtung der Ausbaugeschwindigkeit v_A = 60 km/h kann ein Längsgefälle von 7 % auf der Zufahrt zur A1/A3 Richtung Bern als zulässig eingestuft werden.

Der nationale Radweg weisst auf einer Länge von 150 m ebenfalls ein maximales Längsgefälle von 7 % mit minimalen Ausrundungsradien auf. Genaue Randbedingungen und Anforderungen sind durch den Bauherrn zu definieren.

5.2.2 Fahrbahnbreite

Für die Fahrstreifenbreite wurde ein Normmass für v = 80 km/h zuzüglich Kurvenverbreiterung von 3.50 m + e verwendet. Für den Radweg wurde eine Breite von 3.50 m angenommen.

5.2.3 Kunstbauten

Durch die Entflechtung der Verkehrsströme werden verschiedene Kunstbauten notwendig.

Für die lichte Höhe der Unterführung Kantonsstrasse (K272) ist die Ausnahmetransportroute Typ II (lichte Höhe = 4.80 m) massgebend. Für den Radweg wurde die lichte Höhe der Unterführung aus topographischen Gründen auf 2.75 m begrenzt (siehe Längenprofil Nr. 4065-012). Dadurch werden landwirtschaftliche Fahrten auf dem Radweg unzulässig. Diese müssen auf die bestehende nördliche Erschliessungstrasse ausweichen.

Die Überführung Radweg weisst eine lichte Höhe von 4.40 m zur Strasse auf.

Weitere notwendige Kunstbauten sind die nachfolgenden Differenzmauern:

- Ausfahrt A1/A3: 2 Stützmauern zur Abtrennung der Ausfahrt zur A1/A3 zur Sicherstellung der Anschlusspunkte
- Einfahrt A1/A3: Stützmauer zur Abtrennung der Einfahrt zur A1/A3 zur Sicherstellung des Anschlusspunktes Unterführung Kantonsstrasse
- Zubringer Baldeggtunnel: Stützmauer von der Unterführung Kantonsstrasse bis zur Trennung der Ein- und Ausfahrt der A1/A3
- Zufahrtsarm Baldeggtunnel: Stützmauer von der Überführung Radweg Richtung Baldeggtunnel bis zu den Tennisplätzen zur Aufrechterhaltung der Anlagen.

Wo es die Platzverhältnisse zulassen werden die restlichen Höhendifferenzen mit Böschungen von 2:3 erstellt.

5.2.4 SABA

Gemäss der BUWAL Wegleitung, Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen (2002) darf Strassenabwasser bei einer gewissen Verschmutzung nicht ungereinigt in den Vorfluter geleitet werden. Aufgrund von Erfahrungswerten mit vergleichbaren Verkehrsanlagen (DTV, Landbeanspruchung) sind in den vorliegenden Plänen zwei Retentionsflächen ausgewiesen. Eine genaue Untersuchung der Notwendigkeit einer SABA hat in der nächsten Projektstufe anhand der BUWAL Wegleitung zu erfolgen.

5.2.5 Natur, Landschaft, Bodennutzung und Hydrologie

Der bestehende Wildtierübergang über die Kantonsstrasse K272 wird unverändert beibehalten. Zu untersuchen ist in der nächsten Projektstufe der Wildtierkorridor über den neuen Zubringer von der A1/A3 zum Baldeggtunnel. Dieser ist noch nicht in der Kostenschätzung enthalten.

Weitere Punkte bezüglich der Bodennutzung (Quelle: AGIS vom August 2012) sind abzuklären:

- Ausgleichsflächen: vorhandene extensiv genutzte Wiesen ersetzten?
- Bachkataster: best. Bacheindolung offenlegen?
- Gefahrenkarte: mittlere Gefährdung – sind Massnahmen notwendig?
- Gewässerschutzkarte: Gewässerschutzzone Au und üB – Bewilligungen notwendig?
- Kataster der belasteten Standorte: Ablagerungsstandorte – Abklärung Sanierung?
- Kulturlandplan: Geschützte Hecken, Landschaftsschutzzone im NPK – Umzonungen, Ersatz notwendig?

5.3 Fazit

Mit den oben aufgeführten Randbedingungen und Annahmen konnte die technische Machbarkeit im Rahmen der vorliegenden Kapazitätsanalyse nachgewiesen werden. Grundsätzlich bestehen gemäss aktuellem Wissenstand keine technischen oder baulichen No-Go's. Weitere Informationen dazu liefert der Bericht zur Umweltsituation (BUS)[19].

In einer nächsten Projektstufe sind folgende Aspekte näher zu untersuchen:

- Eingriffe in Natur- und Landschaft, Optimierungsmöglichkeiten
- Variantenstudium verfeinern für geometrische Elemente
- Optimierungen der Linienführung

[19] Bericht zur Umweltsituation BUS, ebp, 2013

5.4 Kostenschätzung

Für die Bestvariante wurde eine Kostenschätzung (± 30%) mit aktuellen Erfahrungswerten von 2012 erstellt. Die Kostenschätzung beinhaltet nur die in den Plänen (Plan-Nr. 4063-003 vom 30.11.2012) enthaltenen Massnahmen. Details können dem Anhang 12 entnommen werden.

1. Baukosten	26'500'000	CHF
2. Verschiedenes, Kosten Dritter	4'000'000	CHF
3. Technische Arbeiten	6'600'000	CHF
Zwischentotal	37'100'000	CHF
Mwst. (8%)	3'000'000	CHF
Landerwerb	400'000	CHF
Total	**40'500'000**	**CHF**

Die Investitionskosten für den Anschluss des Baldeggtunnels an den westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West belaufen sich auf **ca. 40 Mio CHF**. Die Betriebskosten wurden mit **585'000 CHF pro Jahr** ausgewiesen.

Gegenüber der Grobkostenschätzung im Variantenstudium (vgl. Anhang 8) ergeben sich tiefere Kosten. Dies ist in erster Linie auf die Optimierung der Ausführungsvariante zurückzuführen, welche dazu führte, dass die K272 nur teilweise abgesenkt werden muss.

6. Kapazitätsanalyse Autobahn

Das Ziel der Kapazitätsanalyse der Autobahn besteht darin, die Kapazitätsreserven und -defizite im Bereich des A1/A3-Systems abzuschätzen und diese räumlich abzugrenzen. Dazu werden Berechnungen für die einzelnen Autobahnabschnitte (freie Strecken und Einfahrten bei Anschlüssen) im erweiterten Untersuchungsperimeter durchgeführt und die Auswirkungen allfälliger Engpässe auf die benachbarten Autobahnabschnitte abgeschätzt.

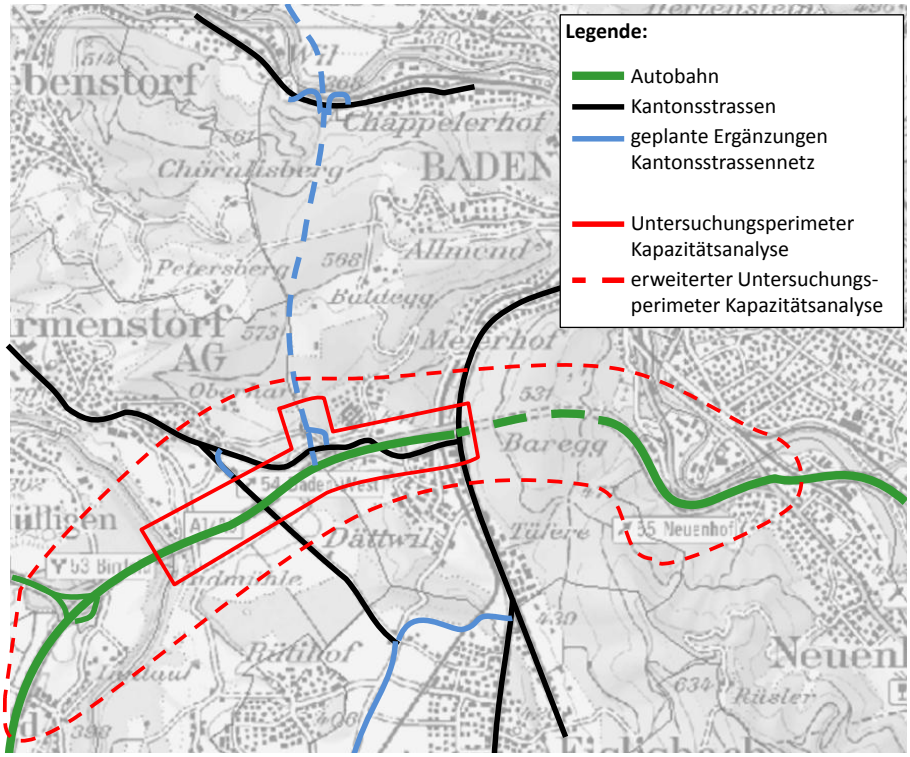


Abbildung 44 Untersuchungsperimeter Kapazitätsanalyse Autobahn

Die Kapazitätsanalyse der Autobahn wird für den Zustand 2025 ohne Baldeggtunnel (Z1.0, Referenzzustand) und 2025 mit Baldeggtunnel (Z1.1, Prognosezustand) durchgeführt.

Dabei wird von der Vorgabe ausgegangen, dass sich der Verkehrsablauf auf der Autobahn im Prognosezustand gegenüber jenem im Referenzzustand nicht verschlechtern soll.

6.1 Vorgehen

Folgende Vorarbeiten wurden durchgeführt:

- Festlegung Verkehrsmengen je Abschnitt (freie Strecke sowie Ein- und Ausfahrten) der Autobahn pro Fahrtrichtung ASP gemäss Verkehrsmodell (angebotsorientiert, maximale Verkehrsmenge Baldeggtunnel = 6‘200 Fz/h) für die Zustände Z1.0 (2025) und Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

- Festlegung Verkehrsmengen je Abschnitt (freie Strecke sowie Ein- und Ausfahrten) der Autobahn pro Fahrtrichtung MSP für den Zustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel) aus der Spiegelung der ASP gemäss Verkehrsmodell (angebotsorientiert) mit manueller Anpassung aufgrund Überlegungen zur maximale Kapazität auf den Zufahrtsbereichen vor der Verzweigung Birrfeld (4'100 Fz/h im Abschnitt Mägenwil – Birffeld)[20]
- Festlegung Verkehrsmengen je Abschnitt (freie Strecke sowie Ein- und Ausfahrten) der Autobahn pro Fahrtrichtung MSP für den Zustand Z1.0 (ohne Baldeggtunnel) unter Berücksichtigung des DTV gemäss Verkehrsmodell (angebotsorientiert) sowie in Anlehnung an die Kapazitätsüberlegungen im Zustand Z1.1
- Festlegung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Abschnitte der freien Strecke (Verkehrsqualitätsstufe VQS E) nach SN 640 018a in Abhängigkeit der Anzahl Fahrstreifen, der Längsneigung, des Schwerverkehrsanteils sowie der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.
- Festlegung der maximalen Kapazität der einzelnen Abschnitte der freien Strecke aufgrund Erfahrungswerte und gezählter Verkehrsmengen (kurz Intervall) im Ist-Zustand. Diese maximale Kapazität liegt über der Leistungsfähigkeit gemäss Norm. Für diese ergibt sich eine Verkehrsqualitätsstufe F.

Verkehrs-qualitäts-stufe VQS	Verkehrs-qualität	Verkehrsfluss	Merkmale	Auslas las-tungs-grad
A	Sehr gut	Frei	Völlige Bewegungsfreiheit, sehr geringer Auslastungsgrad	$X \leq 0.4$
B	Gut	Nahezu frei	Geringfügige Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit, geringer Auslastungsgrad	$X \leq 0.6$
C	Zufrieden stellend	Teilgebunden bis synchron	Eingeschränkte Bewegungsfreiheit, mittlerer Auslastungsgrad	$X \leq 0.8$
D	Ausreichend	Gebunden bis stockend, aber weitgehend stabil	Stark eingeschränkte Bewegungsfreiheit, Konfliktsituationen und gegenseitige Behinderungen, hoher Auslastungsgrad	$X \leq 0.9$
E	Mangelhaft	Stockend bis gestaut	Extrem eingeschränkte Bewegungsfreiheit, ständiger Wechsel zwischen stabilem und instabilem Verkehrsablauf, bereits z.B. geringfügige Verhaltensänderungen können zum Verkehrszusammenbruch (Staubildung und Stillstand) führen, sehr hoher Auslastungsgrad	$X \leq 1.0$
F	Völlig ungenügend	Gestaut	Verkehrszusammenbruch unvermeidlich, Überlastung (Zufluss ist grösser als Leistungsfähigkeit)	$X > 1.0$

Abbildung 45 Verkehrsqualitätsstufen gemäss SN 640 018a

[20] Analoge Überlegung zur Begrenzung der Verkehrsmenge im Bareggtunnel in der Abendspitze auf 6'200 Fz/h im angebotsorientierten Verkehrsmodell, der zusätzliche Verkehr weicht zeitlich und örtlich aus oder wechselt auf andere Verkehrsmittel (vgl. Bericht Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG)

Vorgehen Kapazitätsanalyse:

- Abschnittsweise Betrachtung pro Fahrtrichtung
- Gegenüberstellung der vorhandenen Verkehrsmengen und der Leistungsfähigkeit bzw. max. Kapazität der Abschnitte der freien Strecke
  - Festlegung Auslastungsgrad und Verkehrsqualitätsstufe
  - Bei Überschreitung der max. Kapazität, Festlegung der nicht verarbeiteten Verkehrsmenge im betreffenden Abschnitt sowie Reduktion der Verkehrsmenge in den nachfolgenden Abschnitten (prozentuale Reduktion)

- Festlegung der Verkehrsqualitätsstufe in den Einfahrten nach SN 640 019
  - Bei Verschlechterung der Verkehrsqualität im Prognosezustand gegenüber dem Referenzzustand Festlegung der erforderlichen Dosiermenge in der Einfahrt.

6.2 Kapazitätsanalyse A1 Fahrtrichtung Zürich

Gemäss den Verkehrsanalysen ist für die Fahrtrichtung Zürich die Morgenspitze massgebend. Die Kapazitätsanalyse wird für diese Spitzenstunde durchgeführt.

6.2.1 Referenzzustand Z1.0 (2025 ohne Baldeggtunnel), MSP

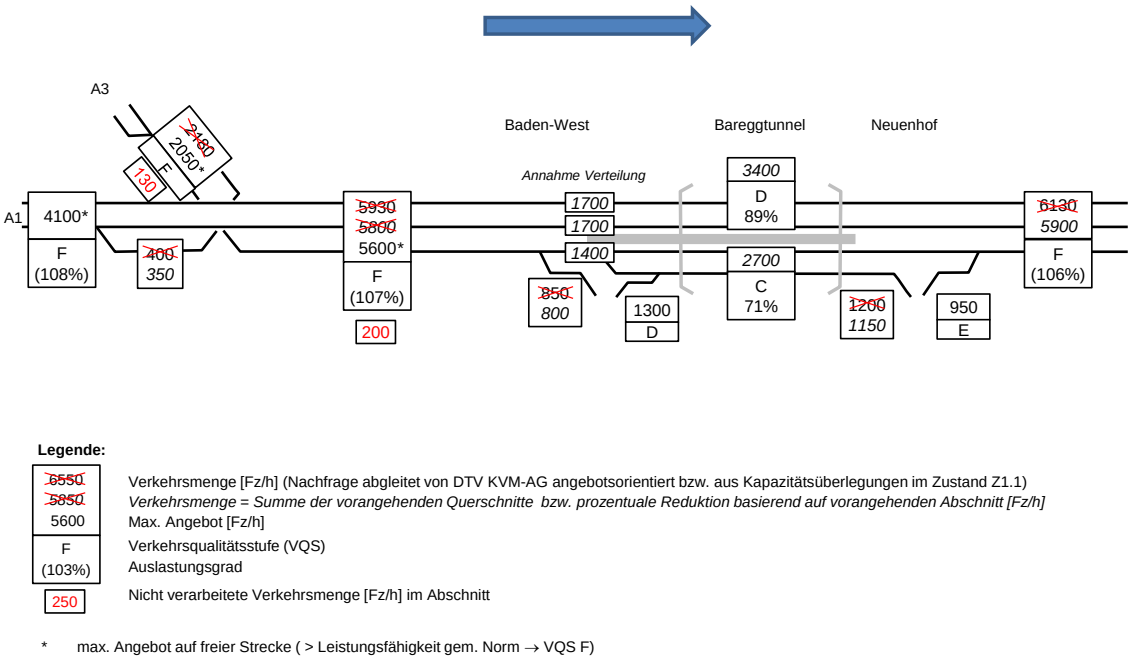


Abbildung 46 Kapazitätsanalyse A1 MSP Fahrtrichtung Zürich, Referenzzustand Z1.0 (2025)

Für die Morgenspitze existiert kein Verkehrsmodell. Aus diesem Grund wurde für den Zustand Z1.0 basierend auf der täglichen Verkehrsmenge aus dem KVM-AG angebotsorientiert sowie den Kapazitätsüberlegungen für den Zustand Z1.1 manuell ein Belastungsplan für den Bearbeitungsperimeter erstellt. Dabei wurde der zufliessende

Verkehr auf dem 2-streifigen Abschnitt Mägenwil – Verzweigung Birrfeld auf 4'100 Fz/h begrenzt[21]. Die nicht verarbeitete Verkehrsmenge wird einerseits verdrängt (zeitlich, örtlich, andere Verkehrsmittel), andererseits wird sich hier ein längerer Rückstau bilden.

Trotz der Reduktion der Verkehrsmengen vor der Verzweigung Birrfeld ergibt sich auch nach der Verzweigung eine Verkehrsmenge, welche über der maximalen Kapazität liegt. Somit ergibt sich auch in diesem Abschnitt ein Anteil des Verkehrs, der nicht verarbeitet werden kann (-200 Fz/h). Es ergibt sich hier ein längerer Rückstau.

Die Situation erholt sich erst im Abschnitt mit der Addition des langen Verzögerungsstreifens der Ausfahrt Baden-West.

Durch die Fahrstreifenaufteilung Richtung Bareggtunnel ergibt sich die Situation, dass die Verkehrsmenge von der durchgehenden Fahrbahn Richtung rechte Tunnelröhre relativ gering ist und diese vor der Einfahrt Baden-West auf zwei Fahrstreifen aufgeteilt wird (vgl. Abbildung 47). Durch die tiefe Fahrstreifenbelastung der Autobahn auf der Höhe der Einfahrt ergibt sich auch bei hohen Verkehrsmengen in der Einfahrt eine gute Verkehrsqualität (VQS D). Im Bareggtunnel resultieren Verkehrsqualitätsstufen D (Röhre Nord) bzw. C (Röhre Süd).

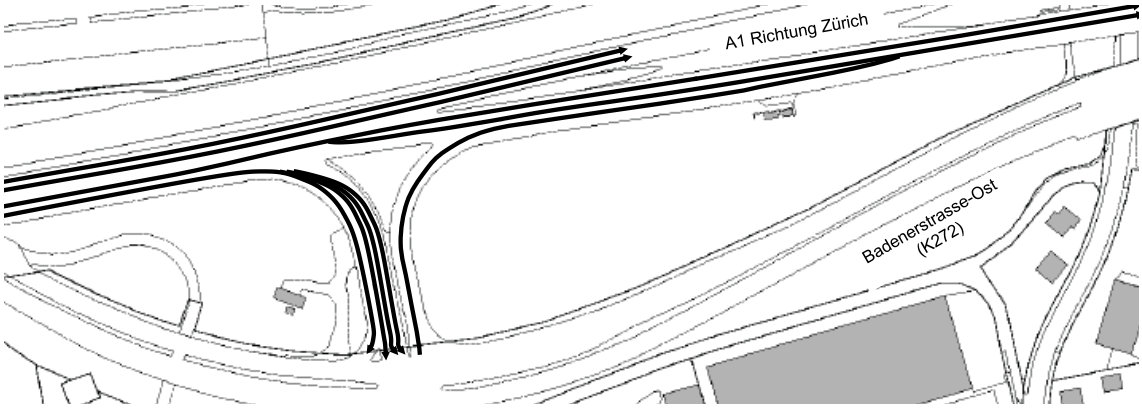


Abbildung 47 Bestehende Fahrstreifen Einfahrt Baden-West Richtung Zürich

Bei der Ausfahrt Neuenhof wird ein Fahrstreifen reduziert. Die tatsächliche Verkehrsmenge in der Ausfahrt Neuenhof liegt tiefer als die Verkehrsmenge im Verkehrsmodell, da prozentual zur Reduktion auf der Zufahrt zum Bareggtunnel (Abschnitte Lenzburg – Birrfeld, Lupfig – Birrfeld und Birrfeld – Baden-West) auch die Menge in der Ausfahrt abnimmt (Reduktion von 1'200 Fz/h auf 1'150 Fz/h).

Im Bereich der Ausfahrt kann der durchgehende Verkehr auf drei Fahrstreifen verarbeitet werden. Für die Einfahrt ergibt sich knapp noch eine Verkehrsqualitätsstufe E. Auf dem 3-streifigen A1-Abschnitt östlich der Einfahrt Neuenhof resultiert eine Überlastung (VQS F).

[21] Analoges Vorgehen wie Begrenzung Verkehrsmenge im Bareggtunnel in der Abendspitze im angebotsorientierten Verkehrsmodell.

6.2.2 Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), MSP

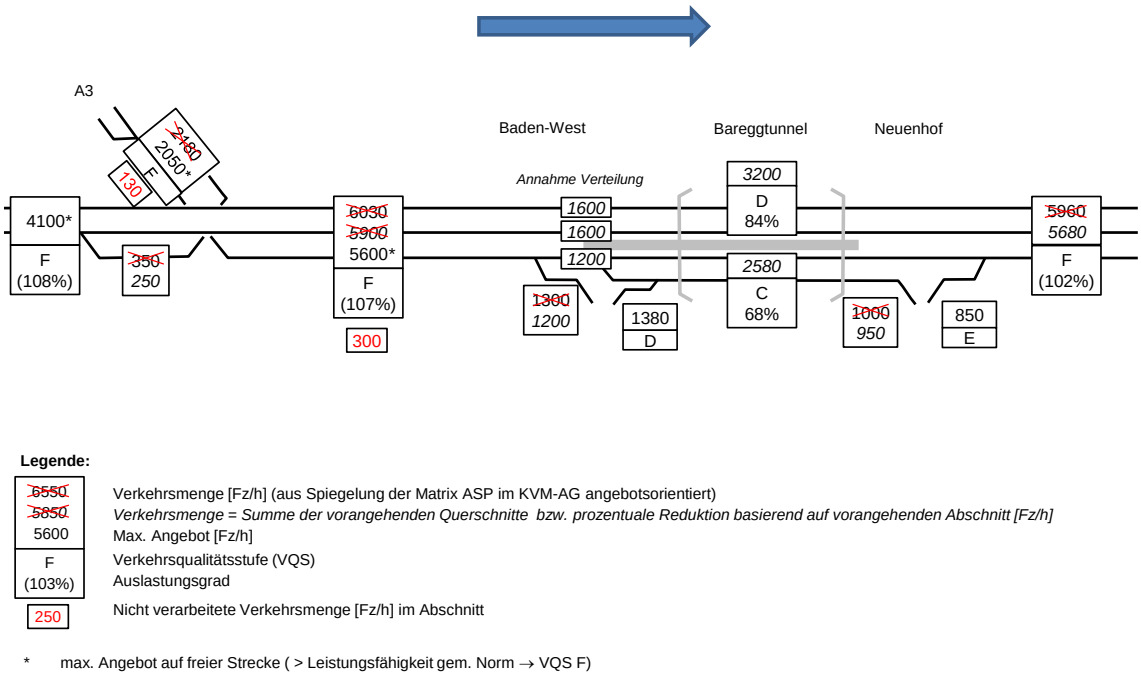


Abbildung 48 Kapazitätsanalyse MSP A1 Fahrtrichtung Zürich, Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

Für den Zustand mit Baldeggtunnel wurde basierend auf der Spiegelung der Abendspitze manuell ein Belastungsplan für den Bearbeitungsperimeter erstellt. Dabei wurde der zufliessende Verkehr auf dem 2-streifigen Abschnitt Mägenwil – Verzweigung Birrfeld auf 4'100 Fz/h begrenzt[22]. Die nicht verarbeitete Verkehrsmenge wird einerseits verdrängt (zeitlich, örtlich, andere Verkehrsmittel), andererseits wird sich hier ein längerer Rückstau bilden. Auch auf dem 1-streifigen Abschnitt A3 vor der Verzweigung Birrfeld kann nicht der gesamte Verkehr verarbeitet werden (-130 Fz/h).

Trotz der Reduktion der Verkehrsmengen vor der Verzweigung Birrfeld ergibt sich auch nach der Verzweigung eine Verkehrsmenge, welche deutlich über der maximalen Kapazität liegt. Somit ergibt sich auch in diesem Abschnitt ein Anteil des Verkehrs, der nicht verarbeitet werden kann (-300 Fz/h). Es ergibt sich hier ein langer Rückstau.

Die Situation erholt sich erst im Abschnitt mit der Addition des langen Verzögerungsstreifens der Ausfahrt Baden-West.

Durch die Fahrstreifenaufteilung Richtung Bareggtunnel und der grossen Ausfahrtsmenge ergibt sich die Situation, dass die Verkehrsmenge von der durchgehenden Fahrbahn Richtung rechte Tunnelröhre gering ist und diese vor der Einfahrt Baden-West auf zwei Fahrstreifen aufgeteilt wird (vgl. Abbildung 47). Durch die tiefe Fahrstreifenbelastung der Autobahn auf der Höhe der Einfahrt ergibt sich auch bei sehr

[22] Analoges Vorgehen wie Begrenzung Verkehrsmenge im Bareggtunnel in der Abendspitze im angebotsorientierten Verkehrsmodell.

hohen Verkehrsmengen in der Einfahrt eine gute Verkehrsqualität (VQS D). Im Bareggtunnel resultieren Verkehrsqualitätsstufen D (Röhre Nord) bzw. C (Röhre Süd).

Bei der Ausfahrt Neuenhof wird ein Fahrstreifen reduziert. Die tatsächliche Verkehrsmenge in der Ausfahrt Neuenhof liegt tiefer als die Verkehrsmenge im Verkehrsmodell, da prozentual zur Reduktion auf der Zufahrt zum Bareggtunnel (Abschnitte Lenzburg – Birrfeld, Lupfig – Birrfeld und Birrfeld – Baden-West) auch die Menge in der Ausfahrt abnimmt (Reduktion von 1‘000 Fz/h auf 950 Fz/h).

Im Bereich der Ausfahrt kann der durchgehende Verkehr auf drei Fahrstreifen verarbeitet werden. Für die Einfahrt ergibt sich gegenüber dem Zustand ohne Baldeggtunnel eine Verbesserung der Verkehrsqualität. Auf dem 3-streifigen A1-Abschnitt östlich der Einfahrt Neuenhof resultiert wiederum eine Überlastung (VQS F).

6.2.3 Schlussfolgerungen Fahrtrichtung Zürich

In Fahrtrichtung Zürich sind für den Referenz- und den Prognosezustand die Abschnitte vor der Einfahrt Baden-West massgebend. Sowohl auf dem Abschnitt der A1 vor der Verzweigung, als auch auf dem Abschnitt der A3 vor der Verzweigung kann der gemäss KVM-AG prognostizierte Verkehr (Spiegelung ASP) nicht verarbeitet werden. Für den Abschnitt Mägenwil – Birrfeld wird eine manuelle Reduktion der Verkehrsmenge auf das maximale Angebot von 4‘100 Fz/h vorgenommen (analoges Vorgehen wie für Bareggtunnel in der Abendspitze, vgl. Kapitel 6.3.3).

Auch mit dieser Reduktion ergibt sich auf den drei Fahrstreifen nach der Verzweigung ein Belastungsüberschuss und der Verkehrsfluss wird zusammenbrechen. Die Situation ist im Prognosezustand (mit Baldeggtunnel) schlechter als im Referenzzustand, der Überhang nimmt von 200 Fz/h auf 300 Fz/h zu.

Die nachfolgenden A1-Abschnitte können die Verkehrsmengen verarbeiten. Auch die grosse Einfahrtsmenge bei der Einfahrt Baden-West im Prognosezustand (Z1.1) kann verarbeitet werden. Die Verkehrsqualität der Einfahrt verbessert sich gegenüber dem Referenzzustand (Z1.0) sogar leicht, da deutlich mehr Fahrzeuge bei der Ausfahrt Baden-West die Autobahn verlassen.

Die Situation bei der Einfahrt Neuenhof ist in beiden Zuständen vergleichbar, mit einer leichten Verbesserung durch den Baldeggtunnel (VQS E). Die Einfahrtsmenge kann knapp verarbeitet werden, jedoch entstehen auf der durchgehenden Fahrbahn Behinderungen. Auf dem nachfolgenden Abschnitt der Autobahn Richtung Wettingen liegen die Verkehrsmengen über der Leistungsfähigkeit der Norm, was einer Verkehrsqualitätsstufe F entspricht.

6.3 Kapazitätsanalyse A1 Fahrtrichtung Bern

Gemäss den Verkehrsanalysen ist für die Fahrtrichtung Bern die die Abendspitze massgebend. Die Kapazitätsanalyse wird für diese Spitzenstunde durchgeführt.

6.3.1 Referenzzustand Z1.0 (2025 ohne Baldeggtunnel), ASP

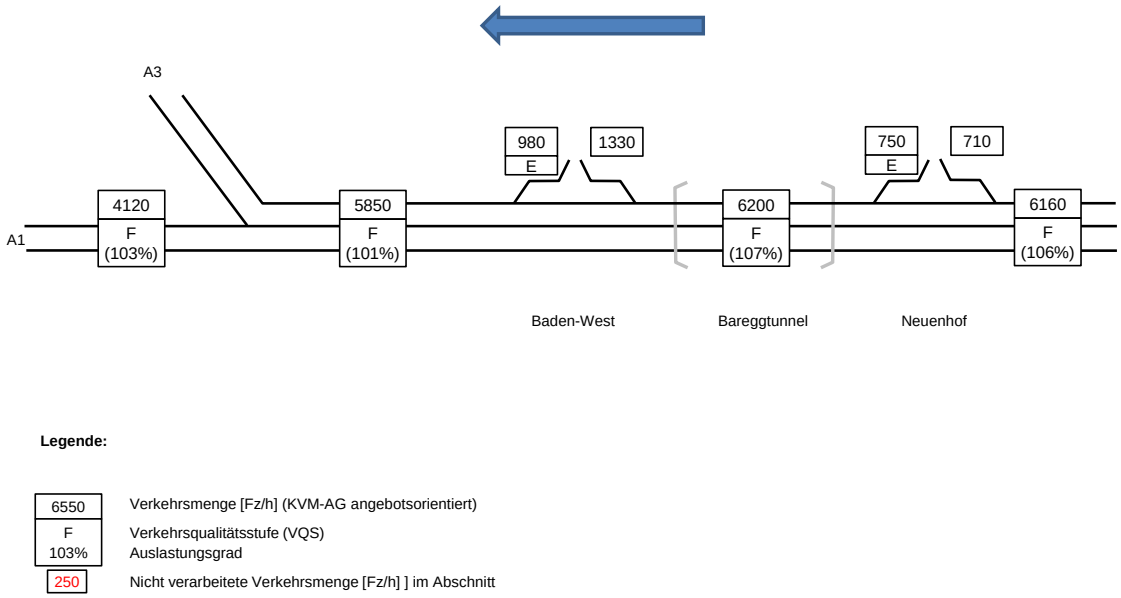


Abbildung 49 Kapazitätsanalyse ASP A1 Fahrtrichtung Bern, Referenzzustand Z1.0 (2025)

Auf den A1-Abschnitten der freien Strecke ergeben sich jeweils Verkehrsqualitätsstufen F[23]. Die grösste Auslastung ergibt sich im Bareggtunnel. Bei dieser Auslastung muss vor dem Tunnel mit längerem Rückstau gerechnet werden.

Durch die im KVM-AG erfolgte Beschränkung der Verkehrsmenge im Bareggtunnel auf die maximale Kapazität von 6‘200 Fz/h werden die nachfolgenden Abschnitte vor noch höheren Belastungen „geschützt“.

Aufgrund der hohen Menge an ausfahrendem Verkehr bei der Ausfahrt Baden-West, kann auch die hohe Einfahrtsmenge verarbeitet werden (VQS E).

[23] Für die Abendspitze sind die Reduktionen auf die maximale Kapazität (vgl. Morgenspitze) bereits im angebotsorientierten Verkehrsmodell berücksichtigt.

6.3.2 Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), ASP

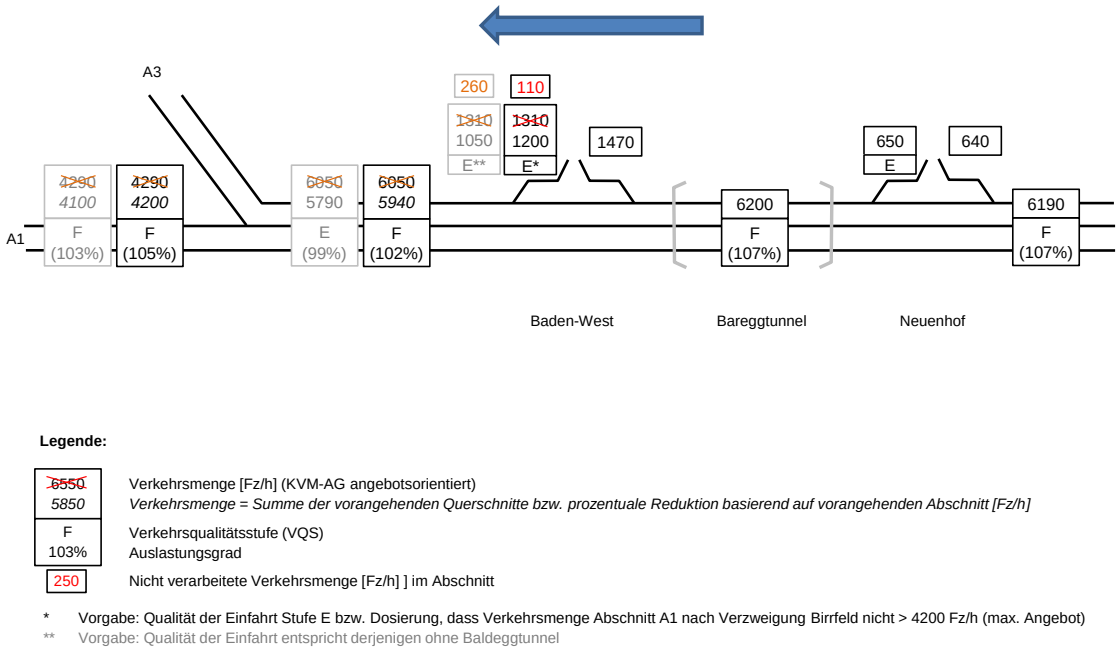


Abbildung 50 Kapazitätsanalyse ASP A1 Fahrtrichtung Bern, Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)

Auf den A1-Abschnitten der freien Strecke ergeben sich auch im Prognosezustand jeweils Verkehrsqualitätsstufen F[23]. Die grössten Auslastungen ergeben sich im Abschnitt vor der Ausfahrt Neuenhof sowie im Bareggtunnel. Bei dieser Auslastung ergibt sich vor dem Tunnel ein längerer Rückstau.

Durch die im KVM-AG erfolgte Beschränkung der Verkehrsmenge im Bareggtunnel auf die maximale Kapazität von 6‘200 Fz/h werden die nachfolgenden Abschnitte vor noch höheren Belastungen „geschützt“.

Aufgrund der sehr hohen Menge an ausfahrendem Verkehr bei der Ausfahrt Baden-West, kann auch eine hohe Einfahrtsmenge verarbeitete werden, jedoch ergibt sich durch die hohe Zunahme im Prognosezustand eine Verkehrsqualitätsstufe F. Durch die hohen Einfahrtsmengen ergeben sich auch auf den nachfolgenden Abschnitten der A1 Überlastungen.

Um die Vorgabe für den Prognosezustand einhalten zu können, dass sich der Verkehrsablauf gegenüber dem Referenzzustand nicht verschlechtern darf, muss eine Reduktion der Einfahrtsmenge vorgenommen werden. Um in der Einfahrt eine Verkehrsqualitätsstufe E zu erreichen bzw. der Abfluss der A1 nach der Verzweigung zu ermöglichen, muss die Einfahrtsmenge um 110 Fz/h reduziert werden. Wenn bei der Einfahrt die gleiche Verkehrsqualität im Referenzzustand erreicht werden sollte, sind weitere 150 Fz/h in der Einfahrt zu reduzieren (total -260 Fz/h).

6.3.3 Schlussfolgerungen Fahrtrichtung Bern

Die Verkehrsprognosen aus dem KVM-AG für den Zustand 2025 (ohne und mit Baldeggtunnel) ergaben für den Bareggtunnel Belastungen in der Abendspitze von rund 6‘800 bzw. 6‘750 Fz/h. Diese hohen Belastungen können auf den drei Fahrtreifen des Bareggtunnels nicht verarbeitet werden. Aus diesem Grund wurde eine Überarbeitung des KVM-AG vorgenommen und ein angebotsorientierter Zustand erarbeitet, wobei in erster Linie die Verkehrsmenge im Bareggtunnel auf maximal 6‘200 Fz/h begrenzt wurde (vgl. Bericht „Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG“, Jenni+Gottardi bzw. Anhang 1). Dadurch entfallen – anders als bei der Morgenspitze – die manuellen Anpassungen der vorhandenen Verkehrsmengen in den einzelnen Abschnitten.

Bei beiden Zuständen (mit/ohne Baldeggtunnel) ergibt sich somit die gleiche Belastung im Bareggtunnel. Nach dem Tunnel, das heisst bei der Ausfahrt Baden-West ändert sich die Situation durch den Baldeggtunnel aber. Die Verkehrsmenge in der Einfahrt steigt von 980 Fz/h auf 1‘310 Fz/h sehr stark an. Da jedoch auch die Ausfahrtsmenge von 1‘330 Fz/h auf 1‘470 Fz/h ansteigt, wird die Zunahme in der Einfahrt teilweise kompensiert. Jedoch verschlechtert sich beim Zustand mit Baldeggtunnel ohne eine Reduktion der Einfahrtsmenge die Verkehrsqualität von Stufe E auf Stufe F. Zudem würden auch die Verkehrsmengen auf den nachfolgenden Abschnitten der Autobahn über der maximalen Kapazität liegen.

Mit einer Reduktion der Einfahrtsmenge bei der Einfahrt Baden-West (Fahrtrichtung Bern) um 110 Fz/h wird die Verkehrsqualitätsstufe E auch im Zustand mit Baldeggtunnel erreicht. Bei der Vorgabe, dass die Verkehrsqualität in der Einfahrt mit Baldeggtunnel genau gleich sein muss wie im Zustand ohne Baldeggtunnel, müssten sogar 260 Fz/h zurückgehalten werden. Eine solche Reduktion würde lokal zu einer Verbesserung führen, die vorangehenden und nachfolgenden Abschnitte der freien Strecke weisen aber weiterhin Verkehrsqualitätsstufe F auf.

Wie viel Verkehr mit welchen Massnahmen in der Einfahrt reduziert werden kann, wird im Kapitel 7 behandelt.

6.4 Ausblick Ausbau A1 Abschnitt Aarau Ost bis Birrfeld

Ein Ausbau der A1 im Abschnitt zwischen Aarau Ost und Birrfeld (Programm Engpassbeseitigung, Modul 3, nach 2030) auf sechs Fahrstreifen verändert die Grundlage der Kapazitätsanalyse im Bereich Baden-West massgeblich.

In Fahrtrichtung Zürich würde mit einem Ausbau im Bereich vor der Verzweigung Birrfeld von zwei auf drei Fahrstreifen ein bedeutender Engpass beseitigt. Damit würde der Verkehr auf den nachfolgenden Abschnitten zunehmen. Damit der Verkehr nach der Verzweigung verarbeitet werden könnte, müsste der Fahrstreifen von der A3 addiert werden. Somit würde der Bereich von der Verzweigung bis zum Anschluss Baden-West bereits vier Fahrstreifen aufweisen. Dies verändert die Ausgangslage für

die Einfahrt Baden-West Richtung Zürich stark, was dazu führen dürfte, dass mit der vorhandenen Einfahrtslösung nicht mehr die gesamte Nachfrage verarbeitet werden kann. Für diesen Zustand wären weitere Abklärungen basierend auf Verkehrsmodellbetrachtungen durchzuführen.

In Fahrtrichtung Bern würde ein Ausbau der A1 im Bereich nach der Verzweigung Birrfeld den Verkehrsfluss zwischen der Einfahrt Baden-West und der Verzweigung Birrfeld verbessern. Somit würde sich auch der Zustand im Bereich der Einfahrt verbessern und die negativen Auswirkungen stromaufwärts Richtung Bareggtunnel abnehmen.

7. Folgemassnahmen Kantonsstrassen und Autobahn

7.1 Betriebliche Massnahmen für Verkehr in Fahrtrichtung Bern

Die Kapazitätsanalyse der Autobahn zeigt, dass die Einfahrtsmenge am Anschluss Baden-West Richtung Bern in der Abendspitze um 110 Fz/h reduziert werden muss (vgl. Kapitel 6.3.3) um eine Verkehrsqualitätsstufe E zu erreichen. Um die gleiche Verkehrsqualität wie im Referenzzustand zu erreichen, müsste die Einfahrtsmenge um bis zu 260 Fz/h reduziert werden (vgl. Kapitel 1.3.2). Mit dieser starken Dosierung könnte lokal im Bereich der Einfahrt eine etwas verbesserte Situation erreicht werden, die vorangehenden und nachfolgenden Abschnitte weisen aber nach wie vor eine Verkehrsqualitätsstufe F auf. Zudem sind die Eingriffsmöglichkeiten mit Verkehrsmanagement-Massnahmen begrenzt und würden kaum ausreichen, so grosse Verkehrsmengen zu dosieren.

Für die Erarbeitung des Betriebskonzepts wird deshalb von der Annahme ausgegangen, dass eine Reduktion der Einfahrtsmenge um 110 Fz/h erreicht werden soll und sich damit eine Situation einstellt, welche der allgemeinen Verkehrsqualität auf der Autobahn entspricht.

Für das Betriebskonzept wird von einer Dauer der Abendspitze von zwei Stunden ausgegangen. Um die Verkehrsqualitätsstufe E in der Autobahneinfahrt Richtung Bern erreichen und die Projektvorgaben einhalten zu können, sind somit in der gesamten Abendspitze insgesamt 220 Fz (= 2 h * 110 Fz/h) zu dosieren.

Zur Reduktion der Einfahrtsmenge können einerseits Verkehrsmanagementmassnahmen auf dem Kantonsstrassennetz beitragen, andererseits sind aber auch in der Autobahneinfahrt Richtung Bern Massnahmen zu ergreifen.

7.1.1 Massnahmen Autobahn

In der Einfahrt Baden-West Fahrtrichtung Bern kann mit Hilfe einer Rampenbewirtschaftung ein Teil der 220 Fz in der Abendspitze bzw. 110 Fz/h dosiert werden. Zu diesem Zweck wird die Einfahrt auf ca. 600 m verlängert und auf der Länge von ca. 450 m zweistreifig erstellt. In den Spitzenzeiten wird der zweite Fahrstreifen geöffnet und die Fahrzeuge am Ende des zweistreifigen Bereichs mit Hilfe von Fahrstreifen-LSA zurückgehalten. Von beiden Fahrstreifen fahren dann abwechselnd Fahrzeuge auf die Autobahn ein.

Mit einer zweistreifigen Einfahrt auf einer Länge von 450 m[24] können insgesamt ca. 100 Fz dosiert werden (bei einem Platzbedarf von 9 m Länge pro Fahrzeug[25]).

[24] Die Länge 2 x 450m entspricht in etwa der Einfahrtsdosierung Seebach Richtung Bern (rund 900m). Die Länge der Einfahrtsdosierung wird noch allgemein akzeptiert.

[25] Dieser Wert des Platzbedarfs leitet sich aus den Erfahrungen bestehender Anlagen ab, wo der Verkehr über weite Teile stetig rollt („Nur 1 Auto“).

Da bei der Einfahrt Baden-West in Fahrtrichtung Bern ein Gefälle besteht, könnte auch von einem Platzbedarf von 7 m Länge pro Fahrzeug ausgegangen werden. Unter dieser Annahme können auf dem 450 m langen zweistreifigen Abschnitt der Einfahrt 130 Fz dosiert werden.

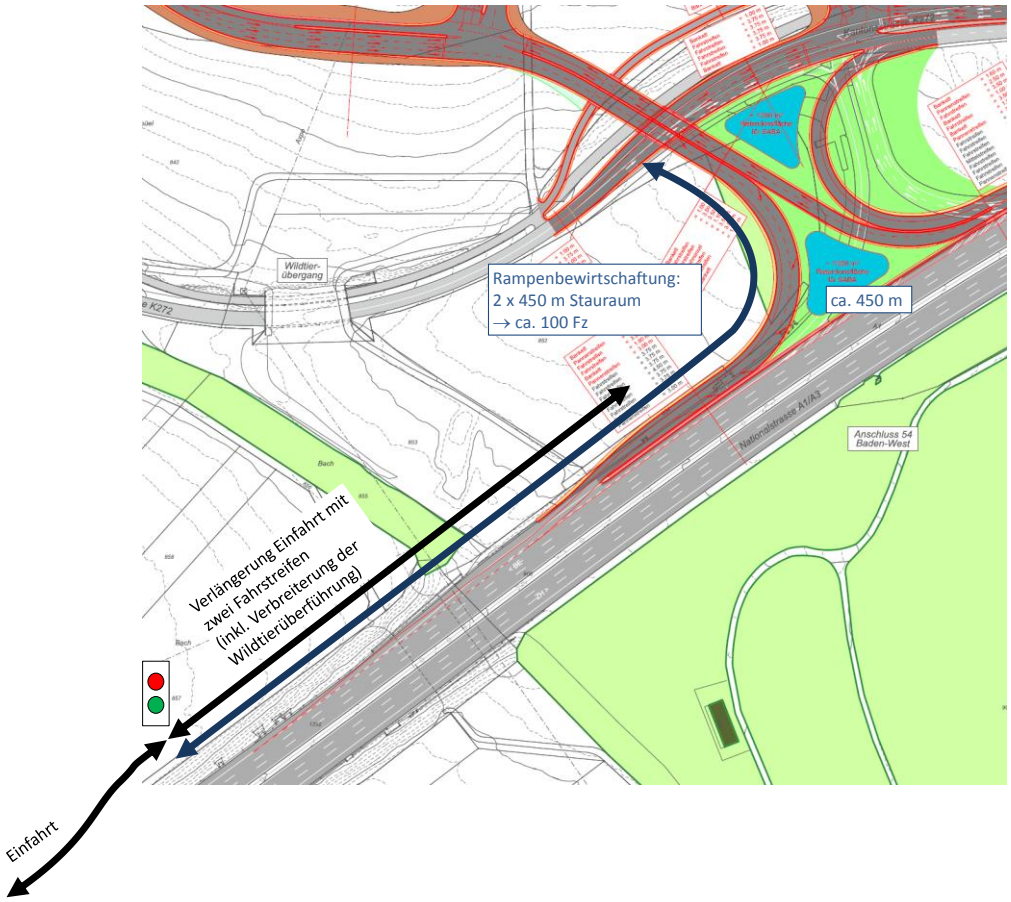


Abbildung 51 Dosierung Einfahrtsrampe Richtung Bern für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“

Bereits im Ist-Zustand hat sich gezeigt, dass in der Abendspitze im Bereich des Anschlusses Baden-West starke Schwankungen der Dichte und der Geschwindigkeiten vorhanden sind, die sich stromaufwärts in Richtung Bareggtunnel negativ auswirken. Der Verkehrsablauf „erholt“ sich heute erst vor der Verzweigung Birrfeld wieder (vgl. Kapitel 2.2.1 bzw. Anhang 2).

Mit der Rampenbewirtschaftung in der Einfahrt Baden-West Richtung Bern wird dazu beigetragen, dass der Verkehrsablauf auf der Autobahn Richtung Bern nach der Einfahrt Baden-West auch in Zukunft soweit wie möglich (trotz VQS F) aufrechterhalten werden kann. Damit wird zudem verhindert, dass die Verkehrsqualität stromaufwärts (Richtung Bareggtunnel) weiter beeinträchtigt wird.

Die Kapazitätsanalyse in Kapitel 6 hat gezeigt, dass der oben beschriebene Zustand auf der Autobahn auch für den Zustand ohne Baldeggtunnel gilt. Betriebliche Massnahmen an der Autobahn müssten aufgrund der prognostizierten Verkehrszunahmen in diesem Raum auch unabhängig vom Baldeggtunnel umgesetzt werden.

7.1.2 Betriebskonzept Kantonsstrassen

Neben den Dosierungsmassnahmen in der Autobahneinfahrt sind auch auf dem Kantonsstrassennetz Massnahmen zu ergreifen. Mit der Rampenbewirtschaftung können über 100 Fz der erforderlichen 220 Fz (vgl. Kapitel 7.1.1) dosiert werden. Somit müssen auf dem Kantonsstrassennetz weitere 120 Fz in Richtung A1 Bern dosiert werden können.

Diese Reduktion muss mit einem kaskadenartigen Dosierungskonzept auf den Kantonsstrassen angestrebt werden. Für die Dosierstellen gelten folgende Vorgaben:

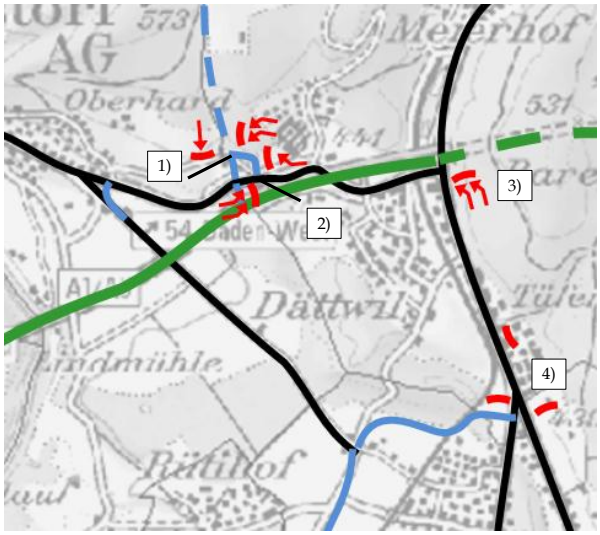
- Die Dosierstellen sollten möglichst nahe am eigentlichen Engpass liegen, um möglichst wenig „fremden" Verkehr zu behindern.
- Die Dosierstellen sind so zu wählen, dass ein Rückstau in den Tunnel oder auf die Autobahn verhindert wird.
- Die Dosierstellen sind auf das Verkehrsmanagement Baden-Wettingen sowie auf das Betriebskonzept im Zusammenhang mit dem Ausbau Mellingerstrasse (A1 bis Knoten Esp) abzustimmen.

Zudem sind auch weitere Knoten ins Betriebskonzept zu integrieren, welche zwar eine geringere Auswirkung auf die Verkehrsmenge Richtung Einfahrt A1 Bern haben, jedoch den Zufluss Richtung Baldeggtunnel regulieren können (vgl. Sicherheitsaspekt Baldeggtunnel, Kapitel 2.4).

Mit diesen Vorgaben werden für das Betriebskonzept mit Baldeggtunnel folgende Dosierstellen empfohlen (vgl. Abbildung 52, Abbildung 53 und Abbildung 54):

1) LSA Anschluss Baden-West, Knoten West
2) LSA Anschluss Baden-West, Knoten Ost
3) LSA Mellinger-/Birmenstorferstrasse
4) LSA Esp bzw. Kreisel Esp und LSA Täfern
5) Anschluss K117 / Baldeggtunnel
6) LSA Siggerfeld bzw. LSA K114
7) Kreisel K114 / Umfahrung Untersiggenthal

Der LSA-Knoten Kantonsspital wird ins Betriebskonzept miteinbezogen, jedoch sind aufgrund der hohen Auslastung keine zusätzlichen Stauräume vorhanden. Der Knoten Segelhof wird aufgrund der hohen Belastung der K272 mit einer LSA betrieben werden müssen. Die Steuerung muss auf die beiden benachbarten Knoten Kantonsspital und Anschlussknoten Baden-West, Knoten Ost abgestimmt werden.



1) LSA Anschluss Baden-West, Knoten West
2) LSA Anschluss Baden-West, Knoten Ost
3) LSA Mellinger-/Birmenstorferstrasse
4) LSA Esp bzw. Kreisel Esp

Abbildung 52 Dosierstellen Raum Baden-West für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“

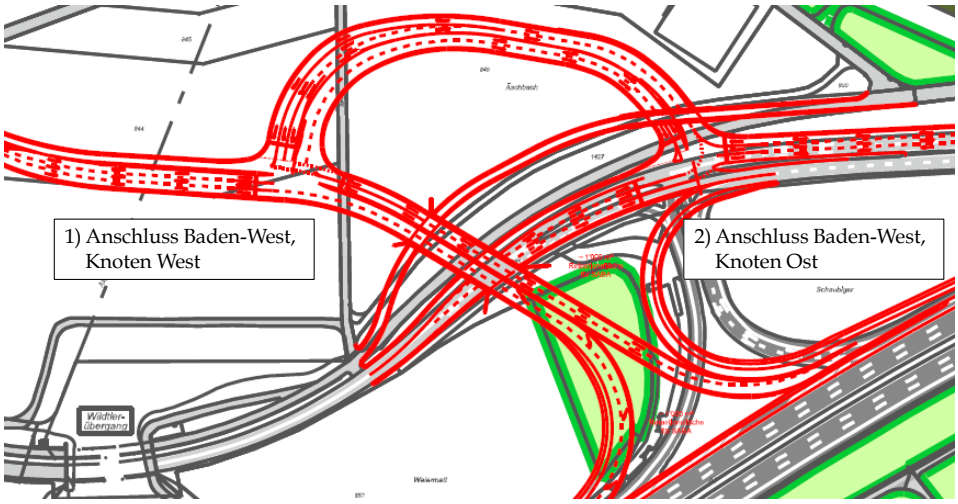


Abbildung 53 Knoten Anschluss Baden-West

5) Anschluss K117 / Baldeggtunnel
6) LSA Siggerfeld bzw. LSA K114
7) Kreisel K114 / Umfahrung Untersiggenthal

Abbildung 54 Dosierstellen nördlich des Baldeggtunnels

Am westlichen Anschlussknoten Baden-West (Abbildung 55, Knoten 1) werden in erster Linie die Fahrzeuge von der K272 Richtung A1 Bern zurückgehalten. Vom Baldeggtunnel kann aufgrund des kurzen Stauraums nur eine geringe Zahl der Fahrzeuge Richtung A1 Bern dosiert werden.

Am östlichen Anschlussknoten Baden-West (Abbildung 55, Knoten 2) kann eine Dosierung auf beiden Achsen der K272 vorgenommen werden. Jedoch ist der Anteil der Fahrzeuge von Birmenstorf Richtung A1 Bern in der Abendspitze gering und so wird in erster Linie Verkehr Richtung Baldeggtunnel zurückgehalten. Auch auf der östlichen Zufahrtsachse wird neben dem Verkehr Richtung A1 Bern auch der Verkehr Richtung Baldeggtunnel dosiert. Diese Dosierung ist für die Einfahrt Baden-West aufgrund des langen Stauraums von grosser Bedeutung.

An den Knoten Mellinger-/Birmenstorferstrasse (Abbildung 55, Knoten 3) und Esp bzw. Täfern (Abbildung 55, Knoten 4) wird der erwünschten Dosierung des Verkehrs Richtung A1 Bern zwangsläufig auch weiterer Verkehr, insbesondere Richtung A1 Zürich, zurückgehalten.

An den vier Dosierstellen im Raum Baden-West können insgesamt zusätzlich ca. 55 Fz/h Richtung A1 Bern zurückgehalten werden (vgl. Abbildung 55 sowie Anhang 13). Bei den angegebenen Mengen wurden die normalen Rückstaulängen während eines Knotenumlaufs berücksichtigt und so sichergestellt, dass keine Behinderungen bei den Nachbarknoten entstehen. Zudem wird auch für die Knoten auf dem Kantonsstrassennetz von einer Spitzenzeit von zwei Stunden ausgegangen.

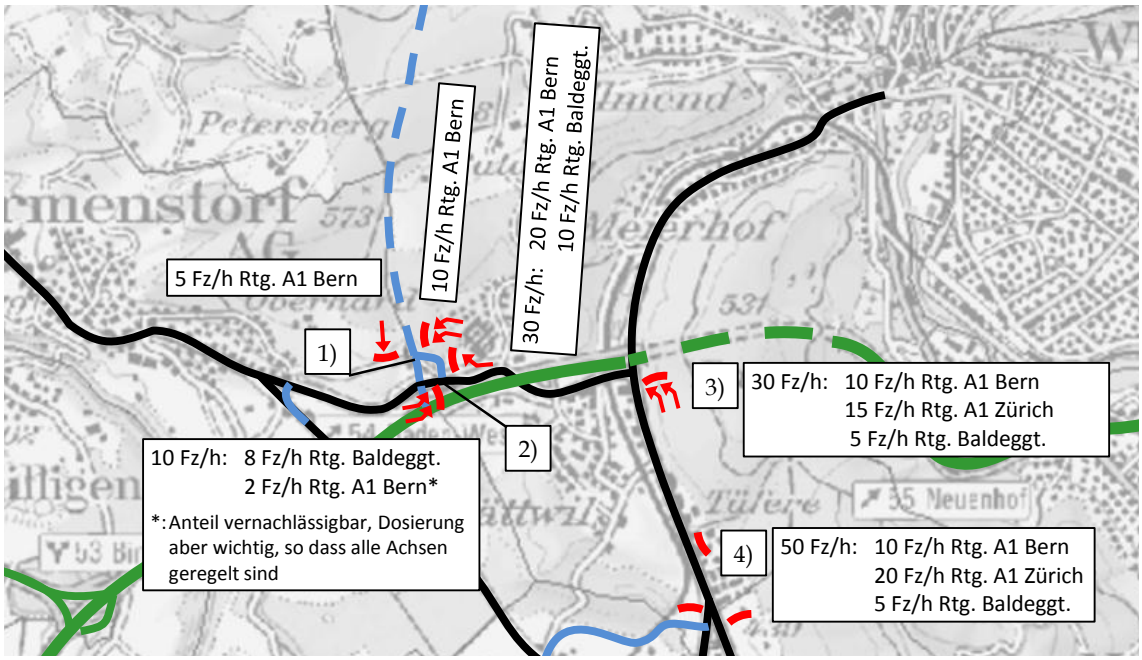


Abbildung 55 Dosierung Raum Baden-West für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“

Weitere Dosierungsmassnamen werden nördlich des Baldeggtunnels umgesetzt. Mit diesen Dosierungen wird einerseits eine Reduktion der Verkehrsmenge in der A1-Einfahrt Baden-West Richtung Bern erreicht. Andererseits werden aber auch wichtige

Eingriffsmöglichkeiten des Zuflusses Richtung Baldeggtunnel geschaffen, welche aus sicherheitstechnischen Überlegungen von grosser Bedeutung sind.

Beim Anschluss der K117 an den Baldeggtunnel (Abbildung 56, Knoten 5) können auf der niveaufreien Rampe unter Berücksichtigung einer zweistündigen Spitze ca. 25 Fz/h dosiert werden. Der Anteil Richtung A1 Bern ist mit ca. 30% relativ gering.

Beim Anschluss der K114 an den Verbindungstunnel Siggerfeld bzw. an die Umfahrung Untersiggenthal (Abbildung 56, Knoten 6) sollten beide LSA-Knoten ins Betriebskonzept integriert werden, um den Zufluss Richtung Baldeggtunnel aus beiden Richtungen steuern zu können. Die Achse von der Umfahrung Untersiggenthal Richtung Baldeggtunnel wird nicht dosiert um einen Rückstau in den Tunnel zu verhindern.

Schliesslich ist auch der Anschlussknoten der K114 an die Umfahrung Untersiggenthal (Abbildung 56, Knoten 7) ins Betriebskonzept zu integrieren. Diese Massnahme wird auf der Hauptachse von Norden eingerichtet und so der Verkehr Richtung Umfahrung Untersiggenthal und Richtung Baden dosiert. Diese Massnahme entspricht einer Vorverlegung der im Verkehrsmanagement-Konzept geplanten Dosierungsmassnahme Untersiggenthal West.

Total können an den Knoten nördlich des Baldeggtunnels ca. 20 Fz/h Richtung A1-Einfahrt Baden-West Richtung Bern zurückgehalten werden (vgl. Abbildung 56 sowie Anhang 13). Richtung Baldeggtunnel beträgt die dosierte Verkehrsmenge rund 50 Fz/h.

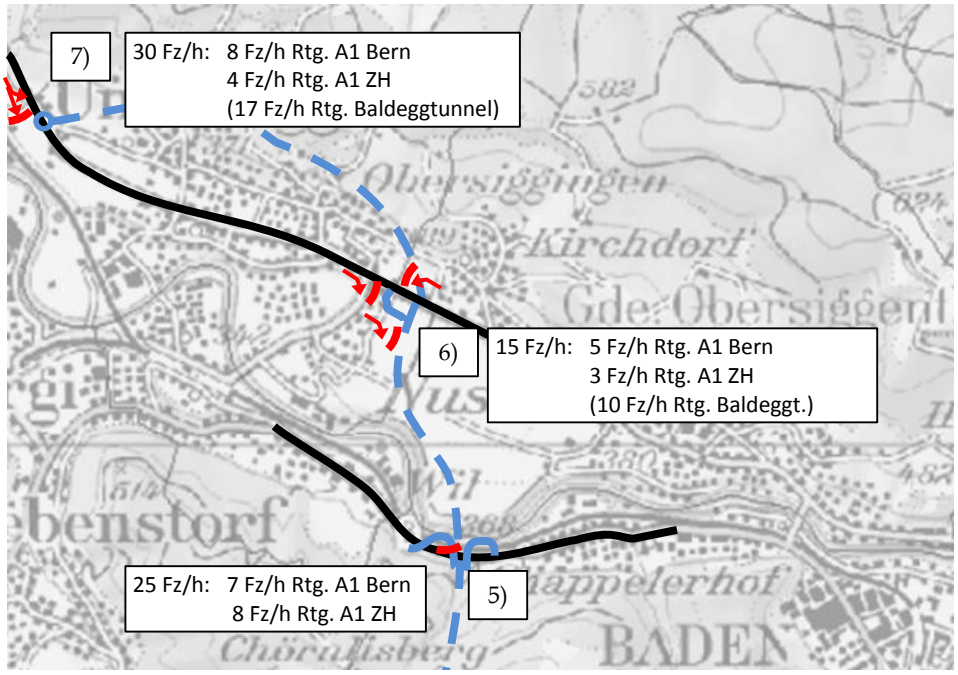


Abbildung 56 Dosierung nördlich Baldeggtunnel für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“

Insgesamt können mit dem beschriebenen Betriebskonzept auf dem Kantonsstrassennetz ca. 75 Fz/h (= 55 Fz/h südlich Baldeggtunnel + 20 Fz/h nördlich Baldeggtunnel) Richtung A1-Einfahrt Baden-West Fahrtrichtung Bern zurückgehalten werden (vgl. folgende Abbildung bzw. Anhang 13). Zusammen mit der Einfahrtsdosierung von 50 Fz/h kann eine totale Dosiermenge von 125 Fz/h oder total 250 Fahrzeuge über die gesamte Abendspitze von zwei Stunden erreicht werden. Somit wird die Anforderung von 110 Fz/h bzw. total 220 Fahrzeuge erfüllt.

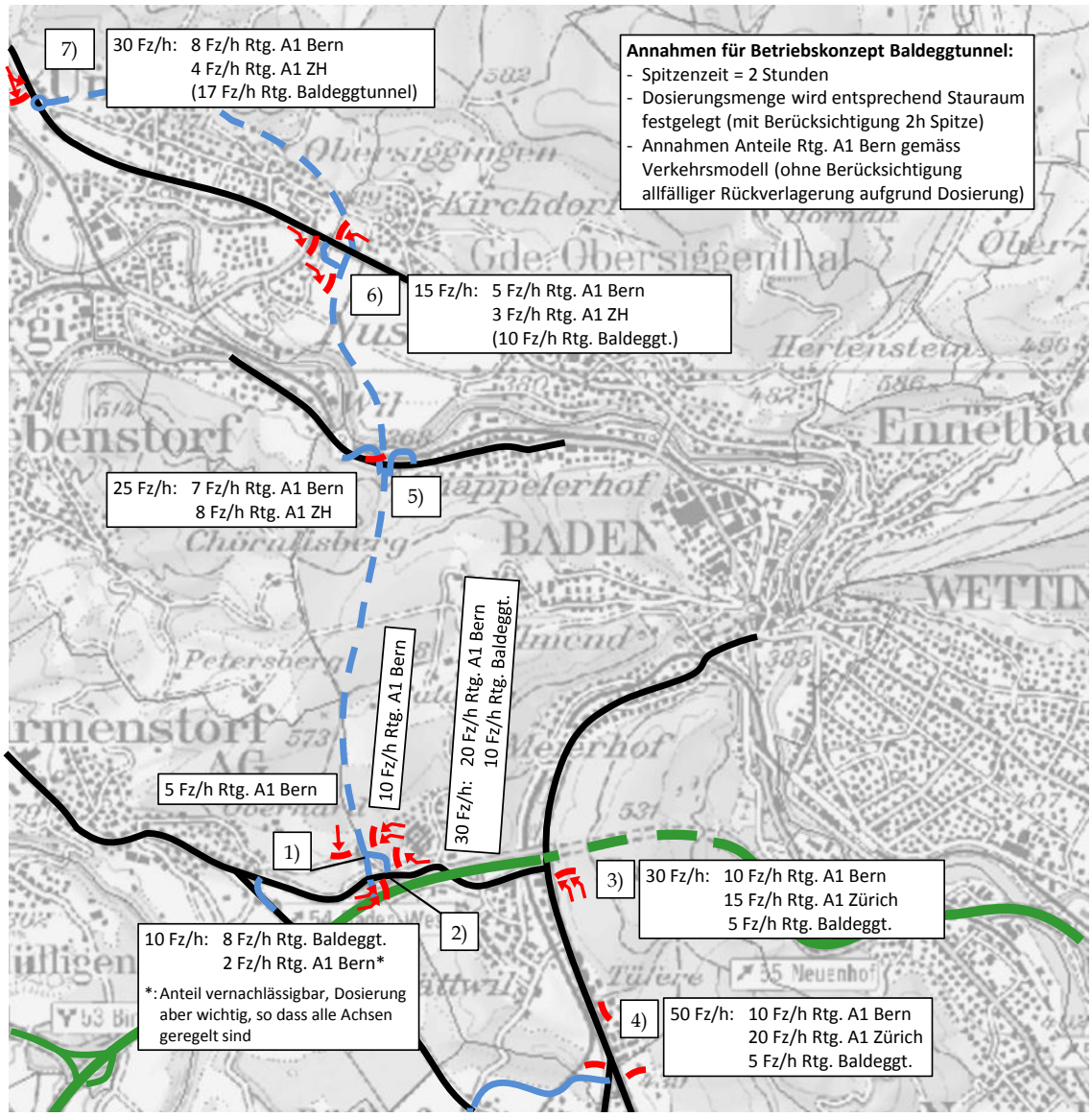


Abbildung 57 Übersicht Betriebskonzept Kantonsstrassennetz in der Abendspitze

7.2 Massnahmen A1-Einfahrt Richtung Zürich

7.2.1 Massnahmen Autobahn

Die Kapazitätsanalyse (vgl. Kapitel 6) zeigt, dass die Verkehrsmenge in der Einfahrt Baden-West Richtung Zürich auf der Autobahn verarbeitet werden kann. Weitere Massnahmen auf der Autobahn im Bereich Baden-West sind nicht erforderlich.

Die Verkehrsqualität in der Einfahrt Neuenhof ist im Vergleich mit der Einfahrt Baden-West deutlich schlechter. Die Einfahrtsmenge kann knapp verarbeitet werden, jedoch wird der Verkehrsfluss auf der durchgehenden Fahrbahn behindert. Dieser Zustand ist unabhängig vom Baldeggtunnel, mit dem Baldeggtunnel ergibt sich sogar eine leichte Verbesserung. Dosierungsmassnahmen in der Einfahrt Neuenhof sollten somit unabhängig vom Baldeggtunnel in Betracht gezogen werden.

7.2.2 Massnahmen Kantonsstrassen

Der Knoten Kantonsspital (KSB) muss sowohl für den Zustand 2025 mit als auch ohne Baldeggtunnel ausgebaut werden. Der Ausbau kann in zwei Etappen umgesetzt werden (vgl. Kapitel 3.2.5). In der ersten Etappe wird ein zweiter Linksabbiegefahrstreifen von der K272 in die A1-Einfahrt Richtung Zürich ergänzt und die Einfahrt entsprechend auf zwei Fahrstreifen ausgebaut. In der zweiten Etappe wird der linksabbiegende Verkehr von der A1 Richtung Baden/Fislisbach in einer Unterführung unter dem Knoten durchgeführt.

Mit einer Anpassung am heutigen Fahrstreifenlayout im Bereich der Einfahrt Baden-West Richtung Zürich kann einerseits der Verkehrsablauf optimiert und andererseits eine möglichst lange Einfädelungsstrecke in der Einfahrt (Reduktion von zwei auf ein Fahrstreifen) angeboten werden. Dafür wird der vierte Fahrstreifen Richtung Bareggtunnel nicht wie heute vor der Einfahrt addiert (vgl. Abbildung 58), sondern der Einfahrtsfahrstreifen wird addiert (vgl. Abbildung 59 und Abbildung 60).

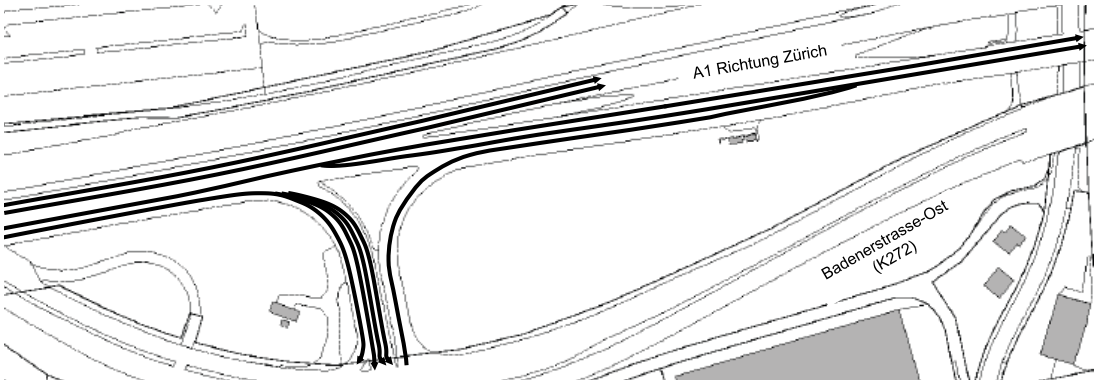


Abbildung 58 Bestehende Fahrstreifen Einfahrt Baden-West Richtung Zürich

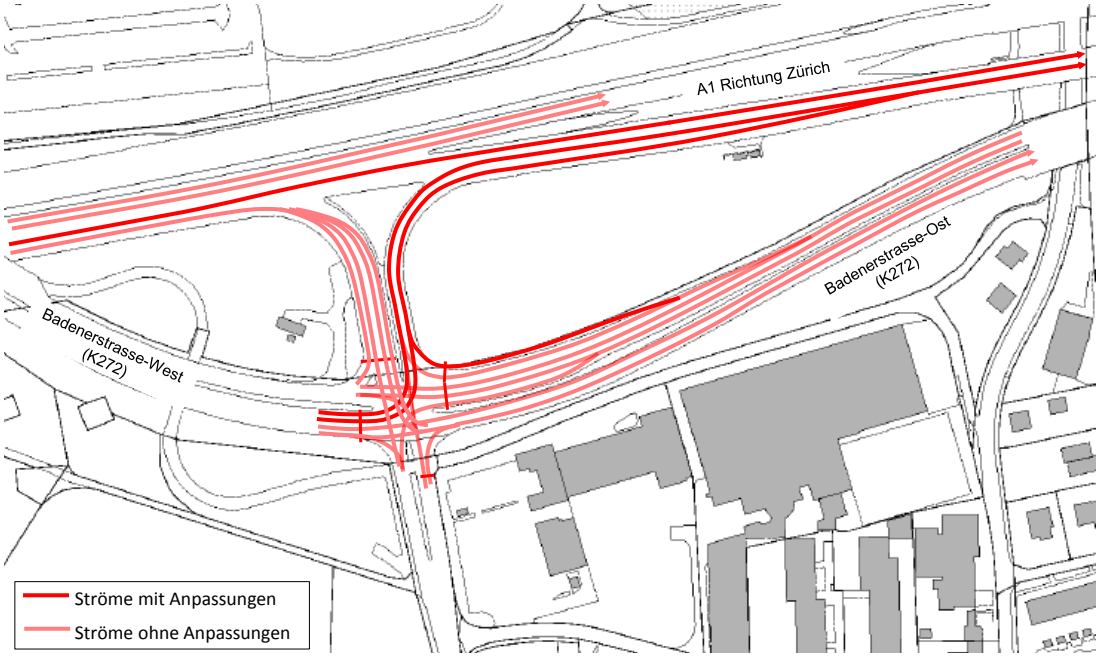


Abbildung 59 Ausbau Knoten Kantonsspital, 1. Etappe mit Anpassung Fahrstreifenaddition Einfahrt Baden-West Richtung Zürich

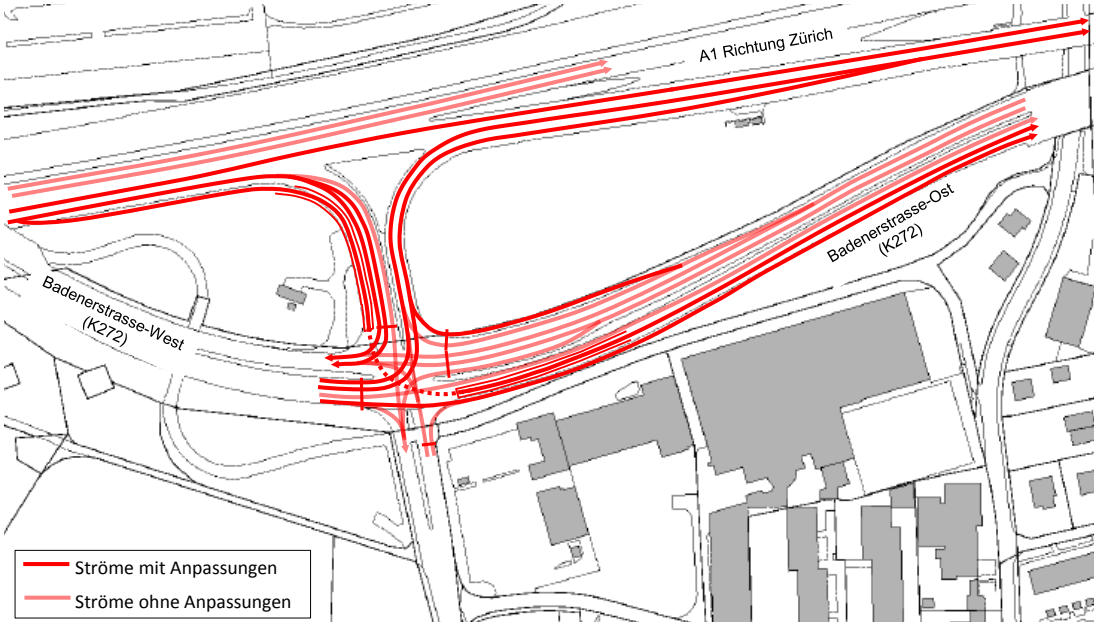


Abbildung 60 Ausbau Knoten Kantonsspital, 2. Etappe mit Ergänzung Unterführung Ausfahrt Baden-West Richtung Mellingerstrasse

Der Knoten Kantonsspital ist auch mit den aufgezeigten Ausbaumassnahmen sehr stark ausgelastet. Dadurch bauen sich bereits im normalen Phasenumlauf zum Teil lange Rückstaus auf. Damit sind die vorhandenen Stauräume grösstenteils ausgenutzt und es bestehen hier keine oder nur geringfügige Möglichkeiten für Dosierungsmassnahmen.

7.3 Kosten Betriebskonzept / Folgemassnahmen

In der folgenden Tabelle werden die Kosten für die einzelnen Massnahmen des Betriebskonzepts bzw. der Folgemassnahmen grob geschätzt.

Massnahme	**Kosten** [26]
Rampenbewirtschaftung A1-Einfahrt Baden-West, Fahrtrichtung Bern (Ausbau Einfahrt auf zwei Fahrstreifen, Verlängerung um 150 m)	5‘000‘000 CHF
Anpassung Steuerungsprogramme - LSA Anschluss Baden-West, Knoten West - LSA Anschluss Baden-West, Knoten Ost - LSA Mellinger-/Birmenstorferstrasse - LSA Esp bzw. Kreisel Esp und LSA Täfern - LSA Siggerfeld bzw. LSA K114	800'000 CHF
Zuflusssteuerung Anschluss K117 / Baldeggtunnel (Ausrüstung neue LSA)	400‘000 CHF
Zuflusssteuerung Kreisel K114 / Umfahrung Untersiggenthal (Ausrüstung neue LSA)	400‘000 CHF
Anpassung A1-Einfahrt Baden-West Fahrtrichtung Zürich (Anpassung Markierung und Signalisation)	50‘000 CHF

[26] Grobkostenschätzung +/- 30%, inkl. Mehrwertsteuer und Landerwerb

8. Wirkungsanalyse (Verkehrsflusssimulation)

8.1 Vorgehen und Ziele Verkehrsflusssimulation

Mit einer Verkehrsflusssimulation mit Vissim wurde der Zustand 2025 mit Baldeggtunnel (Z1.1) auf Basis der Bestvariante der zwei LSA-Anschlussknoten untersucht. Dabei wurden die Auswirkungen auf der Autobahn (ohne Dosierung) durch den zusätzlichen Verkehr in der A1-Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel analysiert. In einem zweiten Schritt wurde die Wirkung der vorgesehenen Dosierungsmassnahmen (vgl. 7.1) auf den Verkehrsablauf der Autobahn geprüft.

Die Simulation wurde für den Autobahnabschnitt vom Bareggtunnel bis und mit der Verzweigung Birrfeld durchgeführt. Vom Kantonsstrassennetz wurde die K272 zwischen Birmenstorf und Mellingersrtasse sowie die neuen Anschlussknoten zum Baldeggtunnel berücksichtigt (vgl. Abbildung 61).

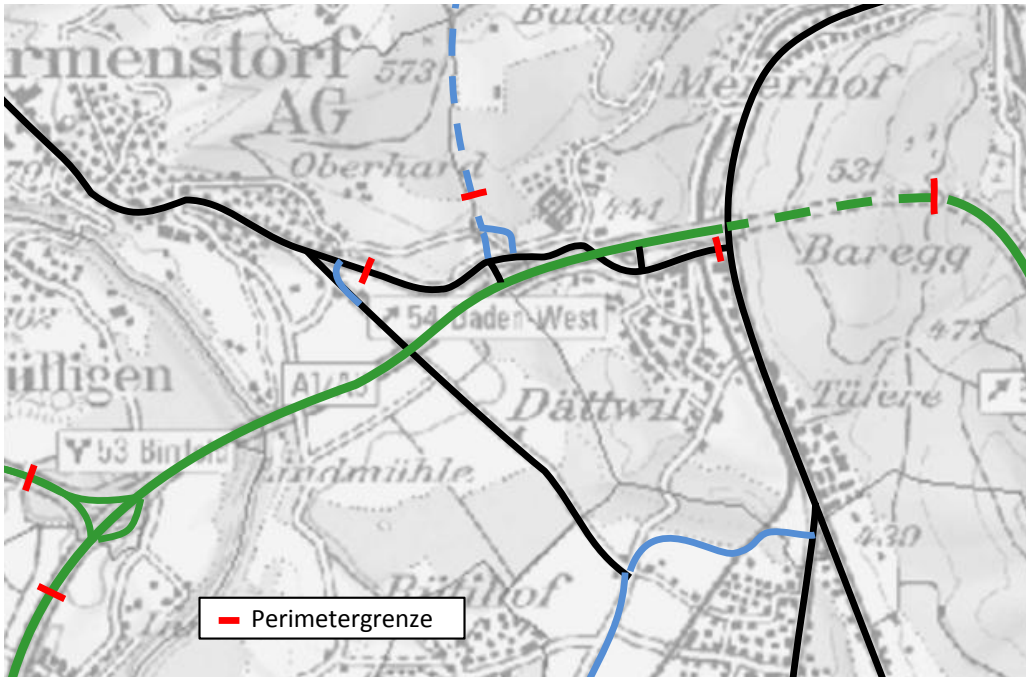


Abbildung 61 Perimeter Verkehrsflusssimulation Kapazitätsanalyse A1/A3

Die Verkehrsflusssimulation wurde für die Abendspitzenstunde (ASP) durchgeführt, welche auf der A1 für die Fahrtrichtung Bern / Basel massgebend ist. Dabei werden Auswertungen der Verkehrsmengen an verschiedenen Zählstellen auf der Autobahn sowie den Autobahnein- und -ausfahrten vorgenommen (vgl. Abbildung 62 und Abbildung 63). Alle Auswertungen werden über die gesamte Simulationszeit von 3'600 Sekunden ermittelt.

Verkehrszähler:

1 Einfahrt Baden-West, in Fahrtrichtung BE/BS
2 A1 zwischen Ein- und Ausfahrt Baden-West, in Fahrtrichtung BE/BS
3 Ausfahrt Baden-West, aus Fahrtrichtung ZH
4 A1 vor Ausfahrt Baden-West, in Fahrtrichtung BE/BS
5 A1, in Fahrtrichtung BE, vor Einfädelung A3
6 A3, in Fahrtrichtung BS, vor Einfädelung A1
7 A1, in Fahrtrichtung ZH, zwischen Verzweigung A1/A3
8 A3, in Fahrtrichtung ZH, vor Einfädelung A1
9 Verbindung A3/A1, in Fahrtrichtung BE
10 Verbindung A1/A3, in Fahrtrichtung BS
11 Ausfahrt Baden-West, aus Fahrtrichtung BE/BS
12 Einfahrt Baden-West, in Fahrtrichtung ZH
13 A1 zwischen Ein- und Ausfahrt Baden-West, in Fahrtrichtung ZH

Abbildung 62 Verkehrszähler für Verkehrsmengenerhebungen Raum Baden-West

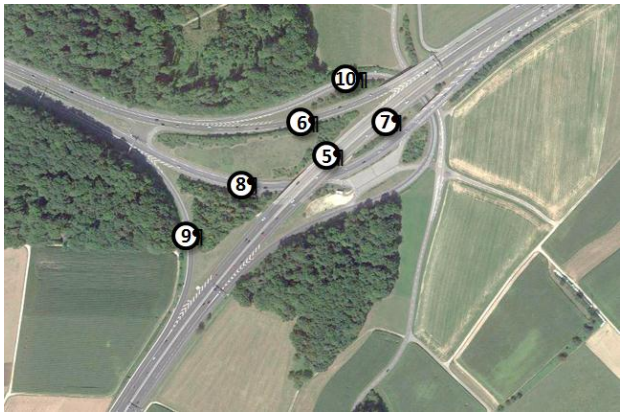


Abbildung 63 Verkehrszähler für Verkehrsmengenerhebungen Raum Verzweigung Birrfeld

Für die Simulation wurden Fahrstreifenwechselbereiche auf der Autobahn festgelegt. Diese wurden ausgehend von den Beobachtungen des heutigen Zustands (vgl. Kapitel 2.2.1) angeordnet (vgl. Abbildung 64 und Abbildung 65).

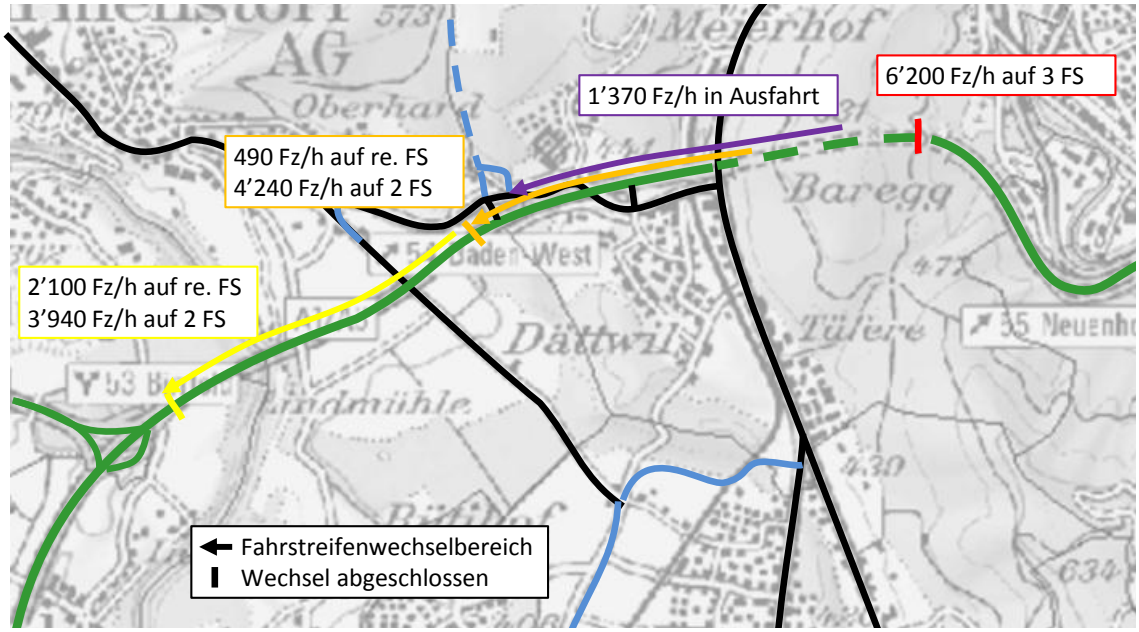


Abbildung 64 Fahrstreifenwechselbereiche Verkehrsflusssimulation A1 Fahrtrichtung Bern

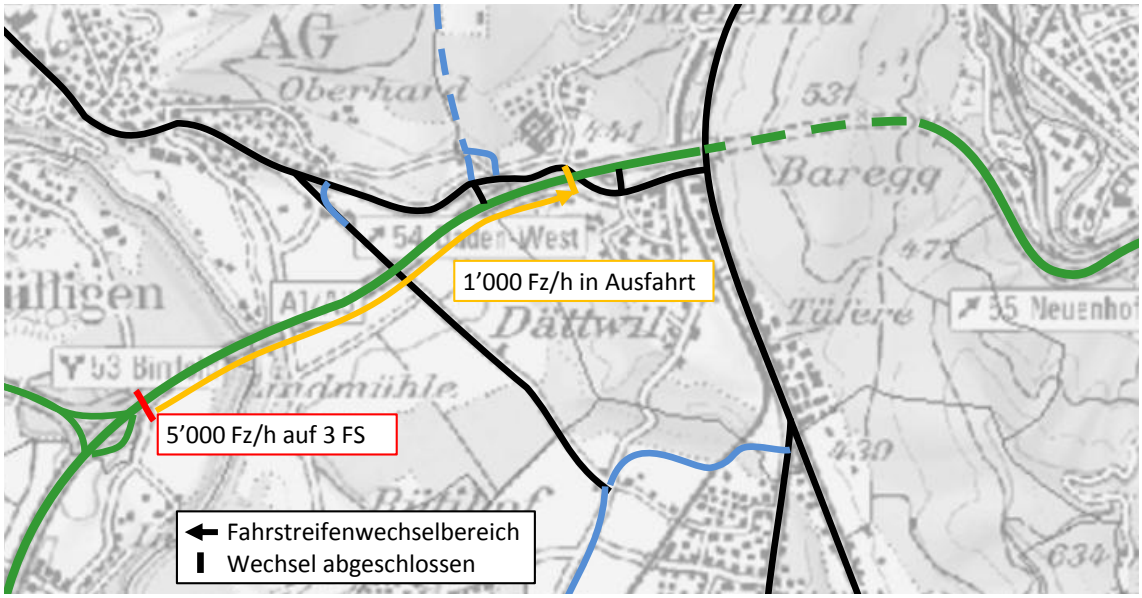


Abbildung 65 Fahrstreifenwechselbereiche Verkehrsflusssimulation A1 Fahrtrichtung Zürich

Der Parameter Folgeabstand wurde für die Simulation bei 1.0 s festgelegt. Dieser theoretische Wert wird für die Simulation benötigt. Er bedeutet, dass der minimale Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Fahrzeugen 1.0 s beträgt. Dieser Wert wurde in Anlehung an die heute gemessenen minimalen Folgeabstände von ca. 1.2 s als Durchschnitt während höchstbelasteter Minute im Querschnitt nach dem Bareggtunnel in Fahrtrichtung Bern gewählt. Als durchschnittliche Folgezeitlücke ergibt sich je nach Variante (ohne oder mit Dosierung Einfahrt Baden-West) zwischen 1.7 und 1.8 s, was im Bereich heute beobachteter Werte liegt, jedoch aus Sicht der Verkehrssicherheit mangelhaft ist.

Alle Grundlagen der Simulation sind im Anhang 14 zusammengestellt.

8.2 Auswertung Verkehrsflusssimulation

Auf den folgenden Seiten sind die durchschnittlichen Werte für die Verkehrsmengenvergleiche (in Fz/h) aus drei Durchläufen aufgeführt. Verglichen wurden die Verkehrsbelastungen der ASP mit den Werten aus den Kapazitätsberechnungen in Kapitel 6 in den beiden Zuständen mit und ohne Dosierung der Autobahn-Einfahrt Baden-West.

Ohne Dosierung Einfahrt Baden-West

Bei der Auswertung ist ersichtlich, dass mit dem neuen Verkehrsregime in Fahrtrichtung Bern/Basel bei der Autobahn-Einfahrt Baden-West während der ASP die ganze Verkehrsnachfrage (1'300 Fz/h) verarbeitet werden kann (vgl. Abbildung 66). Dies zu Lasten des Verkehrsflusses auf der Autobahn. Die einfahrenden Fahrzeuge in Richtung Bern – welche mindestens eine Fahrspur überqueren müssen – behindern den Verkehr auf der A1, so dass es zu Rückstau führt (vgl. Abbildung 67). Der Rückstau dehnt sich in der Folge stromaufwärts in Richtung Bareggtunnel aus (vgl. Abbildung 68), so dass dort nicht mehr die gesamte Verkehrsnachfrage (6'200 Fz/h) verarbeitet werden kann. Insgesamt können auf der A1 in Fahrtrichtung Bern/Basel nur rund 6'050 Fz/h abgewickelt werden.

Aus der Abbildung ist auch ersichtlich, dass der Verkehr in Fahrtrichtung Zürich ohne Behinderung abgewickelt werden kann.

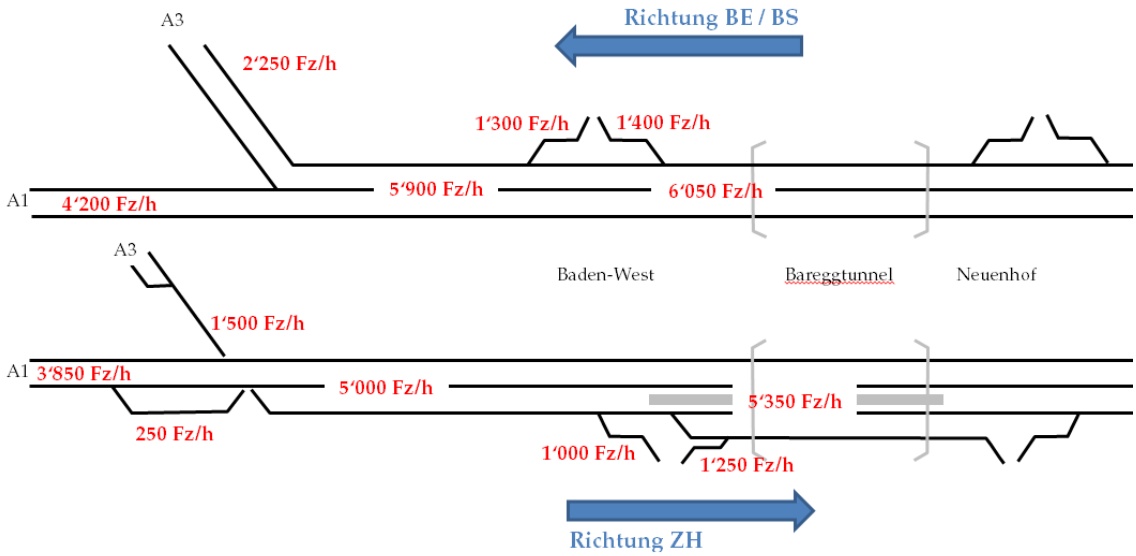


Abbildung 66 Auswertung Vissim ohne Dosierung Einfahrt Baden-West, ASP Z1.1 (Werte gerundet auf 50 Fz/h)

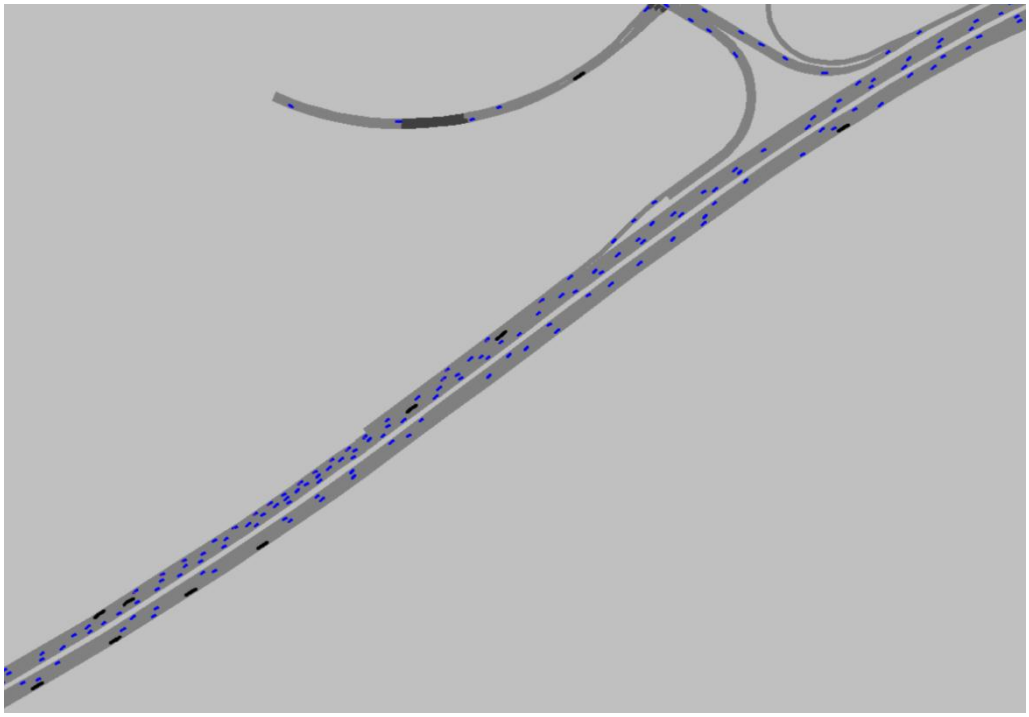


Abbildung 67 Auswertung Vissim ohne Dosierung Einfahrt Baden-West, ASP Z1.1, Rückstau auf der A1 im Verflechtungsbereich (Verkehr auf der Autobahn wird durch den einfahrenden Verkehr behindert)

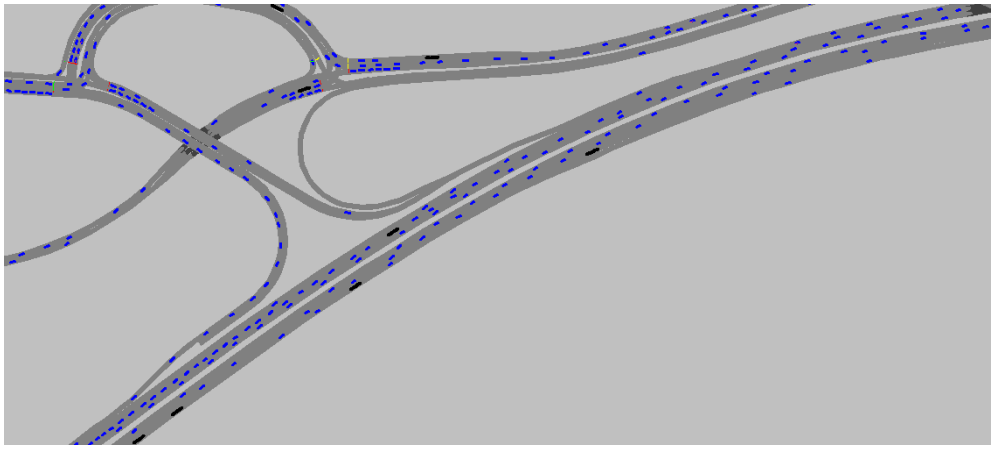


Abbildung 68 Auswertung Vissim ohne Dosierung Einfahrt Baden-West, ASP Z1.1, Rückstau auf der Autobahn dehnt sich aus (Handorgeleffekt)

Mit Dosierung Einfahrt Baden-West

Damit die gesamte im KVM-AG prognostizierte Verkehrsmenge von 6‘200 Fz/h auf der A1 Fahrtrichtung Bern / Basel verarbeitet werden kann, muss der einfahrende Verkehr bei der Autobahneinfahrt Baden-West dosiert werden. Der Verkehr wird zudem bei den LSA-Knoten „westlicher und östlicher Anschlussknoten Baden-West“ und

bei der Autobahneinfahrt dosiert. Zudem sind die Steuerungen an den Knoten „Kantonsspital“ und „Segelhof-/Badenerstrasse“ ins Betriebskonzept eingegliedert.

In der Simulation werden rund 100 Fz/h Richtung A1 Bern zurückgehalten. Dies entspricht in etwa der Dosiermenge im Betriebskonzept in Kapitel 7.1 (Reduktion der Einfahrtsmenge in der A1-Einfahrt Baden-West Fahrtrichtung Bern um 110 Fz/h). Diese Verkehrsreduktion bei der Autobahneinfahrt Baden-West genügt, um auf der A1 – in Fahrtrichtung Bern/Basel – die prognostizierte Verkehrsmenge von rund 6‘200 Fz/h abwickeln zu können.

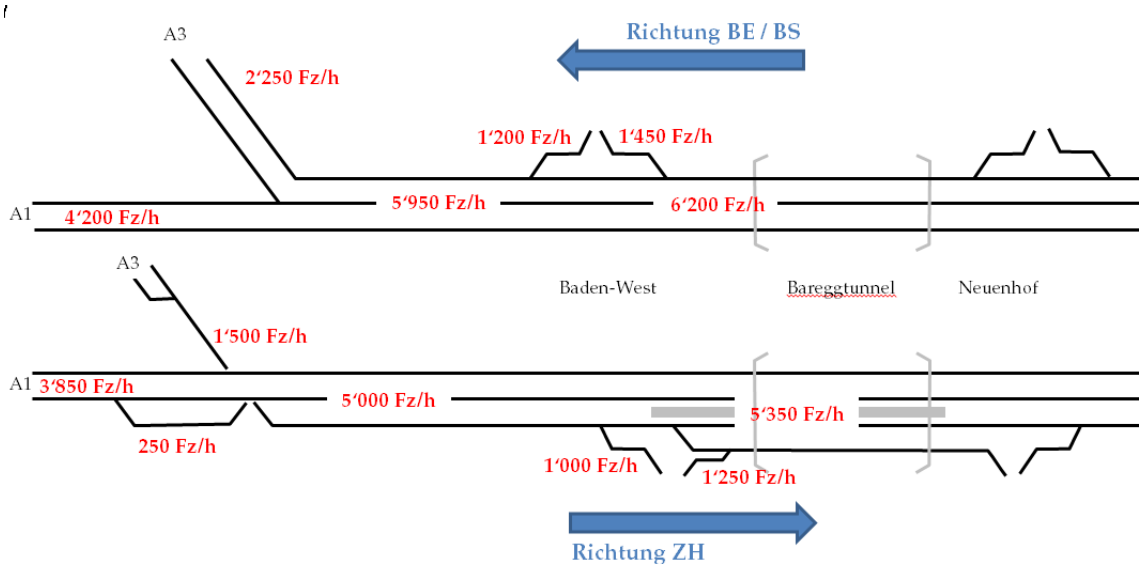


Abbildung 69 Auswertung Vissim mit Dosierung Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel, ASP Z1.1 (Werte gerundet auf 50 Fz/h)

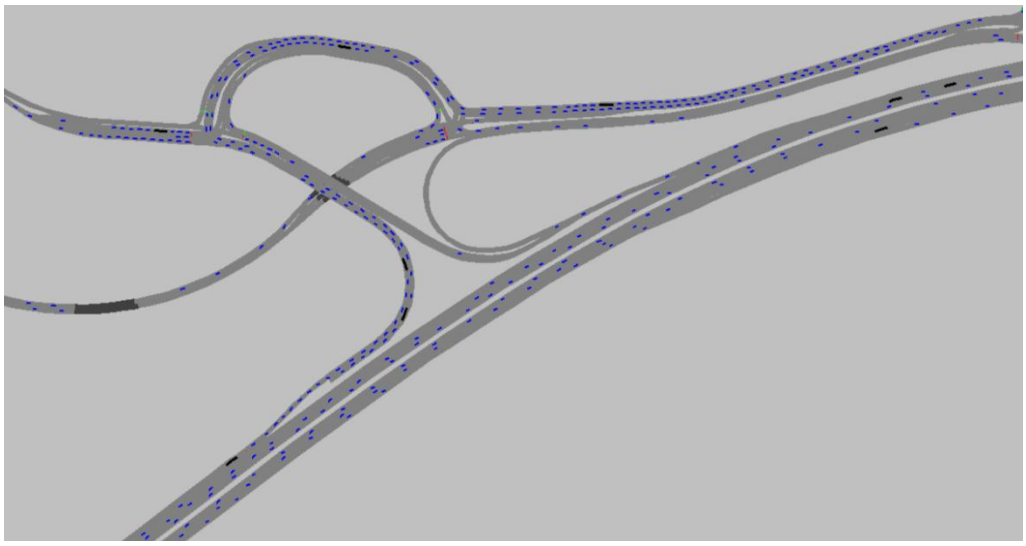


Abbildung 70 Auswertung Vissim mit Dosierung Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel, ASP Z1.1, Dosierung an den LSA Knoten beim Anschluss Baden-West und in der Autobahneinfahrt

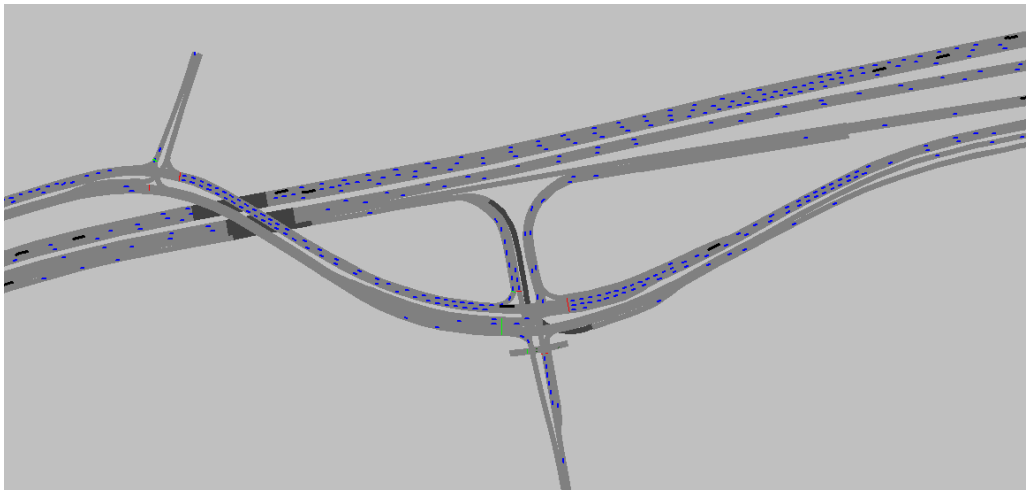


Abbildung 71 Auswertung Vissim mit Dosierung Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel, ASP Z1.1, stark ausgelastete Knoten „Kantonsspital“ und Knoten „Segelhof-/Badenerstrasse“

8.3 Schlussfolgerungen Verkehrsflusssimulation

Die Verkehrsflusssimulation bestätigt die analytischen Ergebnisse der Kapazitätsanalyse der Autobahn (vgl. Kapitel 6). Wenn der Verkehr in der Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel nicht dosiert wird, ergibt sich in der Einfahrt eine Verkehrsqualitätsstufe F. Die Fahrzeuge in der Einfahrt können dann noch auf die Autobahn fahren, dort bricht der Verkehr jedoch zusammen. Der Rückstau dehnt sich relativ schnell Richtung Bareggtunnel aus, so dass nicht mehr die gesamte Verkehrsnachfrage von 6‘200 Fz/h verarbeitet werden kann.

In Fahrtrichtung Zürich ergeben sich in der Abendspitze keine Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs auf der A1.

Mit der Simulation des Zustands mit Dosierung kann die verbesserte Situation auf der Autobahn verdeutlicht werden. Die Verkehrsqualität im Bereich Bareggtunnel/Anschluss Baden-West liegt immer noch in der Stufe F. Jedoch ist der Zustand in der Einfahrt deutlich besser. Es ergeben sich immer wieder Stop and Go-Zustände, ein Zusammenbruch des Verkehrsflusses auf Höhe der Einfahrt wird aber verhindert.

Die Simulation zeigt zudem, dass die Dosierungsmassnahmen an den Knoten der Kantonsstrassen umsetzbar sind und trotz der zum Teil beträchtlichen Rückstaulängen keine gegenseitigen Behinderungen entstehen.

Die Morgenspitze wurde nicht simuliert, da mangels des Morgenspitzen-Verkehrsmodells keine kompletten Verkehrsgrundlagen für diesen Zustand vorliegen. Der Verkehrszustand auf der Autobahn im Bereich des Anschlusses Baden-West ist in der Morgenspitze jedoch genügend. Die hohen Auslastungen der Knoten entlang der K272 können aber zu längeren Rückstaus und in der Folge zu gegenseitigen Behinderungen führen. Die betrieblichen Massnahmen sind deshalb bei der Weiterbearbeitung auf die Morgenspitze abzustimmen.

9. Optimierung Anschlussvariante

9.1 Rückmeldung ASTRA

Nach der Bearbeitungsphase der Kapazitätsanalyse A1/A3 mit Erarbeitung der Verkehrsgrundlagen, des Variantenspektrums, der Variantenbewertung und der Festlegung eines Betriebskonzepts wurde eine Vernehmlassung bei den zuständigen Stellen des ASTRA durchgeführt. Von Seiten des Verkehrsmanagements wurde die Rückmeldung gegeben, dass die bereits heute bestehenden Probleme im Bereich des Autobahnanschlusses Baden-West richtig erkannt wurden. Jedoch wird bemängelt, dass bei der ausgewählten Bestvariante des Autobahnanschlusses mit dem Baldeggtunnel durch die Optimierung hinsichtlich Platzbedarf und Kosten diesen Problemen zu wenig Rechnung getragen wird. Einerseits seien zu geringe Abstände zwischen den Problempunkten (Knoten, Tunnelportale, Verflechtungsstrecken) vorhanden, andererseits würden aufgrund der gewählten kompakten Anschlussvariante Probleme mit dem Verkehrsmanagement entstehen, und es seien zu wenige Leistungsreserven vorhanden.

Aufgrund der oben genannten Gründe fordert das ASTRA eine Überarbeitung der Bestvariante. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- möglichst weitgehende Entflechtung der Ströme, mehr Leistungsreserven
- Vermeidung von Linksabbiegebeziehungen
- möglichst grosse Entfernungen zwischen den Problempunkten (Knoten, Tunnelportale, Verflechtungsstrecken)
- Grosse Stauräume schaffen
- keine minimalen Ausbaustandards wählen

Von Seiten ASTRA ist eine grosszügige Anschlussvariante zu entwickeln, welche die bereits heute bestehenden Probleme sowie die längerfristigen Probleme löst.

9.2 Grundlagen Optimierung Anschlussvariante

9.2.1 Verkehrsstromanalyse (ASP 2025 mit Baldeggtunnel)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Durchgangsverkehrsströme durch den Bearbeitungsperimeter in der Abendspitze 2025 mit Baldeggtunnel.

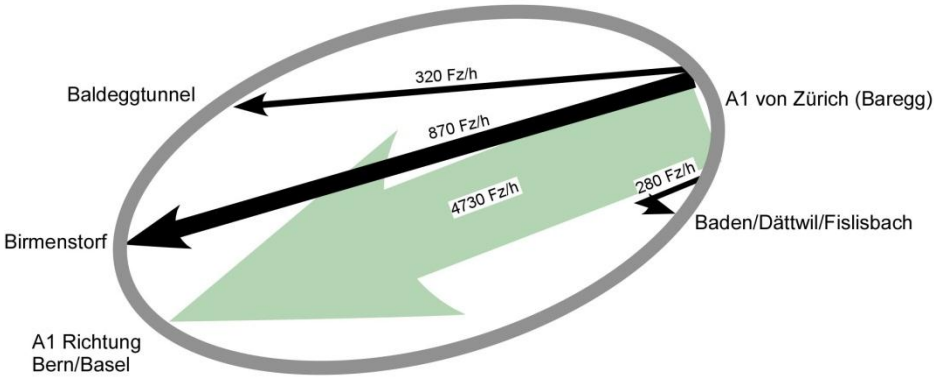


Abbildung 72 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Zürich, ASP 2025

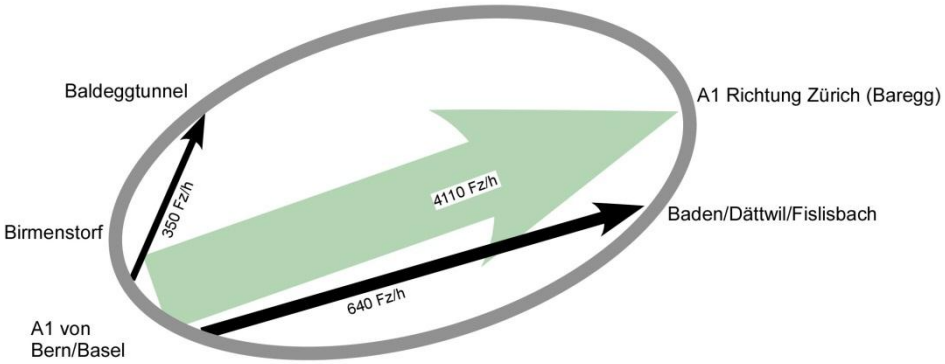


Abbildung 73 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Bern/Basel, ASP 2025

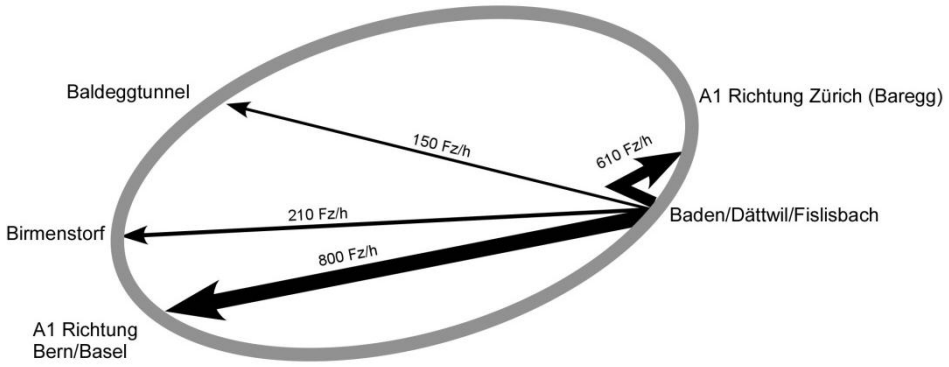


Abbildung 74 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baden/Dättwil/Fislisbach (zwischen Knoten KSB und Birmenstorferstr. / Mellingerstr.), ASP 2025

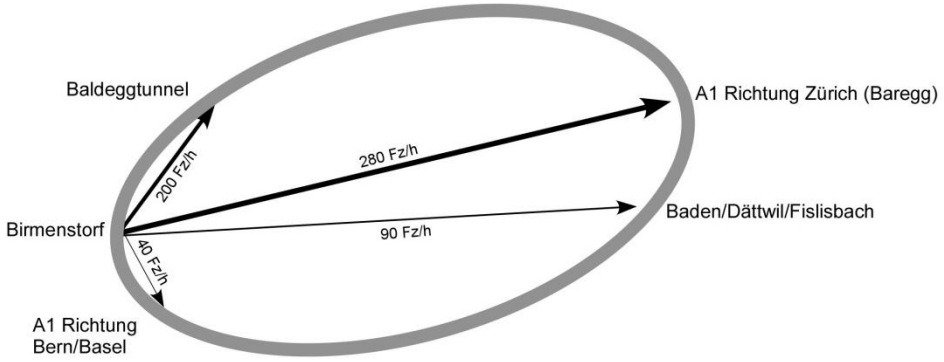


Abbildung 75 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Birmenstorf, ASP 2025

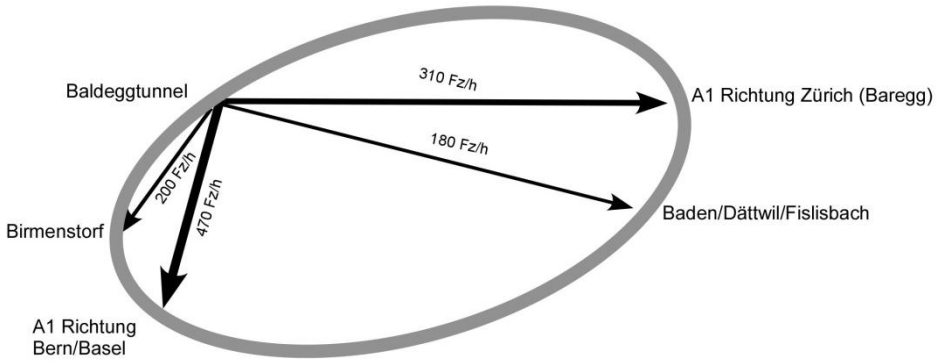


Abbildung 76 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baldeggtunnel, ASP 2025

Aus den Spinnendarstellungen der Abbiegebeziehungen im Raum Baden-West können für die Abendspitze 2025 mit Baldeggtunnel folgende starken Verkehrsströme (Verkehrsmenge > 400 Fz/h) bestimmt werden (ausgenommen durchgehender Verkehr auf der A1):

- A1 von Zürich (Baregg) → Birmenstorf: 870 Fz/h
- Baden/Dättwil/Fislisbach → A1 Richtung Bern/Basel: 800 Fz/h
- Baden/Dättwil/Fislisbach → A1 Richtung Zürich (Baregg): 610 Fz/h
- A1 von Bern/Basel → Baden/Dättwil/Fislisbach: 640 Fz/h
- Baldeggtunnel → A1 Richtung Bern/Basel: 470 Fz/h

9.2.2 Verkehrsstromanalyse (MSP 2025 mit Baldeggtunnel)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Durchgangsverkehrsströme durch den Bearbeitungsperimeter in der Morgenspitzenstunde 2025 mit Baldeggtunnel.

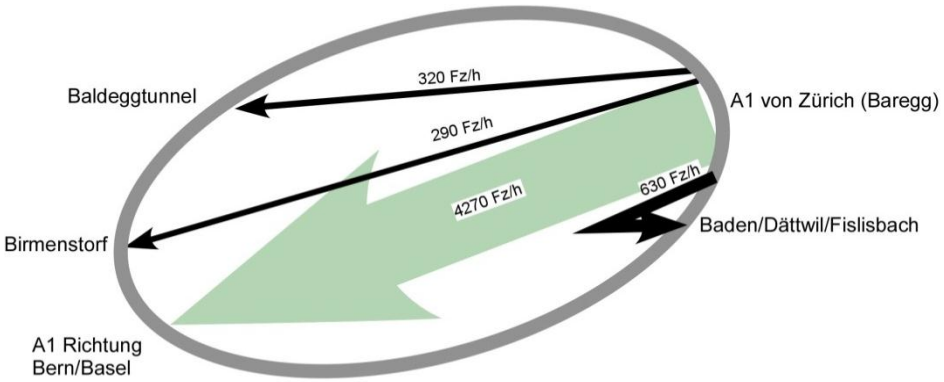


Abbildung 77 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Zürich, MSP 2025

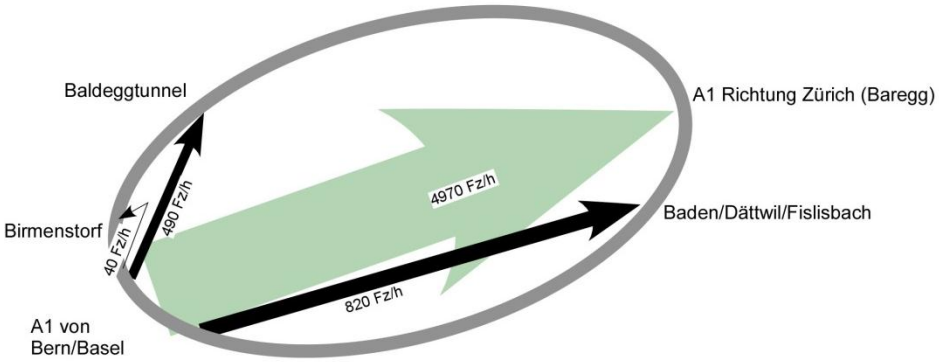


Abbildung 78 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Bern/Basel, MSP 2025

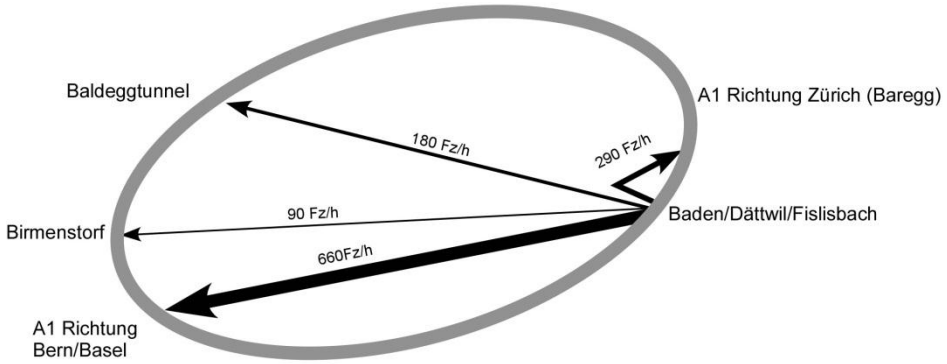


Abbildung 79 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baden/Dättwil/Fislisbach (zwischen Knoten KSB und Birmenstorferstr. / Mellingerstr.), MSP 2025

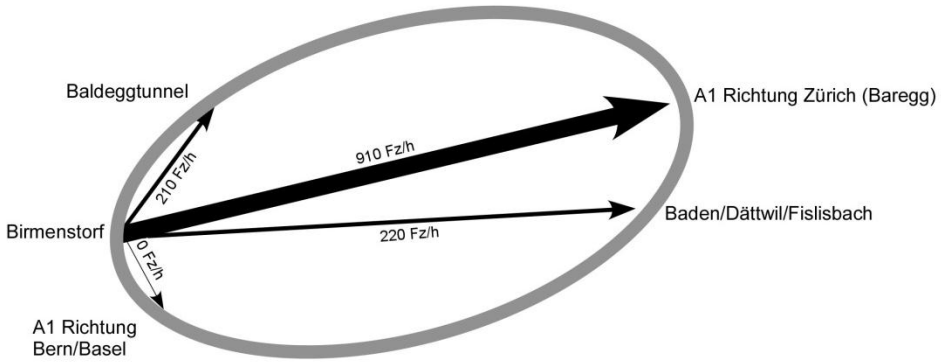


Abbildung 80 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Birmenstorf, MSP 2025

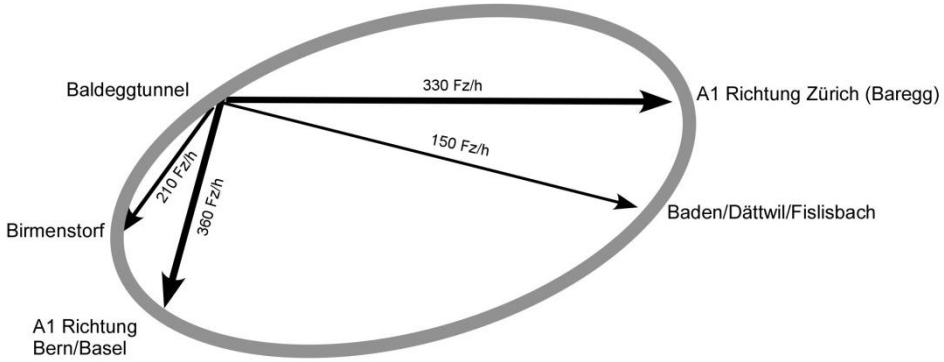


Abbildung 81 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baldeggtunnel, MSP 2025

Aus den Spinnendarstellungen der Abbiegebeziehungen im Raum Baden-West können für die Morgenspitzenstunde 2025 mit Baldeggtunnel folgende starken Verkehrsströme (Verkehrsmenge > 400 Fz/h) bestimmt werden (ausgenommen durchgehender Verkehr auf der A1):

- Birmenstorf → A1 Richtung Zürich (Baregg): 910 Fz/h
- A1 von Bern/Basel → Baden/Dättwil/Fislisbach: 820 Fz/h
- Baden/Dättwil/Fislisbach → A1 Richtung Bern/Basel: 660 Fz/h
- A1 von Zürich (Baregg) → Baden/Dättwil/Fislisbach: 630 Fz/h
- A1 von Bern/Basel → Baldeggtunnel: 490 Fz/h

9.2.3 Beurteilung Bestvariante

Die bisherige Bestvariante berücksichtigt den Ansatz, dass die starken Ströme möglichst nicht als Linksabbieger und falls sinnvoll niveaufrei geführt werden. Folgend wird für die wichtigsten Abbiegebeziehungen aufgezeigt, wie sie bei der Bestvariante geführt werden und welche Konflikte sich dabei ergeben.

- Der Strom *A1 von Zürich → Birmenstorf* wird als Rechtsabbieger an zwei LSA-Knoten geführt. Als Rechtsabbieger ist dieser Strom für die Leistungsfähigkeit nicht massgebend.
  Gegenüber der heutigen Situation ergibt sich zudem eine deutliche Verbesserung, da einerseits der Strom von der A1 Zürich Richtung Baden/Dättwil/Fislisbach getrennt und konfliktfrei geführt wird und andererseits der Rückstauraum vom ersten LSA-Knoten zur Autobahn deutlich verlängert wird. Somit wird die Rückstaugefahr auf die Autobahn reduziert.
- Der Strom *Baden/Dättwil/Fislisbach → A1 Richtung Zürich* wird als Rechtsabbieger an einem LSA-Knoten geführt. Als Rechtsabbieger ist dieser Ströme für die Leistungsfähigkeit nicht massgebend.
- Der Strom *Baden/Dättwil/Fislisbach → A1 Richtung Bern/Basel* wird an einem Knoten als Linksabbieger geführt und ist entsprechend massgebend für die Leistungsfähigkeit. Da der Strom Richtung Autobahneinfahrt aber auf jeden Fall dosiert werden muss, ist diese Führung – bei genügend langem Stauraum – sinnvoll und sollte beibehalten werden.
- Mit dem Ausbau am Knoten Kantonsspital wird der Strom *A1 von Bern → Baden/Dättwil/Fislisbach* niveaufrei geführt und wird somit nicht mehr massgebend.
- Der Strom *Baldeggtunnel → A1 Richtung Bern/Basel* wird als Geradeausstrom über ein LSA-Knoten geführt. Eine niveaufreie Führung ist nicht sinnvoll, da eine Dosierung Richtung Autobahneinfahrt vorhanden sein muss. Dafür muss einerseits ein genügend langer Rückstauraum vorhanden sein, anderseits müssen die Eingriffsmöglichkeiten vor dem Baldeggtunnel geschaffen werden um den Zufluss auf der anderen Tunnelseite begrenzen zu können (vgl. Betriebskonzept).
- Durch die Überlagerung einzelner Verkehrsbeziehung bei der bisherigen Bestvariante entsteht auf der Verbindung *Baldeggtunnel → Birmenstorf und Baden/Dättwil/Fislisbach bzw. A1 Zürich* ein sehr starker Strom, welcher als Linksabbieger über den westlichen LSA-Knoten (690 Fz/h) bzw. den östlichen LSA-Knoten (490 Fz/h) geführt werden muss.

Wie die Analyse zeigt, werden bei der Bestvariante die stärksten Ströme bereits zu einem grossen Teil niveaufrei oder als Rechtsabbieger geführt bzw. es wird bewusst eine Führung über eine LSA angestrebt, um eine Eingriffsmöglichkeit zu schaffen. Optimierungspotential besteht in erster Linie beim überlagerten Strom aus dem Baldeggtunnel Richtung Birmenstorf und Baden/Dättwil/Fislisbach bzw. A1 Zürich. Diese Ströme werden als Linksabbieger an einem oder zwei LSA-Knoten massgeben und es besteht die Gefahr von Rückstau in den Baldeggtunnel.

9.3 Optimierungsansätze

Die Forderung nach grosszügigeren Anschlussvarianten von Seiten ASTRA kann in verschiedenen Stufen Rechnung getragen werden. Folgende Optimierungsansätze können verfolgt werden:

- Geometrische Anpassungen der bisherigen Bestvariante
- Optimierung bisherige Bestvariante durch zusätzliche niveaufreie Führung einzelner Abbiegebeziehungen
- Neukonzeption Anschlussvariante

9.3.1 Optimierungsansatz: Geometrische Anpassungen der bisherigen Bestvariante

Bei der Erarbeitung des Ausführungsvorschlages der Bestvariante des Anschlusses des Baldeggtunnels an die A1 wurde eine Optimierung hinsichtlich Landverbrauch und Kosten vorgenommen. Damit wurde eine kompakte Knotenlösung erarbeitet. Folgend werden mögliche geometrische Anpassungen an der erarbeiteten Bestvariante aufgezeigt, welche die Forderungen nach einer grosszügigeren Knotenlösung berücksichtigt.

Massnahme:	Verschiebung Portal Baldeggtunnel Richtung Nordwesten
Ziele:	• Vergrösserung Abstand zwischen Portal und LSA-Knoten zur Verminderung der Rückstaugefahr in den Baldeggtunnel • Verlängerung Rückstauräume zur Vergrösserung des Handlungsspielraums im Verkehrsmanagement
Konsequenzen:	• Neuer Abschnitt mit Hanganschnitt und entsprechendem Landabtrag und Erstellung von Stützmauern • Neuer Abschnitt mit Auffüllung bzw. Brücke • Neue Führung Wildtierkorridor

Massnahme:	Optimierung der Verbindung zwischen den beiden LSA-Knoten (Länge, Steigung)
Ziele:	• Vermeidung von minimalen Radien und Reduktion Steigungen zur Optimierung des Verkehrsflusses an den LSA-Knoten (Ausnutzung der maximal möglichen Leistungsfähigkeit) • Verlängerung Stauräume zur Vergrösserung des Handlungsspielraums im Verkehrsmanagement
Konsequenzen:	• Höherer Landverbrauch • Deutlich höhere Stützmauern entlang der Verbindungsstrecke • Neue Radwegführung notwendig

Massnahme:	Verlängerung Abbiegefahrstreifen Richtung Baldeggtunnel / A1 Richtung Bern am östlichen LSA-Knoten (durchgehend 3 Fahrstreifen ab Knoten Segelhof)
Ziele:	• Verlängerung Rückstauräume zur Vergrösserung des Handlungsspielraums im Verkehrsmanagement
Konsequenzen:	• Verbreiterung der K272 Richtung Norden mit entsprechender Verlängerung der Stützmauern

Die oben beschriebenen Optimierungsansätze an der bestehenden Bestvariante wurden grob hinsichtlich baulicher Machbarkeit überprüft. Vor einer allfälligen Weiterbearbeitung müssten diese jedoch eine Detailprüfung unterzogen werden.

9.3.2 Optimierungsansatz: Optimierung bisherige Bestvariante durch zusätzliche niveaufreie Führung einzelner Abbiegebeziehungen

Wie die Auswertung der Wunschlinien zeigt (vgl. Kapitel 9.2), besteht in erster Linie für die Ströme vom Baldeggtunnel nach Birmenstorf und Baden/Dättwil/Fislisbach bzw. A1 Zürich Optimierungspotential. Mit einer (teilweisen) niveaufreien Führung dieser Ströme, könnte die Auslastung der LSA-Knoten deutlich gesenkt werden.

Massnahme:	Niveaufreie Führung von Baldeggtunnel zur K272 Richtung Baden/Dättwil/Fislisbach bzw. A1 Zürich (vgl. folgende Abbildung)
Ziele:	• Reduktion der Auslastung an beiden LSA-Knoten • Verkürzung Rückstaulänge Richtung Baldeggtunnel (Reduktion Rückstaugefahr in den Baldeggtunnel)
Konsequenzen:	• Zusätzliche Rampe für die niveaufreie Führung • Verbreiterung Brücke über K272 • Zusätzlicher Geradeausfahrstreifen am östlichen LSA-Knoten, im Gegenzug Wegfall des Linksabbiegestreifens vom Baldeggtunnel

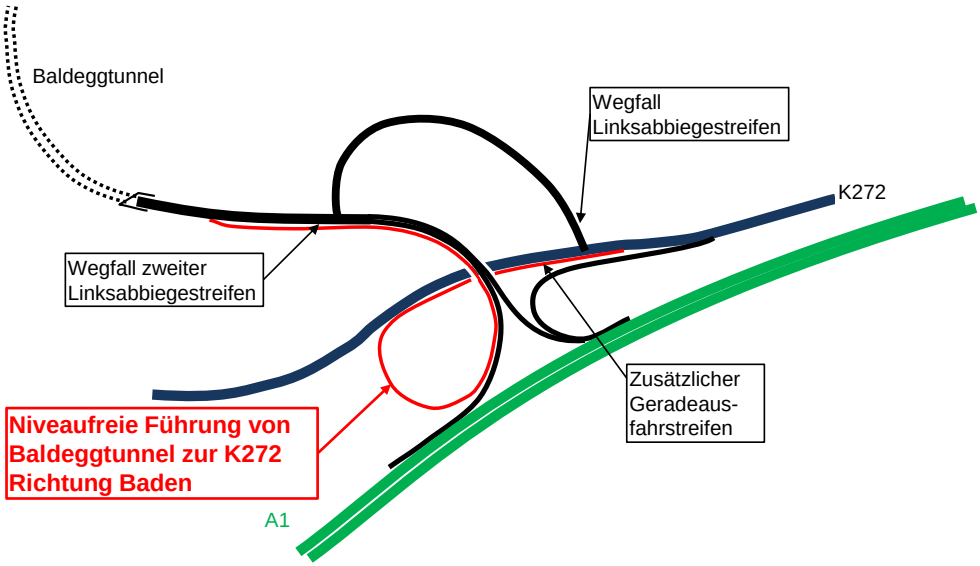


Abbildung 82 Optimierung bisherige Bestvariante durch niveaufreie Führung von Baldeggtunnel zur K272 Richtung Baden

Mit der niveaufreien Führung des Stroms vom Baldeggtunnel Richtung Baden/Dättwil/Fislisbach bzw. A1 Zürich kann die Auslastung am westlichen LSA-Knoten von 92% auf 73% gesenkt werden (vgl. Anhang 15.1).

Am östlichen Knoten bleibt die Auslastung bei 83%, jedoch ergibt sich durch die veränderten Abbiegebeziehungen (Wegfall Linksabbieger, zusätzlicher Geradeausstrom) eine höhere Flexibilität in der Knotensteuerung. Der Strom von Birmenstorf bzw. der

neu niveaufrei geführte Strom vom Baldeggtunnel Richtung Baden/Dättwil/ Fislisbach bzw. A1 Zürich haben keine Konfliktströme mehr und könnten somit ohne LSA betrieben werden. Ein Einbezug in die LSA-Steuerung könnte jedoch aus Sicht des Verkehrsmanagements sinnvoll sein um Richtung Knoten Segelhof und Kantonsspital eine weitere Eingriffsmöglichkeit zu erhalten.

Die Rückstaulängen nehmen am westlichen Knoten durch die Reduktion der Auslastung ab. Insgesamt ergibt sich eine Verkürzung der massgebenden Ströme auf den drei Knotenästen von ca. 70 m, wobei die Verteilung abhängig von der Grünzeitverteilung ist. Damit kann die Rückstaugefahr in den Baldeggtunnel oder bei Bedarf auch Richtung Autobahn reduziert werden. Zudem ergibt sich ein grösseres Potential für das Verkehrsmanagement.

Die bauliche Machbarkeit dieser Massnahme wurde überprüft. Mit den bestehenden Annahmen (vgl. Kapitel 5.1) konnte die Machbarkeit nachgewiesen werden. Jedoch müsste bei Einbezug dieser Massnahme in den Ausführungsvorschlag eine detaillierte Überprüfung durchgeführt werden. Insbesondere bei der Verflechtung zwischen der neuen Verbindung und der konfliktfreien Verbindung von der A1 von Zürich Richtung Baden/Dättwil/Fislisbach müssten weitere Abklärungen durchgeführt werden. Unter anderem müsste geprüft werden, ob eine Verschiebung der K272 Richtung Norden notwendig wird.

Massnahme:	Niveaufreie Führung von der A1 von Zürich zur K272 Richtung Birmenstorf (vgl. folgende Abbildung)
Ziele:	• Verkürzung Rückstaulänge Richtung A1 • Reduktion Konfliktpunkte
Konsequenzen:	• Neues Tunnel von A1 Ausfahrt Richtung Birmenstorf • Zusätzliche Stützmauern entlang K272 vor Wildtierkorridor • Verbreiterung Wildtierkorridor • Auftrennung der Fahrstreifen in der Ausfahrt von Zürich (ca. 100m) zur Erreichung der notwendigen Tiefe • Verschiebung K272 Richtung Norden (inkl. zusätzlichem Landverbrauch und Anpassung der Stützmauern bzw. Böschung) • Evtl. zusätzliche Absenkung der K272 notwendig

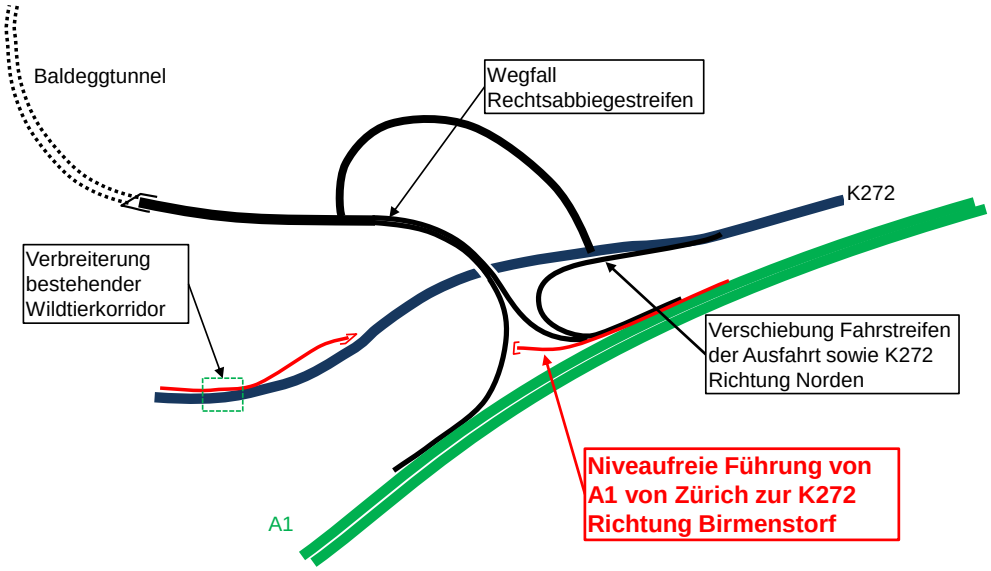


Abbildung 83 Optimierung bisherige Bestvariante durch niveaufreie Führung von A1 von Zürich zur K272 Richtung Birmenstorf

Am westlichen LSA-Knoten bleibt die Auslastung in der Abendspitze bei 92% (vgl. Anhang 15.2). Jedoch wird durch die niveaufreie Führung des Verkehrs Richtung Birmenstorf die Rückstaulänge Richtung A1 Ausfahrt verkürzt und die Rückstaugefahr auf die Autobahn deutlich reduziert.

Am östlichen Knoten kann die Auslastung in der Abendspitze durch den Wegfall des grossen Stroms Richtung Birmenstorf von 83% auf 63% gesenkt werden.

Eine erste grobe Überprüfung ergibt, dass diese Massnahme baulich machbar ist. Jedoch zieht sie teilweise grössere Anpassungen am ausgearbeiteten Ausführungsvorschlag mit sich. Die bauliche Machbarkeit und die dazu erforderlichen Anpassungen müssten beim Weiterzug dieser Massnahme noch einmal detailliert überprüft werden. Auf eine Kostenschätzung wird hier verzichtet.

Die beiden Optimierungsansätze mit der niveaufreien Führung eines zusätzlichen Stroms könnten auch kombiniert werden. Die beschriebenen Auswirkungen und Konsequenzen würden sich überlagern.

9.3.3 Optimierungsansatz: Neukonzeption Anschlussvariante

Auf eine gänzliche Neukonzeption der Anschlussvariante wird hier verzichtet.

10. Fazit

Die Verkehrs- sowie die Kapazitätsanalyse zeigen, dass der geplante Baldeggtunnel im Bereich hochbelasteter Strassen ans bestehende Kantonsstrassennetz und ans Hochleistungsstrassennetz anschliesst. Bereits im Ist-Zustand sind auf der Autobahn Engpässe vorhanden, welche zu einem zähflüssigen Verkehrsablauf führen. Auch die Autobahnanschlussknoten auf dem Kantonsstrassennetz sind bereits heute vollständig ausgelastet. Die Verkehrssituation wird sich durch die allgemeine Verkehrszunahme bis 2025 sowohl auf der Autobahn, wie auch auf dem Kantonsstrassennetz weiter verschlechtern.

Durch den Baldeggtunnel wird Verkehr auf einer neuen Achse konzentriert und somit verschiedene andere Achsen entlastet. Die Konzentration des Verkehrs ist aber speziell beim Anschluss ans bestehende Verkehrsnetz im Bereich Baden-West heikel, da das Netz bereits stark aus- bzw. überlastetet ist. Entsprechend wichtig ist die Gestaltung der Anschlussknoten in diesem Bereich.

Mit der gewählten Anschlussvariante wird eine Aufteilung des Verkehrs auf zwei dreiarmige LSA-Knoten vorgenommen. Durch die Aufteilung wird einerseits eine genügende Leistungsfähigkeit erreicht (Verbesserung der Verkehrsqualität gegenüber Ist-Zustand), andererseits ergibt sich eine Aufteilung des Rückstaustaus auf zwei verschiedene Strassenachsen (K272 und neue Baldeggtunnelachse). Damit kann der Abfluss von der Autobahn gewährleistet und ein Rückstau in den Baldeggtunnel verhindert werden.

Um den Betrieb auf dem Nationalstrassennetz sicherstellen zu können, muss der Zufluss in der Autobahneinfahrt Fahrtrichtung Bern geregelt werden. Mit einem Betriebskonzept, welches eine Dosierung in der Autobahneinfahrt sowie Zuflusssteuerungen an den Knoten im Raum Baden-West und nördlich des Baldeggtunnels vorsieht, wird Verkehr in der Abendspitze bei Bedarf zurückgehalten.

In der Morgenspitze sind die Verkehrsbelastungen in Fahrtrichtung Zürich massgebend. Durch die vorhandene Fahrstreifenaddition auf der Autobahn im Bereich der Einfahrt Baden-West kann der zusätzlich einfahrende Verkehr verarbeitet werden und der Verkehrsfluss im Bareggtunnel (vier Fahrstreifen) ist gewährleistet.

Mit der gewählten Anschlussvariante, die gemäss Kapitel 9 auch noch optimierbar wäre, und dem Betriebskonzept kann der Betrieb des Kantons- und Nationalstrassennetzes im Raum Baden-West gewährleistet werden. Mit dem Betriebskonzept werden die negativen Auswirkungen auf das Nationalstrassennetz weitestgehend reduziert. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass die Verkehrsqualität auf der Autobahn bereits im Referenzzustand ungenügend ist und sich zum Teil lange Staus bilden. Auf der anderen Seite ergeben sich auf verschiedenen Achsen des Kantonsstrassennetzes sowie beim Autobahnanschluss Neuenhof Entlastungen.

Mit dem Betriebskonzept wird zudem sichergestellt, dass der Zufluss zum Baldeggtunnel geregelt werden kann. Dies ist aufgrund der hohen erwarteten Belastungen des rund 3 km langen Tunnels mit Gegenrichtungsverkehr aus sicherheitstechnischen Überlegungen wichtig. Weitere Vertiefungen des Betriebskonzepts, unter anderem zur Steuerung im Ereignisfall im Baldeggtunnel, sind in den weiteren Projektvertiefungen durchzuführen.

Eine deutliche Verbesserung des bereits heute unbefriedigenden Verkehrsablaufs auf der Autobahn kann erst durch den A1-Ausbau, wie er im Engpassbeseitigungsprogramm des Bundes für den Zustand nach 2030 vorgesehenen ist, erreicht werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Variante Baldeggtunnel	5
Abbildung 2	Untersuchungsperimeter Kapazitätsanalyse Autobahn	6
Abbildung 3	Vorgehen schematisch	10
Abbildung 4	Organigramm Gesamtprojekt	11
Abbildung 5	Organigramm Projektteam SNZ	11
Abbildung 6	Verkehrsbelastungen DTV in Z0 (Fz/Tag; 2010) im Bereich der A1/A3	14
Abbildung 7	Verkehrsbelastungen ASP in Z0 (Fz/h; 2010) im Bereich der A1/A3	15
Abbildung 8	Verkehrsbelastungen MSP in Z0 (Fz/h; 2010) im Bereich der A1/A3	15
Abbildung 9	Q-V-K-Ganglinien am Beispiel eines A1-Querschnittes für Fahrtrichtung Bern	16
Abbildung 10	Fahrstreifenbelastungen A1 MSP in Z0 (2012)	18
Abbildung 11	Fahrstreifenbelastungen A1 ASP in Z0 (2012)	18
Abbildung 12	Verteilung der Staumeldungen nach Tageszeit in Fahrtrichtung Bern	20
Abbildung 13	Verteilung der Staumeldungen nach Tageszeit in Fahrtrichtung Zürich	20
Abbildung 14	Verkehrsbelastungen DTV in Z1.0 (Fz/Tag; 2025) im Bereich der A1/A3	23
Abbildung 15	Verkehrsbelastungen ASP in Z1.0 (Fz/h; 2025) im Bereich der A1/A3	23
Abbildung 16	Veränderungen der Verkehrsbelastungen zwischen Z0 (2010) und Z1.0 (2025)	24
Abbildung 17	Verkehrsbelastungen DTV in Z1.1 (Fz/Tag; 2025 mit Baldeggtunnel) im Bereich der A1/A3	25
Abbildung 18	Verkehrsbelastungen ASP in Z1.1 (Fz/h; 2025 mit Baldeggtunnel) im Bereich der A1/A3	25
Abbildung 19	Veränderungen der Verkehrsbelastungen zwischen Z0 (2010) und Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)	26
Abbildung 20	Veränderungen der Verkehrsbelastungen zwischen Z1.1 (2025 ohne Baldeggtunnel) und Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)	27
Abbildung 21	Verkehrsbelastungen MSP in Z1.1 (Fz/h; 2025 mit Baldeggtunnel) im Bereich der A1/A3	27
Abbildung 22	Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z0 (2010), MSP (heutiger Knoten mit Einfahrt auf A1 Richtung Bern)	29
Abbildung 23	Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z0 (2010), ASP (heutiger Knoten mit Einfahrt auf A1 Richtung Bern)	29

Abbildung 24	Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), MSP (Lage des Knotens entspricht der heutigen Lage des Knotens Einfahrt auf A1 Richtung Bern)	30
Abbildung 25	Knotenstromdiagramm Knoten Baden-West Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), ASP (Lage des Knotens entspricht der heutigen Lage des Knotens Einfahrt auf A1 Richtung Bern)	30
Abbildung 26	Knotenstromdiagramm KSB Z0 (2010), MSP (heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)	31
Abbildung 27	Knotenstromdiagramm KSB Z0 (2010), ASP (heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)	32
Abbildung 28	Knotenstromdiagramm Knoten KSB Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), MSP (heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)	33
Abbildung 29	Knotenstromdiagramm Knoten KSB Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel), ASP (heutiger Knoten des A1-Anschlusses Baden-West u.a. mit Einfahrt auf A1 Richtung Zürich)	33
Abbildung 30	mögliche Portallagen Süd des Baldeggtunnels	36
Abbildung 31	Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschluss Baden-West mit Unterführung der K272 (Variante A)	38
Abbildung 32	Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel (Variante B)	39
Abbildung 33	Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten (Variante C)	40
Abbildung 34	Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272 (Variante D)	41
Abbildung 35	A1-Anschluss Baden-West: Ausbau Knoten Kantonsspital (erster Schritt), ein zusätzlicher Linksabbiegefahrstreifen	42
Abbildung 36	A1-Anschluss Baden-West: Möglicher Ausbau Knoten Kantonsspital (zweiter Schritt), zusätzlicher Linksabbiegefahrstreifen und Unterführung von A1 Richtung Mellingerstrasse	42
Abbildung 37	Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante E)	45
Abbildung 38	Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit südlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante F)	47

Abbildung 39	Neuer Vollanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante G)	49
Abbildung 40	Zielsystem mit Gewichtung	52
Abbildung 41	Kosten-Wirksamkeitsdiagramm Anschlussvarianten	57
Abbildung 42	Bestvariante Anschluss Baden-West (Variante D)	58
Abbildung 43	Übersicht Projektierungsgeschwindigkeiten	60
Abbildung 44	Untersuchungsperimeter Kapazitätsanalyse Autobahn	64
Abbildung 45	Verkehrsqualitätsstufen gemäss SN 640 018a	65
Abbildung 46	Kapazitätsanalyse A1 MSP Fahrtrichtung Zürich, Referenzzustand Z1.0 (2025)	66
Abbildung 47	Bestehende Fahrstreifen Einfahrt Baden-West Richtung Zürich	67
Abbildung 48	Kapazitätsanalyse MSP A1 Fahrtrichtung Zürich, Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)	68
Abbildung 49	Kapazitätsanalyse ASP A1 Fahrtrichtung Bern, Referenzzustand Z1.0 (2025)	70
Abbildung 50	Kapazitätsanalyse ASP A1 Fahrtrichtung Bern, Prognosezustand Z1.1 (2025 mit Baldeggtunnel)	71
Abbildung 51	Dosierung Einfahrtsrampe Richtung Bern für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“	75
Abbildung 52	Dosierstellen Raum Baden-West für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“	77
Abbildung 53	Knoten Anschluss Baden-West	77
Abbildung 54	Dosierstellen nördlich des Baldeggtunnels	77
Abbildung 55	Dosierung Raum Baden-West für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“	78
Abbildung 56	Dosierung nördlich Baldeggtunnel für Betriebskonzept „Anschluss Baden-West“	79
Abbildung 57	Übersicht Betriebskonzept Kantonsstrassennetz in der Abendspitze	80
Abbildung 58	Bestehende Fahrstreifen Einfahrt Baden-West Richtung Zürich	81
Abbildung 59	Ausbau Knoten Kantonsspital, 1. Etappe mit Anpassung Fahrstreifenaddition Einfahrt Baden-West Richtung Zürich	82
Abbildung 60	Ausbau Knoten Kantonsspital, 2. Etappe mit Ergänzung Unterführung Ausfahrt Baden-West Richtung Mellingerstrasse	82
Abbildung 61	Perimeter Verkehrsflusssimulation Kapazitätsanalyse A1/A3	84
Abbildung 62	Verkehrszähler für Verkehrsmengenerhebungen Raum Baden-West	85

Abbildung 63 Verkehrszähler für Verkehrsmengenerhebungen Raum Verzweigung Birrfeld 85

Abbildung 64 Fahrstreifenwechselbereiche Verkehrsflusssimulation A1 Fahrtrichtung Bern 86

Abbildung 65 Fahrstreifenwechselbereiche Verkehrsflusssimulation A1 Fahrtrichtung Zürich 86

Abbildung 66 Auswertung Vissim ohne Dosierung Einfahrt Baden-West, ASP Z1.1 (Werte gerundet auf 50 Fz/h) 87

Abbildung 67 Auswertung Vissim ohne Dosierung Einfahrt Baden-West, ASP Z1.1, Rückstau auf der A1 im Verflechtungsbereich (Verkehr auf der Autobahn wird durch den einfahrenden Verkehr behindert) 88

Abbildung 68 Auswertung Vissim ohne Dosierung Einfahrt Baden-West, ASP Z1.1, Rückstau auf der Autobahn dehnt sich aus (Handorgeleffekt) 88

Abbildung 69 Auswertung Vissim mit Dosierung Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel, ASP Z1.1 (Werte gerundet auf 50 Fz/h) 89

Abbildung 70 Auswertung Vissim mit Dosierung Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel, ASP Z1.1, Dosierung an den LSA Knoten beim Anschluss Baden-West und in der Autobahneinfahrt 89

Abbildung 71 Auswertung Vissim mit Dosierung Einfahrt Baden-West Richtung Bern/Basel, ASP Z1.1, stark ausgelastete Knoten „Kantonsspital“ und Knoten „Segelhof-/Badenerstrasse“ 90

Abbildung 72 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Zürich, ASP 2025 92

Abbildung 73 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Bern/Basel, ASP 2025 92

Abbildung 74 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baden/Dättwil/Fislisbach (zwischen Knoten KSB und Birmenstorferstr. / Mellingerstr.), ASP 2025 93

Abbildung 75 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Birmenstorf, ASP 2025 93

Abbildung 76 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baldeggtunnel, ASP 2025 93

Abbildung 77 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Zürich, MSP 2025 94

Abbildung 78 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt A1 von Bern/Basel, MSP 2025 94

Abbildung 79 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baden/Dättwil/Fislisbach (zwischen Knoten KSB und Birmenstorferstr. / Mellingerstr.), MSP 2025 95

Abbildung 80 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Birmenstorf, MSP 2025 95

Abbildung 81 Durchgangsverkehr (Fz/h) im Bearbeitungsperimeter vom Querschnitt Baldeggtunnel, MSP 2025 95

Abbildung 82 Optimierung bisherige Bestvariante durch niveaufreie Führung von Baldeggtunnel zur K272 Richtung Baden 99

Abbildung 83 Optimierung bisherige Bestvariante durch niveaufreie Führung von A1 von Zürich zur K272 Richtung Birmenstorf 101

Anhang 1 Angebotsorientiertes Verkehrsmodell KVM-AG

Das bestehende Verkehrsnetz in den Bereichen der Anschlüsse des geplanten Baldeggtunnel ist bereits im heutigen Zustand sehr stark ausgelastet. Im Zustand 2025 kann bereits die Verkehrsnachfrage aufgrund der jährlichen Verkehrszunahme nicht mehr an allen Querschnitten verarbeitet werden. Aus diesem Grund wurde als Grundlage für die Untersuchungen Anbindung Unteres Aaretal durch Jenni + Gottardi[27] ein angebotsorientiertes Verkehrsmodell entwickelt.

Das angebotsorientierte Verkehrsmodell wurde für die Abendspitze entwickelt und auf das DTV-Modell übertragen.

Für die Abendspitze wurde als entscheidende Querschnittsgrösse die Leistungsfähigkeit des Bareggtunnels Fahrtrichtung Bern mit 6‘000 bis max. 6‘200 Fz/h festgelegt. Mit einer iterativen Anpassung des Modells wurde das ursprüngliche (nachfrageorientierte) Modell so weit angepasst, bis diese Leistungsfähigkeit nicht mehr überschritten wird. Dabei wurden einerseits Anpassungen an der Verkehrsmittelwahl, zeitliche Verschiebungen der Aktivitäten- und Zielwahl vorgenommen.

Verkehrsmittel	Fahrten 2025vor Rückkoppelung (Binnenverkehr im Modellgebiet, ASP)	Veränderung der Fahrten infolge Rückkoppelung
PW-Einzelfahrer	173‘050	-3%
PW-Mitfahrer	87‘010	-2%
ÖV	59‘950	2%
Velo	72‘380	2%
Fussgänger	122‘110	3%
Alle Verkehrsmittel	514‘505	0%

Folgend wird die vorgenommene Veränderung aufgrund der Rückkoppelung am Beispiel des Querschnitts A1 Bareggtunnel aufgezeigt (Zahlen gerundet auf 50 Fz/h).

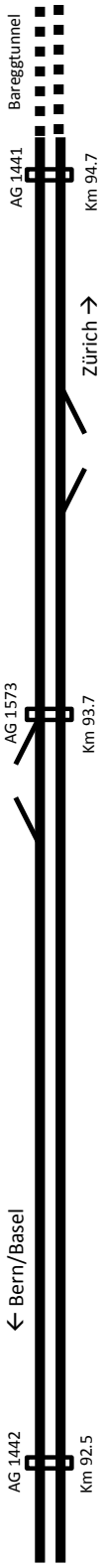
Querschnitt	ASP 2010	ASP 2025 ohne Rückkoppelung	ASP 2025 nach Rückkoppelung
A1 Bareggtunnel	10‘200 Fz/h	12‘350 Fz/h	11‘300 Fz/h

Die Veränderungen aufgrund der Rückkoppelung an den weiteren Querschnitten sind dem Bericht „Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG“ von Jenni + Gottardi (November 2012) zu entnehmen.

[27] Baldeggtunnel, AP1 Siedlung, Aufbereitung der Verkehrsgrundlagen aus dem KVM-AG, Jenni + Gottardi, November 2012

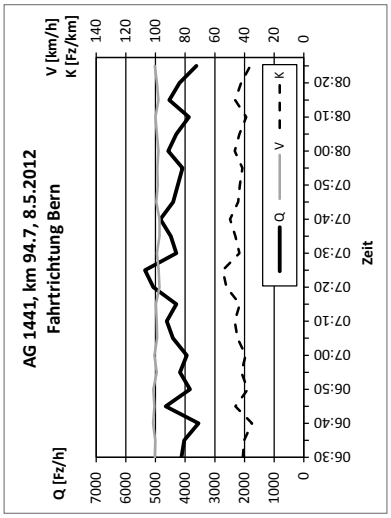
Anhang 2 Auswertung Zählstellen Autobahn 2012

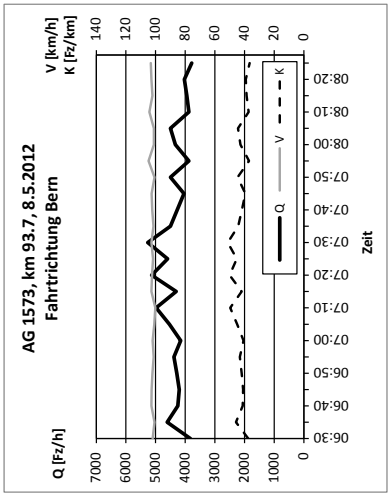
Verkehrsablauf zwischen Bareggtunnel und Verzweigung Birrfeld

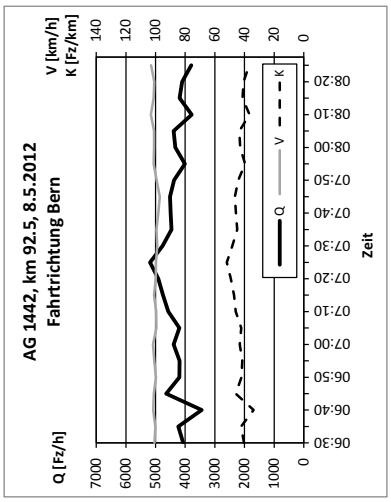


Morgenspitze

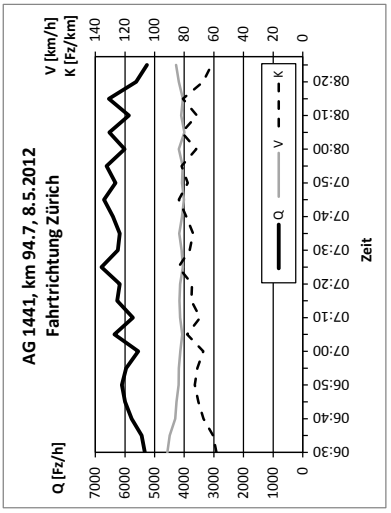
Fahrtrichtung Bern

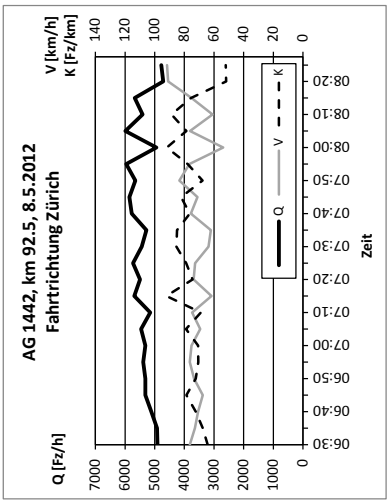


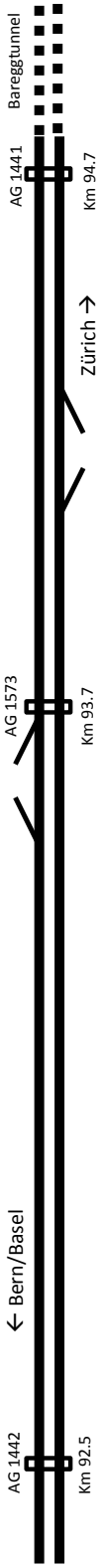




Fahrtrichtung Zürich

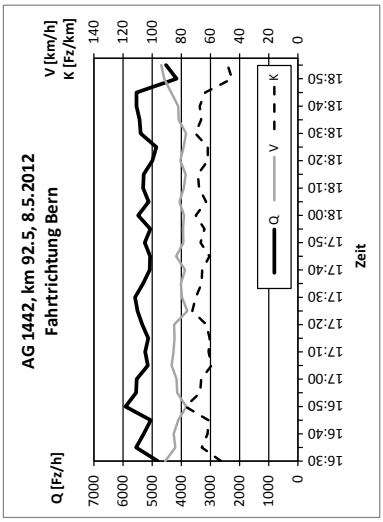


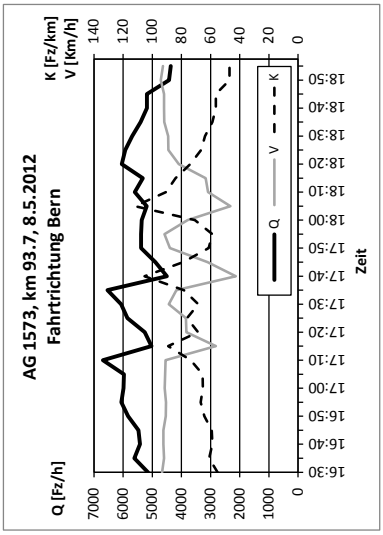


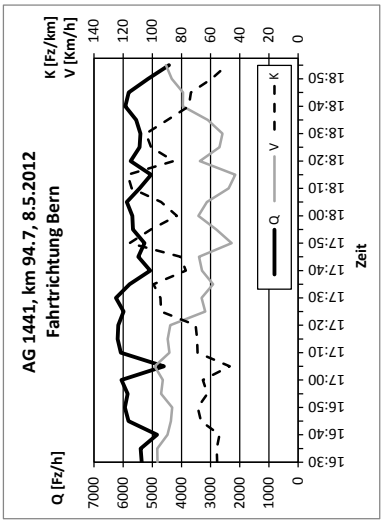


Abendspitze

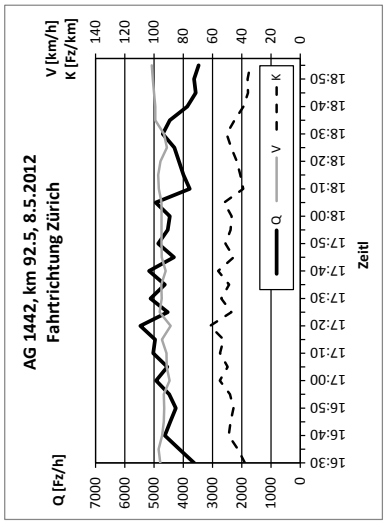
Fahrtrichtung Bern

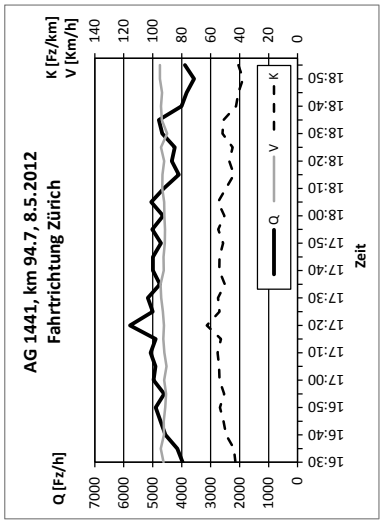




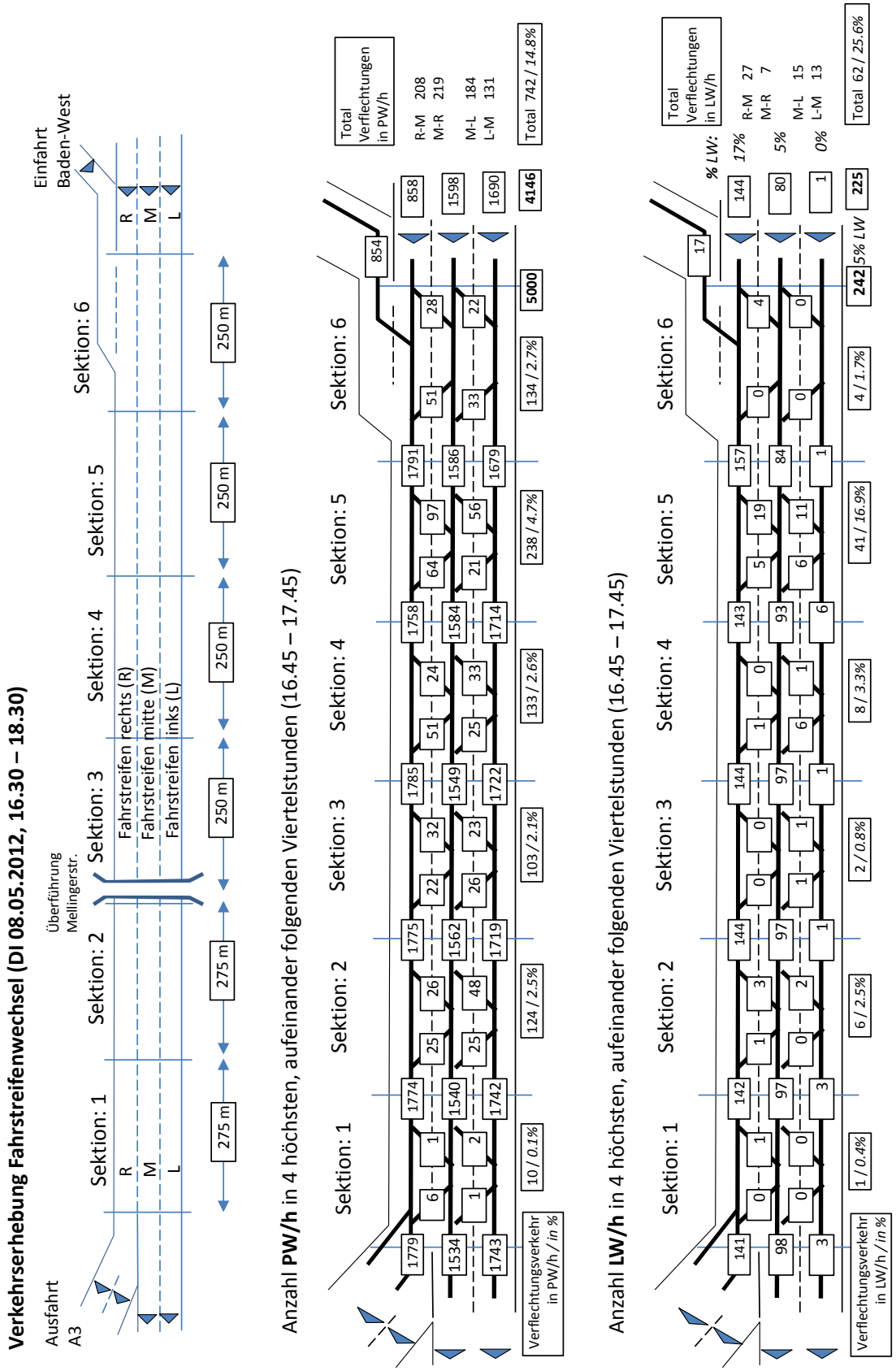


Fahrtrichtung Zürich





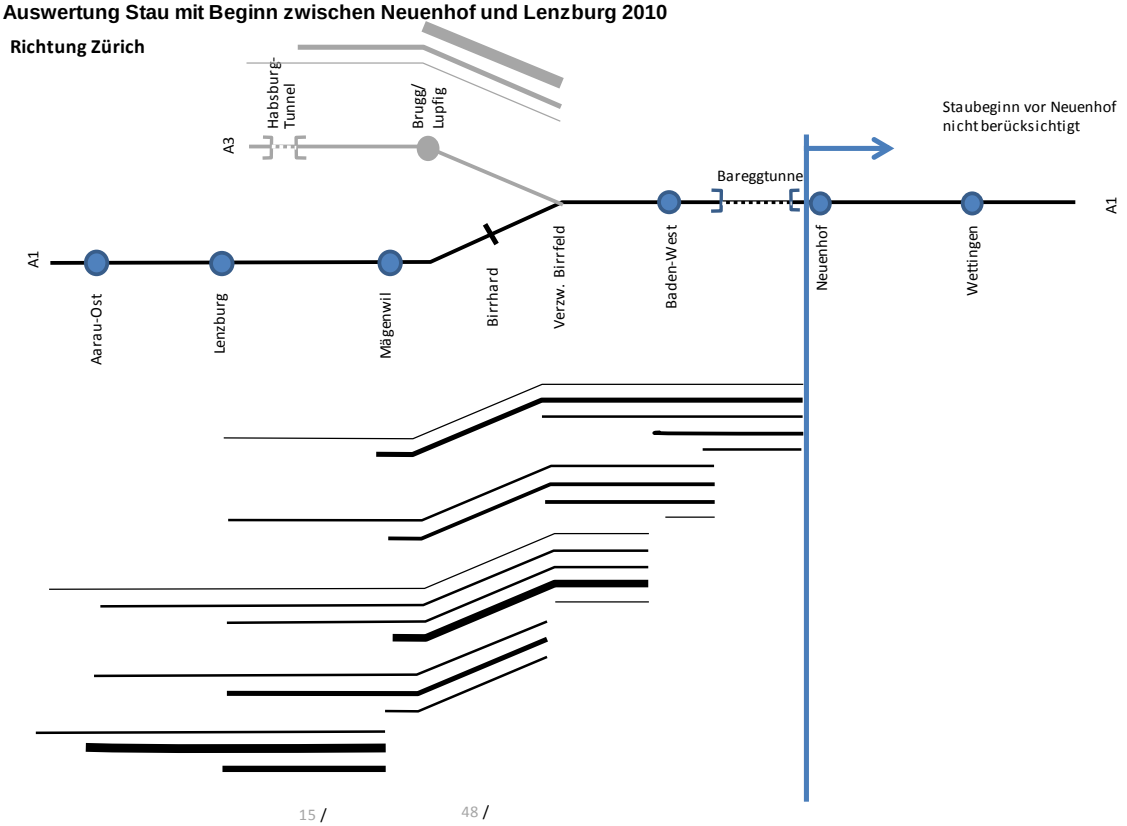
Anhang 3 Fahrstreifenwechsel



Anhang 4 Auswertung Staudaten 2010

Auswertung Stau mit Beginn zwischen Neuenhof und Lenzburg 2010

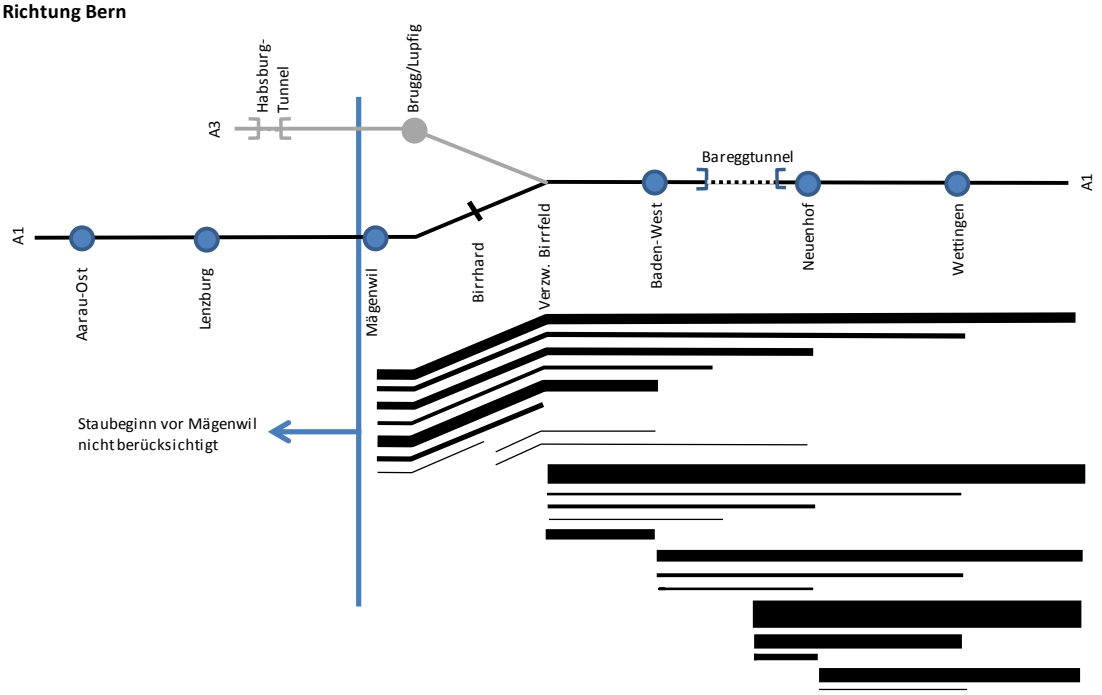
Richtung Zürich



Anzahl registrierte Staus	15 / 101	48 / 101	97	68	44	

Auswertung Stau mit Beginn zwischen Mägenwil und Wettingen 2010

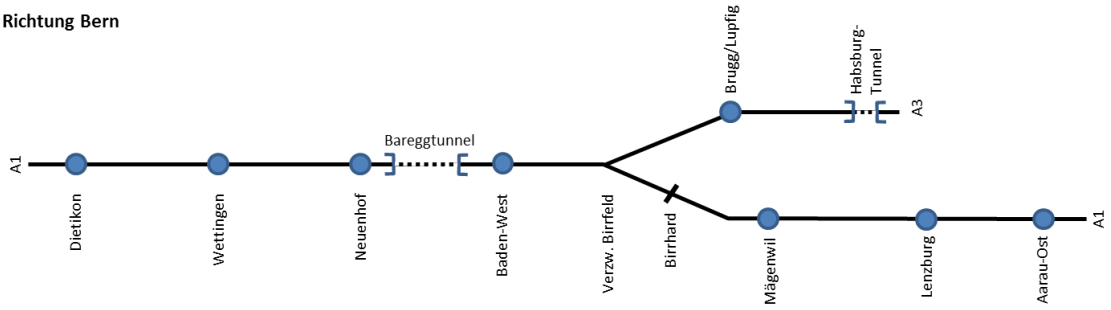
Richtung Bern

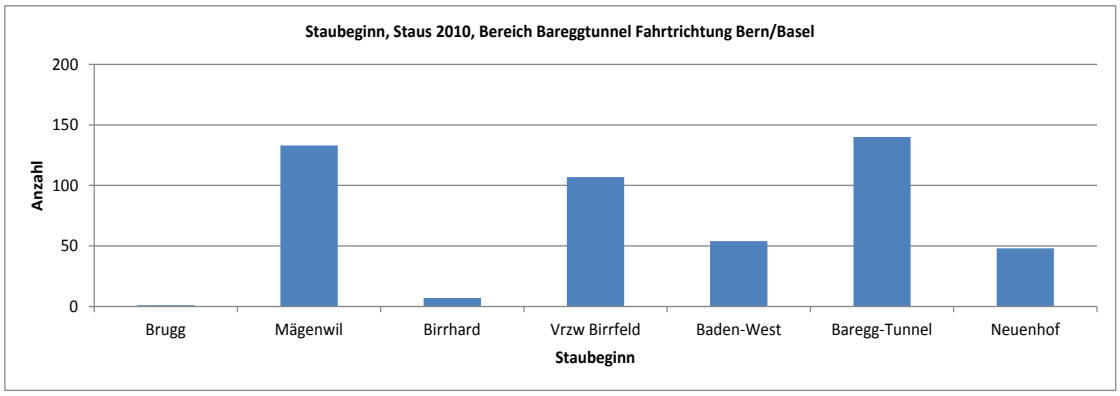


Anzahl registrierte Staus	133	138	230	215	340	327

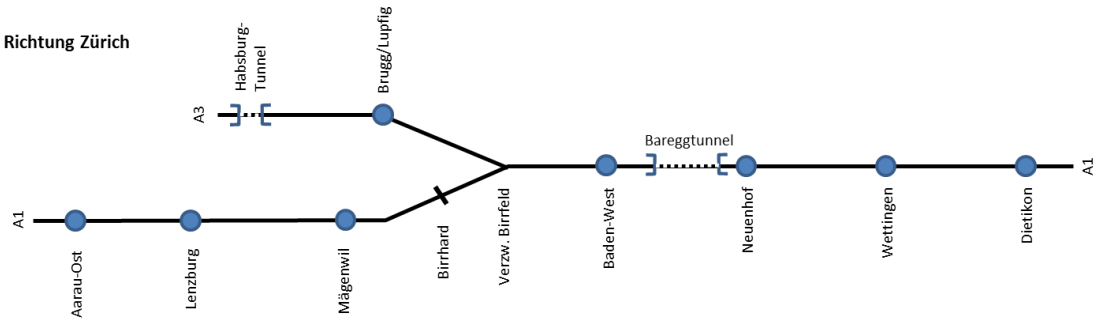
Auswertung der im Jahr 2010 gemeldeten Ereignisse nach Staubeginn und Ort

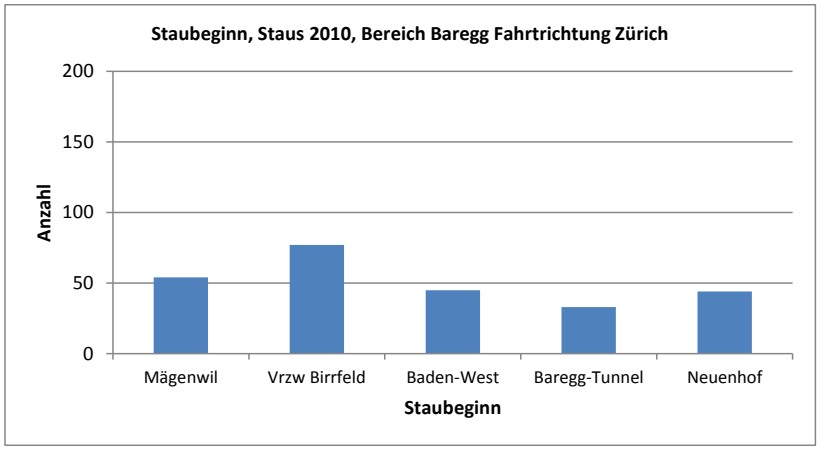
Richtung Bern



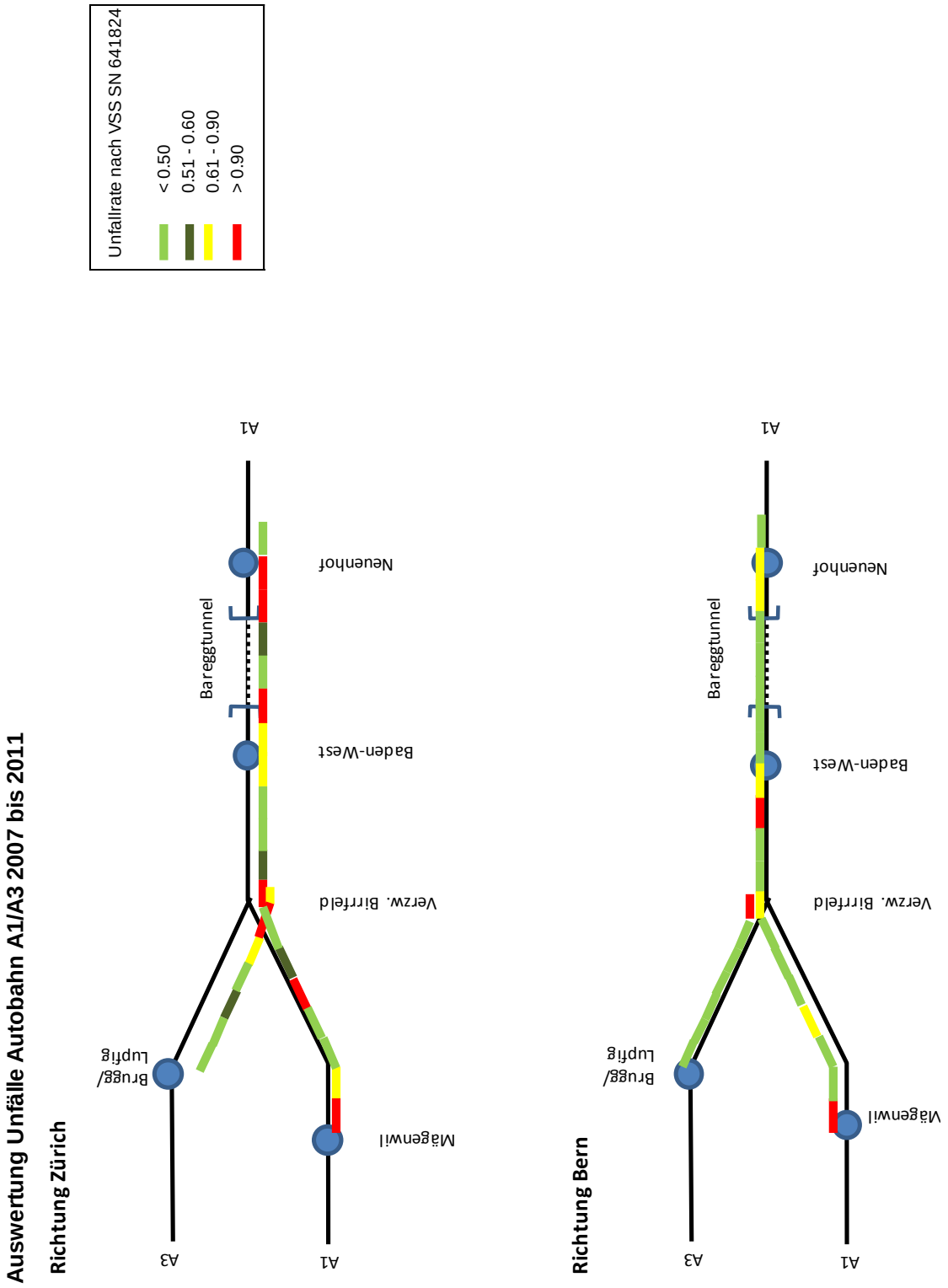


Richtung Zürich



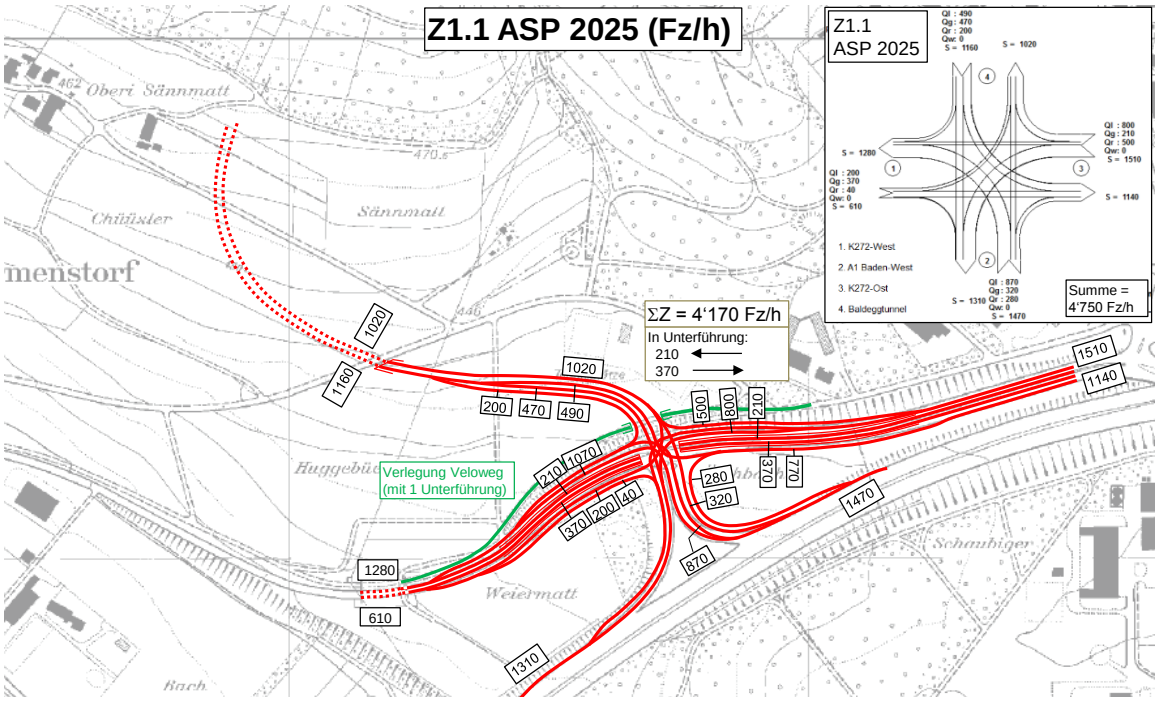


Anhang 5 Auswertung Unfälle auf der Autobahn A1/A3



Anhang 6 Leistungsanalyse Anschlussvarianten bestehender A1-Anschluss

Anhang 6.1 Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Unterführung der K272 (Variante A)



L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

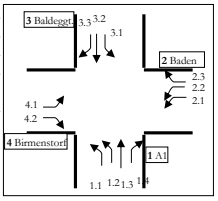
Auftrag:	#4063	
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326)	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	zentrale LSA, Unterf. K272	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	1.2, 2.3, 3.1, 4.2
2	**2.1**	2.2, 4.1
3	**3.2**	1.3, 1.4, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	550	320	320	280
2	500	300	500	0
3	490	470	200	0
4	200	40	0	0

Summe aller Einfahrten = **4170**

Verteilung 1.1/1.2 und 2.1/2.2 ca. 63%/37%

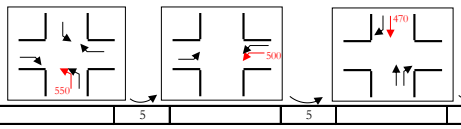


Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	550	1100	200	28	29
Phase 2	2.1	500	1000	200	25	24
Phase 3	3.2	470	940	200	24	22
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1520**	**3040**	**600**	15	15

Total	**91**
Reserve:	-1

Grünzeitenzuteilung i.O
Stau

PHASENBILDER



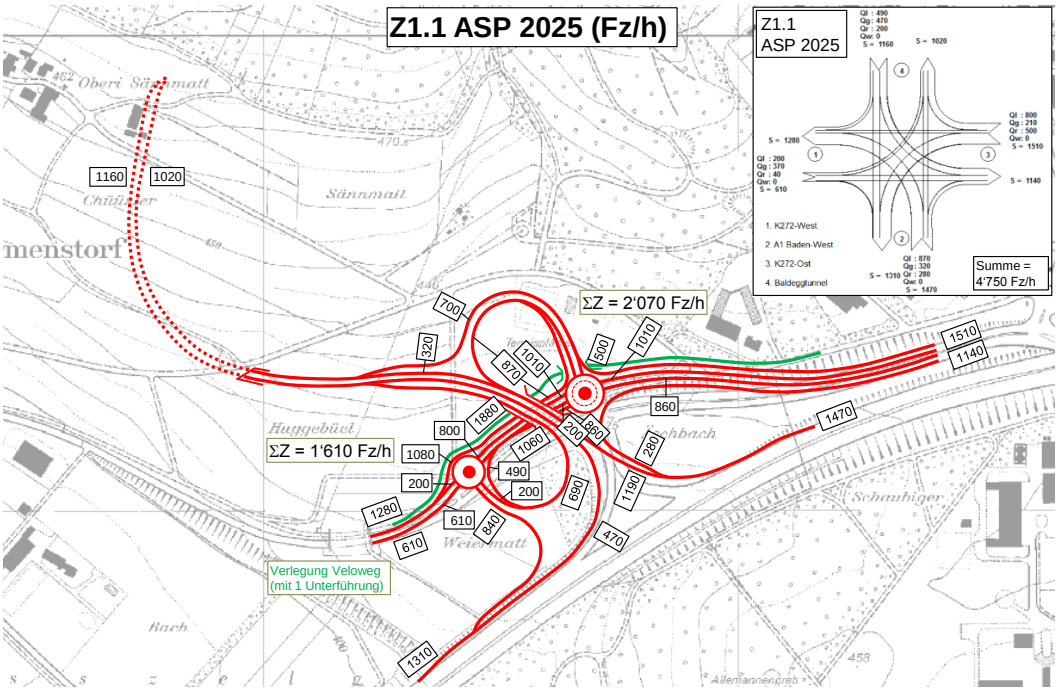
Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	29		24		22		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	580		480		440		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'520								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**101%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**101%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**überlastet**
Beurteilung mit öV Einfluss	**überlastet**

2010 / Bel

Anhang 6.2 Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel (Variante B)



LEISTUNGSBERECHNUNG KREISEL Ost

Delays

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	x	Reserve	av. dly	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	-	pcu/h	s	-
1	K272-West	2	1	0	1060	1455	0.73	395	9	A
2	K272-Ost	1	1	200	1010	1025	0.99	15	69	F
2	Bypass	1			500	1400	0.36	900	4	A
3	A1 Baden-West	1	1	1010	0	557	0.00	557	0	A
3	Bypass	1			870	1400	0.62	530	7	A

Queue lengths

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	pcu	pcu	pcu	-
1	K272-West	2	1	0	1060	1455	1.8	8	12	A
2	K272-Ost	1	1	200	1010	1025	15.3	35	45	F
2	Bypass	1			500	1400	-	-	-	A
3	A1 Baden-West	1	1	1010	0	557	0.0	0	0	A
3	Bypass	1			870	1400	-	-	-	A

Level of Service for the whole intersection: F

		Inflow (sum of all entries) with Bypass	in circle no Bypass	
Inflow (sum of all entries)	:	3440	2070	pcu/h
here: motor veh.:	:	3440	2070	veh/h
Sum of all delays	:	33.6	19.8	véh.*h/h
Average delay of all veh.	:	35.2	34.4	s per veh.

Calculation method:
Capacity : Swiss method according to Norm SN 640 024a (2006)
Delay : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) with F-kh = 0.8 / T = 3600
Queue lengths : Wu, 1997
LOS : HCM Chapter 10 (USA)

LEISTUNGSBERECHNUNG KREISEL West

Delays

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	x	Reserve	av. dly	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	-	pcu/h	s	-
1	K272-West	1	1	800	610	679	0.90	69	43	E
2	von Baldeggtunnel/nach	1	1	570	200	812	0.25	612	6	A
2	Bypass	1			490	1400	0.35	910	4	A
3	K272-Ost	1	1	200	800	1025	0.78	225	15	B
3	Bypass	1			1080	1400	0.77	320	11	B

Queue lengths

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	pcu	pcu	pcu	-
1	K272-West	1	1	800	610	679	5.3	18	24	E
2	von Baldeggtunnel/nach	1	1	570	200	812	0.2	1	1	A
2	Bypass	1			490	1400	-	-	-	A
3	K272-Ost	1	1	200	800	1025	2.4	10	15	B
3	Bypass	1			1080	1400	-	-	-	B

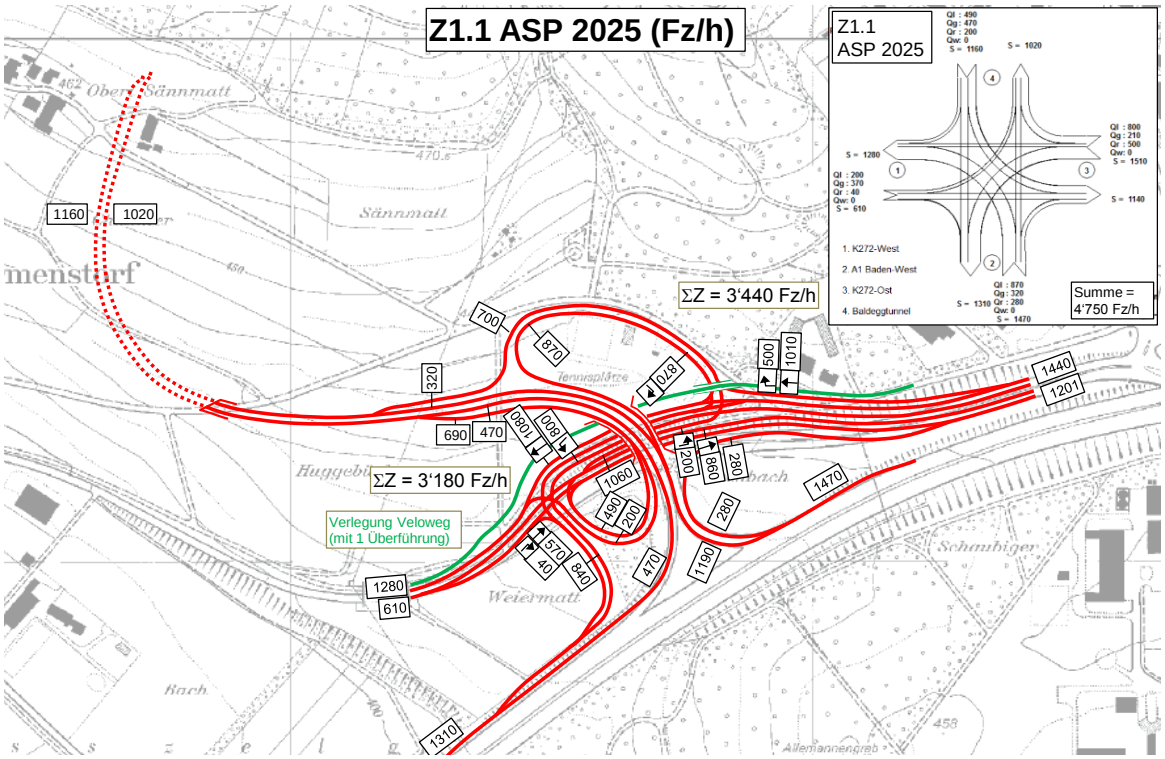
Level of Service for the whole intersection: E

		Inflow (sum of all entries) with Bypass	in circle no Bypass	
Inflow (sum of all entries)	:	3180	1610	pcu/h
here: motor veh.:	:	3180	1610	veh/h
Sum of all delays	:	20.3	10.5	véh.*h/h
Average delay of all veh.	:	22.9	23.5	s per veh.

Calculation method:

Capacity	:	Swiss method according to Norm SN 640 024a (2006)
Delay	:	HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) with F-kh = 0.8 / T = 3600
Queue lengths	:	Wu, 1997
LOS	:	HCM Chapter 10 (USA)

Anhang 6.3 Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten (Variante C)



LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

SNZ Ingenieure und Planer AG

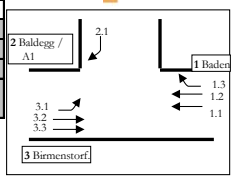
Auftrag:	#4063
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ost
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	zwei LSA K272

Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	1.1	1.2, 1.3, 3.2, 3.3
2	2.1	3.1, 3.2, 3.3
3		
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	600	410	500	0
2	870	0	0	0
3	200	600	260	0
4	0	0	0	0

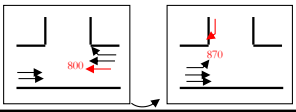
Summe aller Einfahrten = 3440



Aufteilung 1.1/1.2 aufgrund zweiter LSA
Aufteilung 2.1/2.2 ca. 67%/33%

Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	600	1200	200	30	33
Phase 2	2.1	870	1740	200	44	47
Phase 3	0	0	0	0	0	0
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1470**	**2940**	**400**	10	10
				Total	**84**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	7	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		0		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	33		47		0		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		0		0		0	
Leistung pro Phase	660		940		0		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'600								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'470								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**92%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**92%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**kritisch**
Beurteilung mit öV Einfluss	**kritisch**

2010 / Bel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

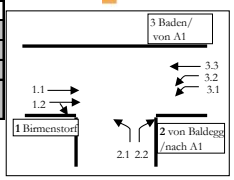
Auftrag:	#4063	
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	zwei LSA K272	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	1.2, 3.3
2	**3.1**	2.2, 3.2, 3.3
3	**2.1**	
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	400	210	0	0
2	200	490	0	0
3	600	200	1080	0
4	0	0	0	0

Summe aller Einfahrten = **3180**

Aufteilung 1.1/1.2, 3.1/3.2 und 3.3/3.4 ca. 67%/33%



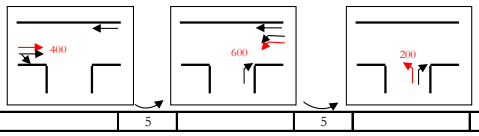
Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	400	800	200	20	25
Phase 2	3.1	600	1200	200	30	35
Phase 3	2.1	200	400	200	10	15
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1200**	**2400**	**600**	15	15

Total	**75**
Reserve:	15

Grünzeitenzuteilung i.O

LF i.O.

PHASENBILDER



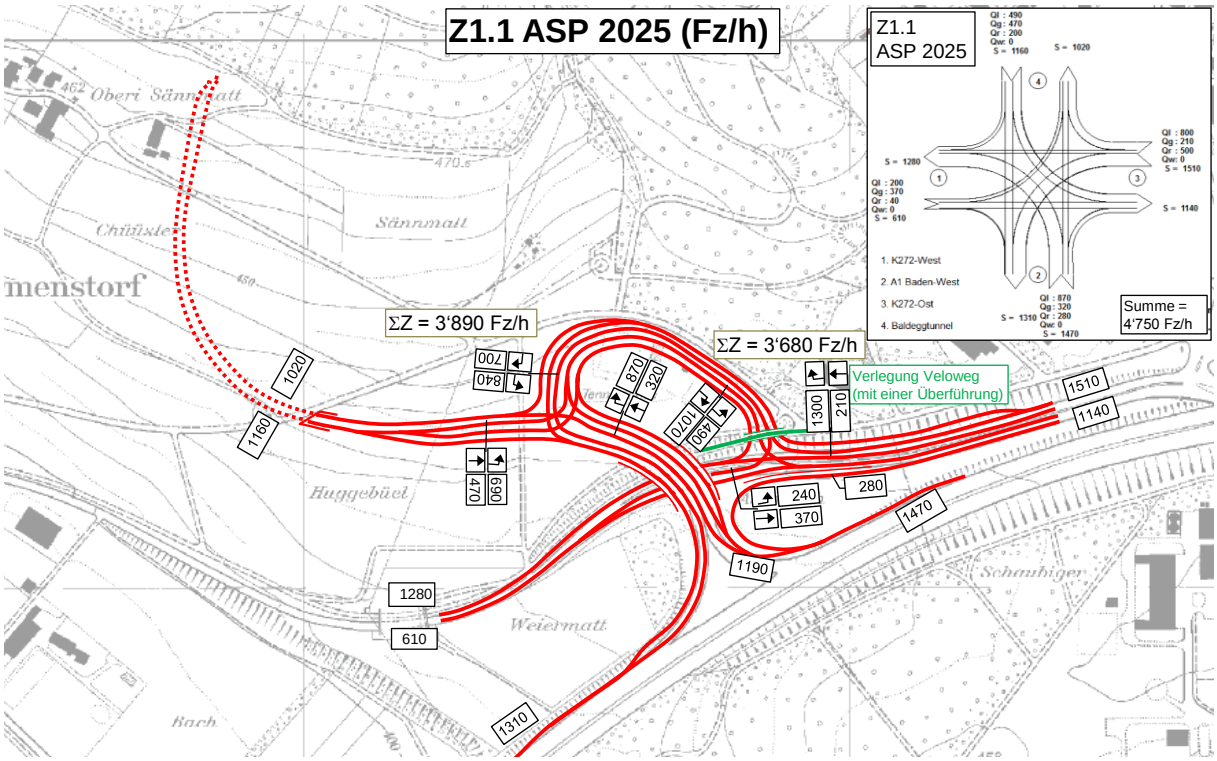
Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	25		35		15		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	500		700		300		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'200								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**80%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**80%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bel

Anhang 6.4 Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272 (Variante D)



LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

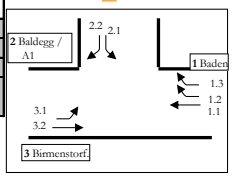
SNZ Ingenieure und Planer AG

Auftrag:	#4063	
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ostt	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	zwei LSA	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	1.2, 1.3, 3.2
2	**2.2**	1.2, 1.3, 2.2
3	**3.1**	2.2, 3.2
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	210	800	500	0
2	490	1070	0	0
3	240	370	0	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =		**3680**		

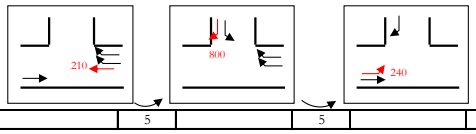
Aufteilung 1.2/1.3 aufgrund zweiter LSA



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	210	420	200	11	14
Phase 2	2.2	800	1600	200	40	45
Phase 3	3.1	240	480	200	12	16
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1250**	**2500**	**600**	15	15
					Total 78	
					Reserve: 13	

Grünzeitenzuteilung i.O
LF i.O.

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	14		45		16		0		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0		
Leistung pro Phase	280		900		320		0		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500									
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'250									

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**83%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**83%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

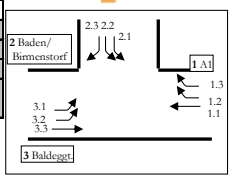
SNZ Ingenieure und Planer AG

Auftrag:	#4063	
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	zwei LSA	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	1.2, 1.3, 3.3
2	**2.1**	1.2, 1.3, 2.2, 2.3
3	**3.1**	2.3, 3.2, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	320	270	600	0
2	570	270	700	0
3	490	200	470	0
4	0	0	0	0

Summe aller Einfahrten = **3890**



Verteilung 2.1/2.2 und 3.1/3.2 aufgrund
Verteilung zweite LSA, 1.2/1.3 30/70%

Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	320	640	200	16	18
Phase 2	2.1	570	1140	200	29	30
Phase 3	3.1	490	980	200	25	27
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1380**	**2760**	**600**	15	15

Total	**84**
Reserve:	6

Grünzeitenzuteilung i.O
LF i.O.

PHASENBILDER

Zwischenzeiten		5		5		5		0		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	18		30		27		0		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0		
Leistung pro Phase	360		600		540		0		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500									
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'380									

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**92%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**92%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**kritisch**
Beurteilung mit öV Einfluss	**kritisch**

2010 / Bel

MSP 2025 mit Baldeggtunnel (Z1.1)

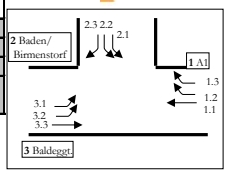
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West
Belastungsgrundlage:	MSP2025neu m Baldeggt.
Zeit:	MSP (7-8)
Variante:	zwei LSA

Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	1.1	1.2, 1.3, 3.3
2	2.1	1.2, 1.3, 2.2, 2.3
3	3.1	2.3, 3.2, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

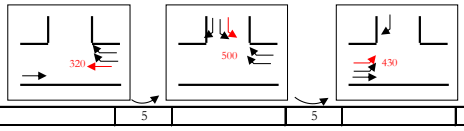
	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	320	0	290	0
2	500	260	840	0
3	430	230	360	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =			3230	



Verteilung 2.1/2.2 und 3.1/3.2 aufgrund Verteilung zweite LSA, 1.2/1.3 30/70%

Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	320	640	200	16	19
Phase 2	2.1	500	1000	200	25	30
Phase 3	3.1	430	860	200	22	26
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1250**	**2500**	**600**	15	15
				Total	**78**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	13	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	19		30		26		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	380		600		520		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'250								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**83%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**i.O.**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**83%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**i.O.**

2010 / Bd

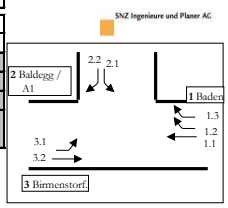
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ost
Belastungsgrundlage:	MSP2025neu m Baldeggt.
Zeit:	MSP (7-8)
Variante:	zwei LSA

Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	1.1	1.2, 1.3, 3.2
2	2.1	1.2, 1.3, 2.2
3	3.2	2.2, 3.1
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

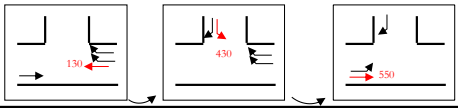
	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	130	560	520	0
2	430	520	0	0
3	520	770	0	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =			3450	



Aufteilung 1.2/1.3 aufgrund zweiter LSA

Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	130	260	200	7	12
Phase 2	2.1	430	860	200	22	28
Phase 3	3.2	550	1100	200	28	35
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1110**	**2220**	**600**	15	15
				Total	**71**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	20	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	12		28		35		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	240		560		700		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'110								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**74%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**i.O.**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**74%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**i.O.**

2010 / Bd

Anhang 6.5 Knoten Kantonsspital

Ist-Situation mit Belastungen MSP 2025 mit Baldeggtunnel

L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

SNZ Ingenieure und Planer AG

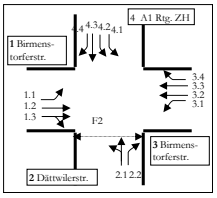
Auftrag:	#4063
Knotenname:	Kantonsspital Baden (325)
Belastungsgrundlage:	MSP-Matrix 2025neu angep.
Zeit:	MSP (7-8)
Variante:	Anlage Ist-Situation
Phasen:	krit. Ströme / unkrit. Ströme
1	**3.2** / 2.2, 3.1, 3.3, 3.4
2	**1.1** / 1.2, 1.3, 4.4, F2
3	**2.1** / 2.2
4	**4.2** / 3.4, 4.1, 4.3, 4.4
F1	

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	680	290	460	0
2	290	50	0	0
3	140	370	220	570
4	290	430	200	400

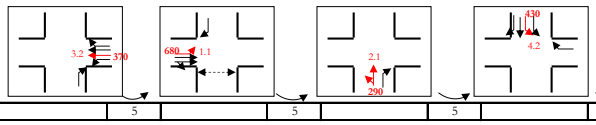
Summe aller Einfahrten = 4390

Verteilung bei 2 Fahrstreifen in Anlehnung an Ist-Zustand



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Vz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	3.2	370	740	200	19	13
Phase 2	1.1	680	1360	200	34	29
Phase 3	2.1	290	580	200	15	12
Phase 4	4.2	430	860	200	22	16
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1770**	**3540**	**800**	20	20
				Total	**109**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	-19	***Stau***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		5		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	13		29		12		16		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		1'800		0		
Leistung pro Phase	260		580		240		320		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'400									
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'770									

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**126%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**überlastet**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**129%**	öV Einfluss= **3%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**überlastet**

2010 / Bd

Ist-Situation mit Belastungen ASP 2025 mit Baldeggtunnel

L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

SNZ Ingenieure und Planer AG

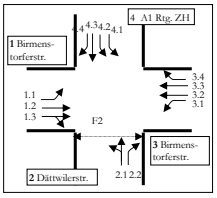
Auftrag:	#4063
Knotenname:	Kantonsspital Baden (325)
Belastungsgrundlage:	ASP-Matrix 2025neu
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	Anlage Ist-Situation
Phasen:	krit. Ströme / unkrit. Ströme
1	**3.2** / 2.2, 3.1, 3.3, 3.4
2	**1.1** / 1.2, 1.3, 4.4, F2
3	**2.1** / 2.2
4	**4.1** / 3.4, 4.2, 4.3, 4.4
F1	

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	630	160	310	0
2	350	50	0	0
3	70	450	350	490
4	210	190	160	430

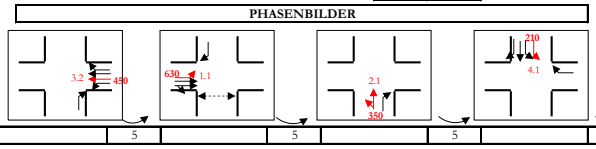
Summe aller Einfahrten = 3850

Verteilung bei 2 Fahrstreifen in Anlehnung an Ist-Zustand



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Vz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	3.2	450	900	200	23	20
Phase 2	1.1	630	1260	200	32	28
Phase 3	2.1	350	700	200	18	14
Phase 4	4.1	210	420	200	11	8
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1640**	**3280**	**800**	20	20
				Total	**102**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	-12	***Stau***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		5		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	20		28		14		8		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		1'800		0		
Leistung pro Phase	400		560		280		160		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'400									
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'640									

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**117%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**überlastet**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**120%**	öV Einfluss= **3%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**überlastet**

2010 / Bd

Zusätzlicher Linksabbieger, Belastungen MSP 2025 mit Baldeggtunnel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

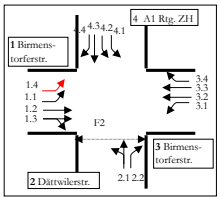
Auftrag:	#4063	
Knotenname:	Kantonsspital Baden (325)	
Belastungsgrundlage:	MSP-Matrix 2025neu angep.	
Zeit:	MSP (7-8)	
Variante:	2 LA	
Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	3.2	2.2, 3.1, 3.3, 3.4
2	1.1	1.2, 1.3, 1.4, 4.4, F2
3	2.1	2.2
4	4.2	3.4, 4.1, 4.3, 4.4
F1		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	430	290	460	250
2	290	50	0	0
3	140	370	220	570
4	290	430	200	400

Summe aller Einfahrten = 4390

Verteilung bei 2 Fahrstreifen in Anlehnung an Ist-Zustand



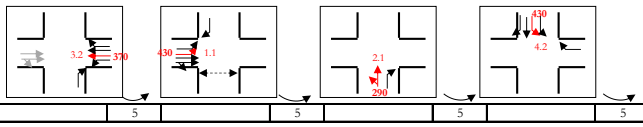
Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	3.2	370	740	200	19	16
Phase 2	1.1	430	860	200	22	20
Phase 3	2.1	290	580	200	15	15
Phase 4	4.2	430	860	200	22	19
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1520**	**3040**	**800**	20	20

Total	**96**
Reserve:	-6

Grünzeitenzuteilung i.O

Stau

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		5		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	16		20		15		19		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		1'800		0	
Leistung pro Phase	320		400		300		380		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'400								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'520								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**109%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**überlastet**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**112%**	öV Einfluss= **3%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**überlastet**

2010 / Bel

Zusätzlicher Linksabbieger, Belastungen MSP 2025 mit Baldeggtunnel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

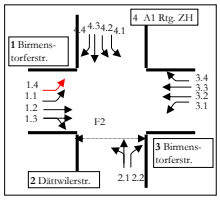
Auftrag:	#4063	
Knotenname:	Kantonsspital Baden (325)	
Belastungsgrundlage:	ASP-Matrix 2025neu	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	2 LA	
Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	3.2	2.2, 3.1, 3.3, 3.4
2	1.1	1.2, 1.3, 1.4, 4.4, F2
3	2.1	2.2
4	4.1	3.4, 4.2, 4.3, 4.4
F1		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	400	160	310	230
2	350	50	0	0
3	70	450	350	490
4	210	190	160	430

Summe aller Einfahrten = 3850

Verteilung bei 2 Fahrstreifen in Anlehnung an Ist-Zustand



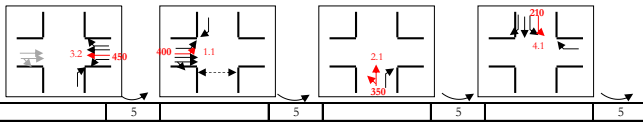
Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	3.2	450	900	200	23	22
Phase 2	1.1	400	800	200	20	20
Phase 3	2.1	350	700	200	18	17
Phase 4	4.1	210	420	200	11	11
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1410**	**2820**	**800**	20	20

Total	**91**
Reserve:	-1

Grünzeitenzuteilung i.O

Stau

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		5		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	22		20		17		11		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		1'800		0	
Leistung pro Phase	440		400		340		220		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'400								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'410								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**101%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**überlastet**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**104%**	öV Einfluss= **3%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**überlastet**

2010 / Bel

Zusätzlicher Linksabbieger und Unterführung Linkseinmünder von A1, Belastungen MSP 2025 mit Baldeggtunnel

L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

SNZ Ingenieure und Planer AG

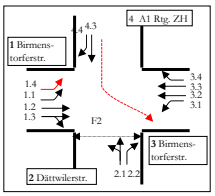
Auftrag:	#4063	
Knotenname:	Kantonsspital Baden (325)	
Belastungsgrundlage:	MSP-Matrix 2025neu angep.	
Zeit:	MSP (7-8)	
Variante:	2 LA, Unterführung LE	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**3.2**	2.2, 3.1, 3.3, 3.4
2	**1.1**	1.2, 1.3, 1.4, 4.4, F2
3	**2.1**	2.2
4	**4.3**	3.4, 4.4
F1		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	430	290	460	250
2	290	50	0	0
3	140	370	220	570
4	0	0	200	400

Summe aller Einfahrten = **3670**

Verteilung bei 2 Fahrstreifen in Anlehnung an Ist-Zustand

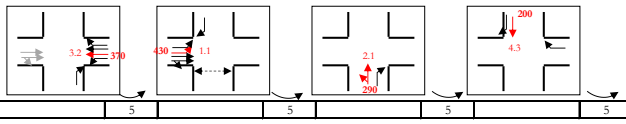


Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	3.2	370	740	200	19	20
Phase 2	1.1	430	860	200	22	23
Phase 3	2.1	290	580	200	15	15
Phase 4	4.3	200	400	200	10	12
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1290**	**2580**	**800**	20	20

Total	**85**
Reserve:	6

Grünzeitenzuteilung i.O
LF i.O.

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		5		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	20		23		15		12		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		1'800		0	
Leistung pro Phase	400		460		300		240		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'400								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'290								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**92%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**95%**	öV Einfluss= **3%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**kritisch**

2010 / Bd

Zusätzlicher Linksabbieger und Unterführung Linkseinmünder von A1, Belastungen ASP 2025 mit Baldeggtunnel

L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

SNZ Ingenieure und Planer AG

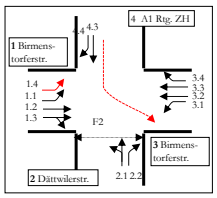
Auftrag:	#4063	
Knotenname:	Kantonsspital Baden (325)	
Belastungsgrundlage:	ASP-Matrix 2025neu	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	2 LA, Unterführung LE	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**3.2**	2.2, 3.1, 3.3, 3.4
2	**1.1**	1.2, 1.3, 1.4, 4.4, F2
3	**2.1**	2.2
4	**4.3**	3.4, 4.4
F1		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	400	160	310	230
2	350	50	0	0
3	70	450	350	490
4	0	0	160	430

Summe aller Einfahrten = **3450**

Verteilung bei 2 Fahrstreifen in Anlehnung an Ist-Zustand

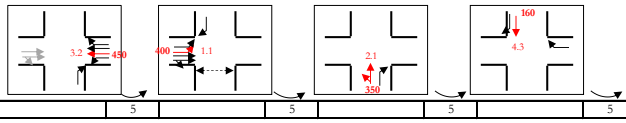


Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	3.2	450	900	200	23	20
Phase 2	1.1	400	800	200	20	23
Phase 3	2.1	350	700	200	18	15
Phase 4	4.3	160	320	200	8	12
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1360**	**2720**	**800**	20	20

Total	**88**
Reserve:	2

Grünzeitenzuteilung i.O
LF i.O.

PHASENBILDER



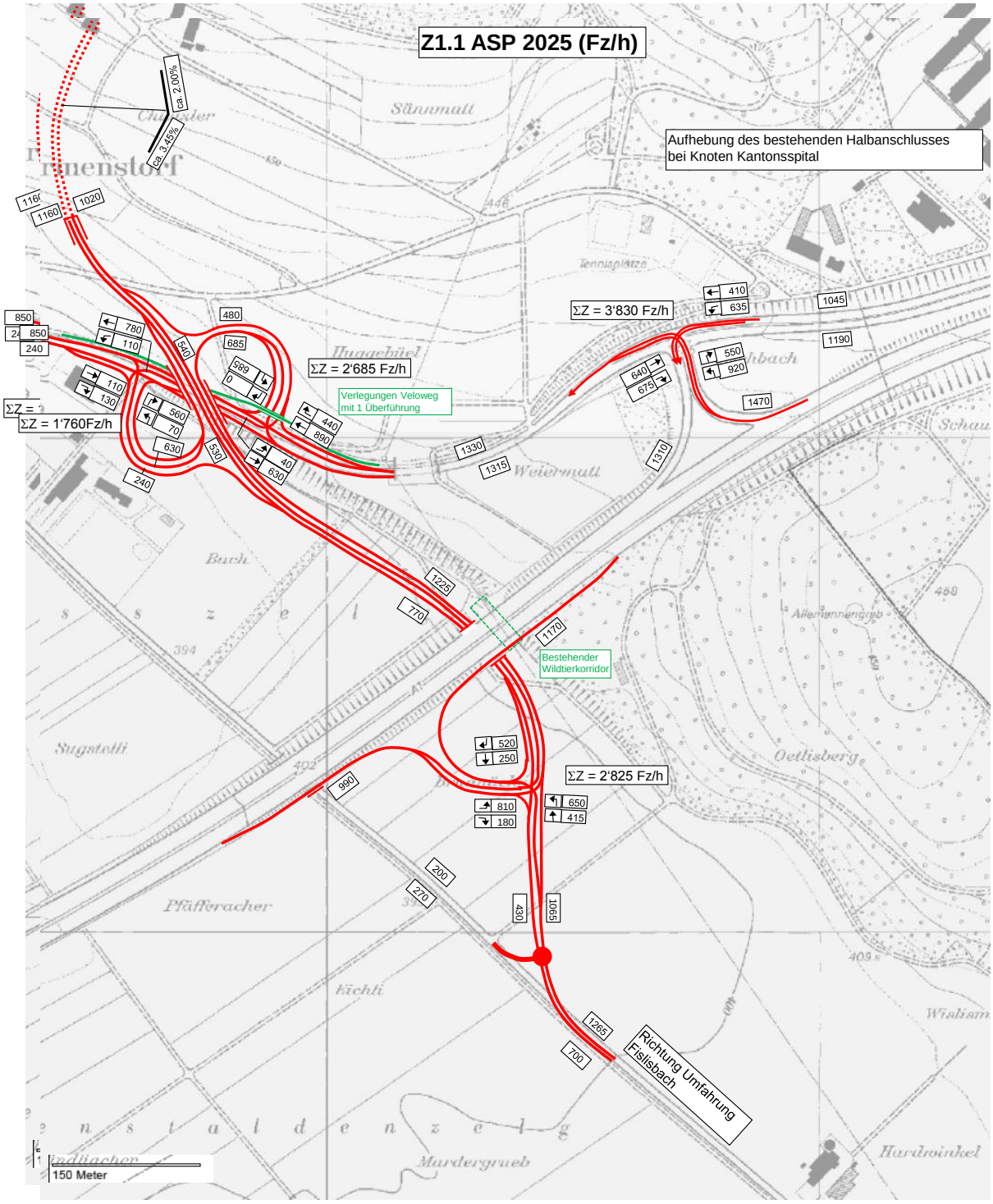
Zwischenzeiten		5		5		5		5		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	20		23		15		12		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		1'800		0	
Leistung pro Phase	400		460		300		240		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'400								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'360								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**97%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**100%**	öV Einfluss= **3%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**überlastet**

2010 / Bd

Anhang 7 Leistungsanalyse Anschlussvarianten neuer Halb- bzw. Vollanschluss

Anhang 7.1 Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante E)



LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

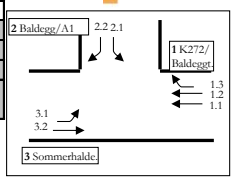
SNZ Ingenieure und Planer AG

Auftrag:	#4063	
Knotenname:	LSA Ost	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu mit Baldeggtunnel	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	neuer HA zwei LSA (N+S)	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.2**	1.1, 1.3, 3.2
2	**2.1**	1.3, 2.2
3	**3.1**	2.2, 3.2
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

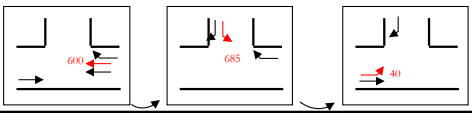
	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	290	600	440	0
2	685	0	0	0
3	40	630	0	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =			**2685**	

Aufteilung 1.1:1.2 ca. 33%:37%



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.2	600	1200	200	30	36
Phase 2	2.1	685	1370	200	34	29
Phase 3	3.1	*160*	320	200	8	10
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
TOTAL		**1445**	**2890**	**600**	15	15
				Total	**87**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	3	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	36		29		10		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	720		580		200		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'445								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**96%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**96%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**kritisch**

2010 / Bel

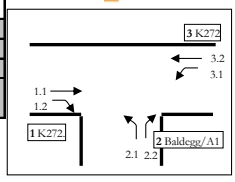
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

SNZ Ingenieure und Planer AG

Auftrag:	#4063	
Knotenname:	LSA West	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu mit Baldeggtunnel	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	neuer HA zwei LSA (N+S)	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	1.2, 3.2
2	**3.2**	2.1, 3.1
3	**2.1**	1.2, 2.2
4		
5		

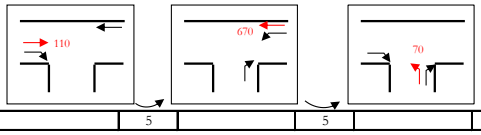
Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	110	130	0	0
2	70	560	0	0
3	110	780	0	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =			**1760**	



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	*160*	320	200	8	15
Phase 2	3.2	620	1240	200	31	45
Phase 3	2.1	*160*	320	200	8	15
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
TOTAL		**940**	**1880**	**600**	15	15
				Total	**62**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	28	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	15		45		15		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	300		900		300		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500								
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		940								

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**63%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**i.O.**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**63%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**i.O.**

2010 / Bel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

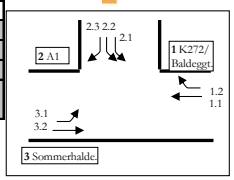
Auftrag:	#4063
Knotenname:	neuer HA Rtg. ZH
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu mit Baldeggtunnel
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	neuer HA (versch. Varianten)

Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	**1.1**	1.2, 3.2
2	**2.2**	1.2, 2.1, 2.3
3	**3.1**	2.3, 3.2
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

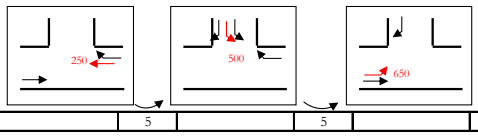
	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	250	520	0	0
2	310	500	180	0
3	650	415	0	0
4	0	0	0	0

Summe aller Einfahrten = **2825**



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	250	500	200	13	14
Phase 2	2.2	500	1000	200	25	27
Phase 3	3.1	650	1300	200	33	34
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1400**	**2800**	**600**	15	15
				Total	**85**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	5	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	14		27		34		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	280		540		680		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500					
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'400					

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**93%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**93%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**kritisch**

2010 / Bel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063
Knotenname:	A1-Anschlusskn. Rtg. BE
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu mit Baldeggtunnel
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	neuer HA (versch. Varianten)

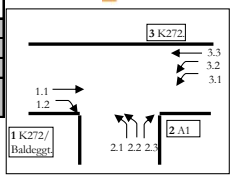
Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	**1.1**	1.2, 3.3
2	**2.2**	1.2, 2.1, 2.3
3	**3.1**	2.3, 3.2, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	640	675	0	0
2	370	550	550	0
3	380	255	410	0
4	0	0	0	0

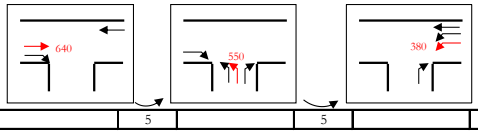
Summe aller Einfahrten = **3830**

Aufteilung bei 2 FS ca. 40%:60%



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	640	1280	200	32	29
Phase 2	2.2	550	1100	200	28	30
Phase 3	3.1	380	760	200	19	16
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1570**	**3140**	**600**	15	15
				Total	**94**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	-4	***Stau***

PHASENBILDER

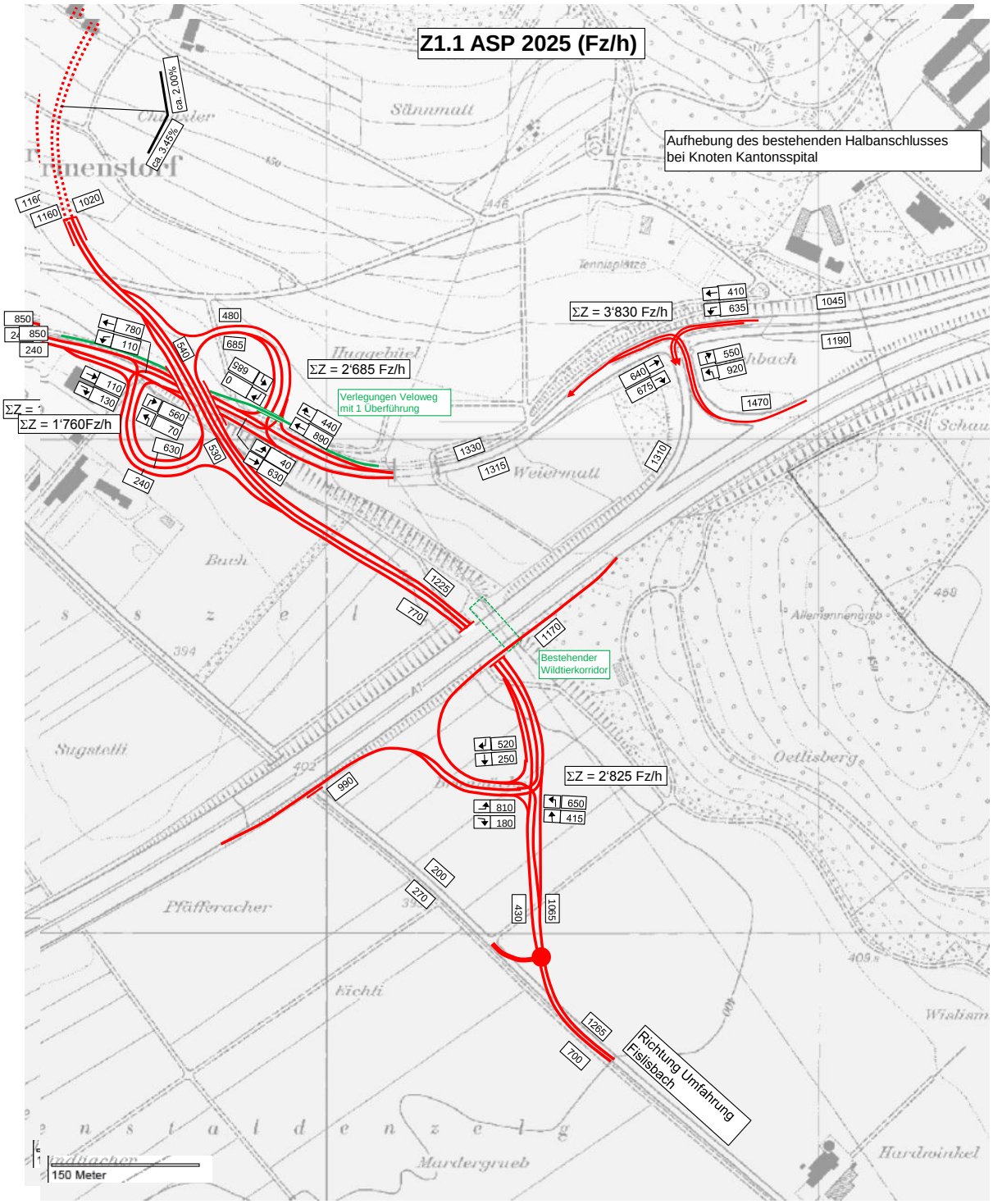


Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	29		30		16		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	580		600		320		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500					
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'570					

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**105%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**überlastet**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**105%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**überlastet**

2010 / Bel

Anhang 7.2 Neuer A1-Halbanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit südlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante F)



LEISTUNGSBERECHNUNG KREISEL Ost

Delays

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	x	Reserve	av. dly	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	-	pcu/h	s	-
1	K 247-West	2	1	440	670	1219	0.55	549	7	A
2	von A1/nach Baldeggtun	1	1	630	685	777	0.88	92	34	D
3	K247-Ost	2	1	0	1330	1455	0.91	125	25	C

Queue lengths

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	pcu	pcu	pcu	-
1	K 247-West	2	1	440	670	1219	0.8	4	6	A
2	von A1/nach Baldeggt.	1	1	630	685	777	4.7	16	23	D
3	K247-Ost	2	1	0	1330	1455	6.7	23	32	C

Level of Service for the whole intersection: D

		Inflow (sum of all entries) in circle	
Inflow (sum of all entries)	:	2685	pcu/h
here: motor veh.:	:	2685	veh/h
Sum of all delays	:	16.8	véh.*h/h
Average delay of all veh.	:	22.5	s per veh.

Calculation method:
Capacity : Swiss method according to Norm SN 640 024a (2006)
Delay : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) with F-kh = 0.8 / T = 3600
Queue lengths : Wu, 1997
LOS : HCM Chapter 10 (USA)

LEISTUNGSBERECHNUNG KREISEL West

Delays

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	x	Reserve	av. dly	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	-	pcu/h	s	-
1	K 272-West	2	1	110	240	1396	0.17	1156	3	A
2	von Balteggtunnell/nac	2	1	110	630	1396	0.45	766	5	A
3	K272-Ost	2	1	70	890	1417	0.63	527	7	A

Queue lengths

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	pcu	pcu	pcu	-
1	K 272-West	2	1	110	240	1396	0.1	1	1	A
2	von Balteggtunnell/nac	2	1	110	630	1396	0.6	2	4	A
3	K272-Ost	2	1	70	890	1417	1.2	5	8	A

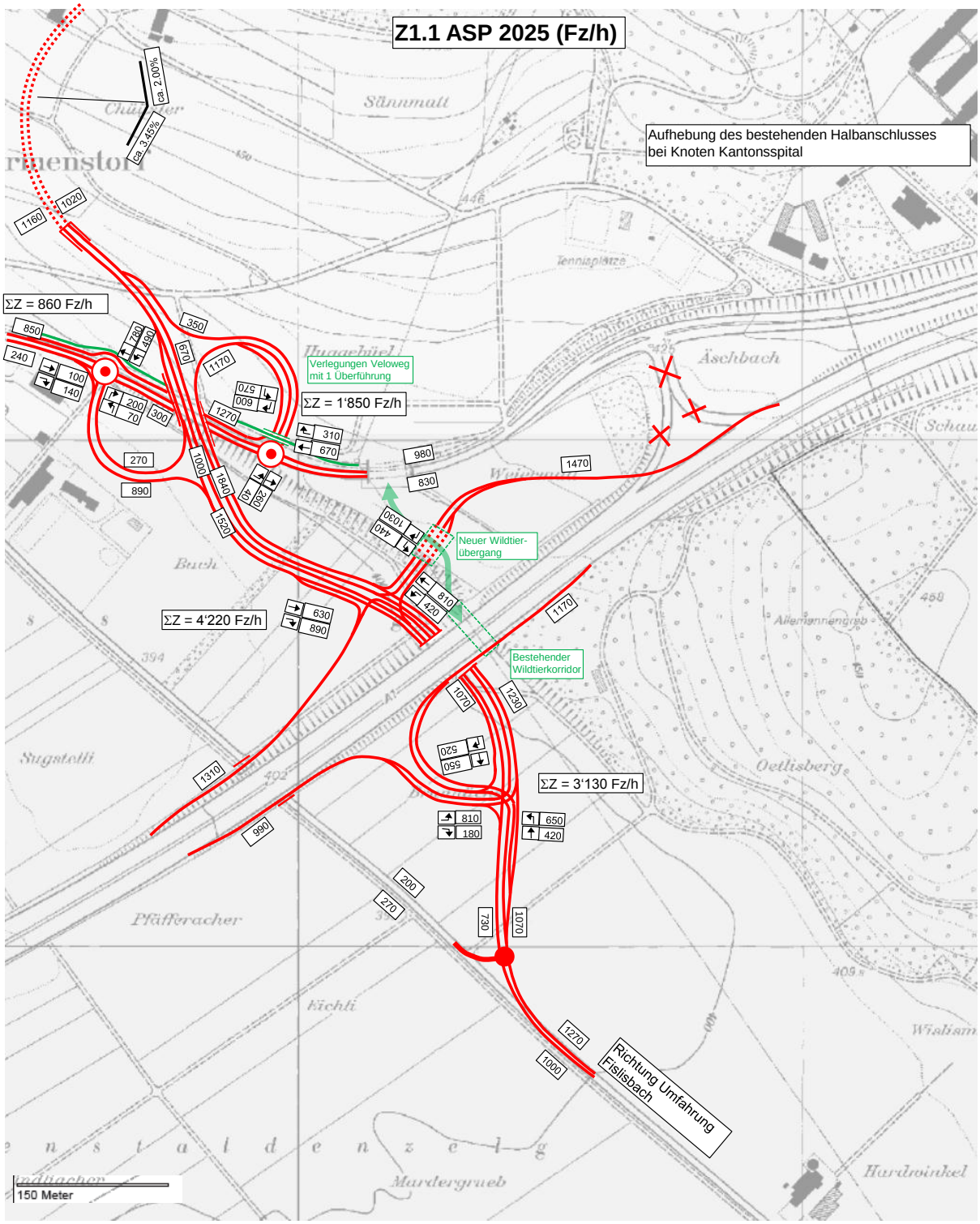
Level of Service for the whole intersection: A

		Inflow (sum of all entries) in circle	
Inflow (sum of all entries)	:	1760	pcu/h
here: motor veh.:	:	1760	veh/h
Sum of all delays	:	2.7	véh.*h/h
Average delay of all veh.	:	5.5	s per veh.

Calculation method:
Capacity : Swiss method according to Norm SN 640 024a (2006)
Delay : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) with F-kh = 0.8 / T = 3600
Queue lengths : Wu, 1997
LOS : HCM Chapter 10 (USA)

Leistungsberechnungen A1-Anschlussknoten vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Anhang 7.3 Neuer Vollanschluss Baden-West, Anschlussvariante mit zwei Kreiseln an der K272 mit süd-/nördlicher Anbindung und mit Absenkung der K272 (Variante G)



LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

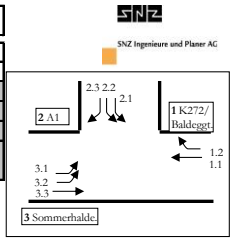
Auftrag:	#4063
Knotenname:	neuer VA, A1-Anschlussknoten Süd
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu mit Baldeggtunnel
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	neuer VA

Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	1.1	1.2, 3.3
2	2.2	1.2, 2.1, 2.3
3	3.2	2.3, 3.1, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	550	520	0	0
2	310	500	180	0
3	210	440	420	0
4	0	0	0	0

Summe aller Einfahrten = 3130



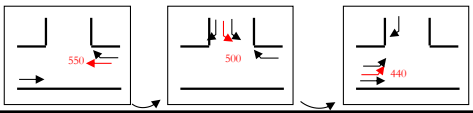
Phasenplan (krit. Strom)		Wert der massg. Std. (Fz/h)	erforderliche Grünzeit (sec)	Verlustzeit (sec)	Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)	Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)
Phase 1	1.1	550	1100	200	28	28
Phase 2	2.2	500	1000	200	25	25
Phase 3	3.2	440	880	200	22	22
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	1490	2980	600	15	15

Total	90
Reserve:	1

Grünzeitenzuteilung i.O

LF i.O.

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	28		25		22		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	560		500		440		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500					
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'490					

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**99%**			**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**99%**	öV Einfluss=	**0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**kritisch**

2010 / Bel

LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063
Knotenname:	neuer VA, A1-Anschlussknoten Nord
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu mit Baldeggtunnel
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	neuer VA

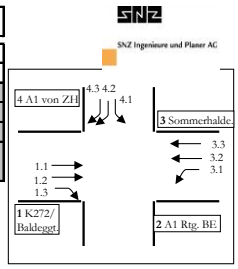
Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	1.2	1.1, 1.3, 4.2, 4.3
2	3.3	3.1, 3.2
3	4.1	1.3, 4.2, 4.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	240	500	890	0
2	0	0	0	0
3	420	350	460	0
4	440	280	750	0

Summe aller Einfahrten = 4330

Aufteilung auf 2 FS abgest. auf nachfolgende FS



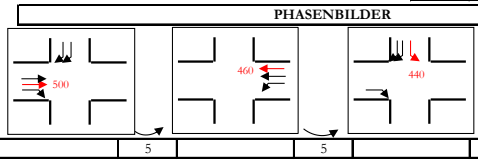
Phasenplan (krit. Strom)		Wert der massg. Std. (Fz/h)	erforderliche Grünzeit (sec)	Verlustzeit (sec)	Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)	Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)
Phase 1	1.2	500	1000	200	25	27
Phase 2	3.3	460	920	200	23	24
Phase 3	4.1	440	880	200	22	24
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	1400	2800	600	15	15

Total	85
Reserve:	5

Grünzeitenzuteilung i.O

LF i.O.

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	27		24		24		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	540		480		480		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500					
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'400					

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**93%**			**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**93%**	öV Einfluss=	**0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**kritisch**

2010 / Bel

LEISTUNGSBERECHNUNG KREISEL Ost

Delays

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	x	Reserve	av. dly	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	-	pcu/h	s	-
1	K 247-West	1	1	570	300	812	0.37	512	7	A
2	K247-Ost	1	1	40	980	1118	0.88	138	24	C
3	von A1 /nach Baldeggtu	1	1	670	570	754	0.76	184	19	C
3	Bypass	1			600	1400	0.43	800	4	A

Queue lengths

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	pcu	pcu	pcu	-
1	K 247-West	1	1	570	300	812	0.4	2	3	A
2	K247-Ost	1	1	40	980	1118	4.6	17	24	C
3	von A1 /nach Baldeggtu	1	1	670	570	754	2.1	8	13	C
3	Bypass	1			600	1400	-	-	-	A

Level of Service for the whole intersection: C

		Inflow (sum of all entries) with Bypass	in circle no Bypass	
Inflow (sum of all entries)	:	2450	1850	pcu/h
here: motor veh.:	:	2450	1850	veh/h
Sum of all delays	:	13.9	7.4	véh.*h/h
Average delay of all veh.	:	20.4	14.5	s per veh.

Calculation method:
Capacity : Swiss method according to Norm SN 640 024a (2006)
Delay : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) with F-kh = 0.8 / T = 3600
Queue lengths : Wu, 1997
LOS : HCM Chapter 10 (USA)

LEISTUNGSBERECHNUNG KREISEL West

Delays

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	x	Reserve	av. dly	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	-	pcu/h	s	-
1	K 272-West	1	1	490	100	858	0.12	758	5	A
1	Bypass	1			140	1400	0.10	1260	3	A
2	von Balteggtunnell/nac	1	1	100	270	1083	0.25	813	4	A
3	K272-Ost	1	1	70	490	1101	0.45	611	6	A
3	Bypass	1			780	1400	0.56	620	6	A

Queue lengths

		n-in	n-K	q-circle	q-e-dema.	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	-	pcu/h	pcu/h	pcu/h	pcu	pcu	pcu	-
1	K 272-West	1	1	490	100	858	0.1	0	1	A
1	Bypass	1			140	1400	-	-	-	A
2	von Balteggtunnell/nac	1	1	100	270	1083	0.2	1	2	A
3	K272-Ost	1	1	70	490	1101	0.6	2	4	A
3	Bypass	1			780	1400	-	-	-	A

Level of Service for the whole intersection: A

		Inflow (sum of all entries) with Bypass	in circle no Bypass	
Inflow (sum of all entries)	:	1780	860	pcu/h
here: motor veh.:	:	1780	860	veh/h
Sum of all delays	:	4.1	1.0	véh.*h/h
Average delay of all veh.	:	8.3	4.3	s per veh.

Calculation method:
Capacity : Swiss method according to Norm SN 640 024a (2006)
Delay : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) with F-kh = 0.8 / T = 3600
Queue lengths : Wu, 1997
LOS : HCM Chapter 10 (USA)

Anhang 8 Grobkostenschätzungen Variantenstudium

Grobkostenschätzung
Genauigkeit ± 30%, Preisbasis ca. Jahre 2003-2007

Bestehender Anschluss Baden-West
Variante A: Anschluss Baldeggtunnel am bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Unterführung der K272 (Variante aus Bericht Rapp AG)

Investitionskosten

Strasse	Kostensätze	Länge	Breite	Höhe	Total
Strassenbau offene Strecke					
K272 2-spurig	5'000 Fr/m	495 m			2'475'000 Fr
Rampe Nord-Ost 2-spurig	5'000 Fr/m	115 m			575'000 Fr
Rampe Nord-Ost 3-spurig	7'500 Fr/m	115 m			862'500 Fr
Rampe Nord-West 2-spurig	5'000 Fr/m	130 m			650'000 Fr
Rampe Nord-West 1-spurig	4'000 Fr/m	100 m			400'000 Fr
Rampe Süd-West 2-spurig	5'000 Fr/m	165 m			825'000 Fr
Rampe Süd-West 1-spurig	4'000 Fr/m	65 m			260'000 Fr
Rampe Süd-Ost 1-spurig	4'000 Fr/m	250 m			1'000'000 Fr
Einfahrt A1 2-spurig	5'000 Fr/m	200 m			1'000'000 Fr
Einfahrt A1 1-spurig	4'000 Fr/m	65 m			260'000 Fr
Ausfahrt A1 3-spurig	7'500 Fr/m	115 m			862'500 Fr
Ausfahrt A1 2-spurig	5'000 Fr/m	115 m			575'000 Fr
Ausfahrt A1 1-spurig	4'000 Fr/m	100 m			400'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 2-spurig	5'000 Fr/m	65 m			325'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 3-spurig	7'500 Fr/m	50 m			375'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 4-spurig	10'000 Fr/m	175 m			1'750'000 Fr
Kreuzung 4-armig HVSxHVS	1'000'000 Fr/Stk	1 Stk			1'000'000 Fr
Anpassung Veloweg (3.5 m)	1'000 Fr/m	180 m			180'000 Fr
Total Strasse (gerundet)					***13'775'000 Fr***
Kunstbauten					
Unterführung K272	43'000 Fr/m	250 m			10'750'000 Fr
Brücke über K272	2'500 Fr/m^2	10 m	40 m		1'000'000 Fr
4x Stützmauern entlang Unterführung	1'000 Fr/m^2	770 m		4 m	3'080'000 Fr
2x Stützmauern Entlang Rampen	1'000 Fr/m^2	300 m		2 m	600'000 Fr
Velo-Unterführung	7'000 Fr/m	35 m			245'000 Fr
Total Kunstbauten (gerundet)					***15'675'000 Fr***
Diverses					
LSA-Ausrüstung	800'000 Fr/Stk	1 Stk			800'000 Fr
Total Diverses (gerundet)					***800'000 Fr***
Baukosten (exkl. Landerwerb)					***30'250'000 Fr***
Kleinpositionen/Baunebenkosten	5%				***1'500'000 Fr***
Installationsskosten	5%				***1'500'000 Fr***
Unvorhergesehenes inkl. MwSt.	20%				***6'100'000 Fr***
Projektierung / Bauleitung	15%				***4'500'000 Fr***
Landerwerb					
Landwirtschaftsland	20 Fr/m^2	13'800 m^2			276'000 Fr
Total Landerwerb (gerundet)					***300'000 Fr***
Total Investitionskosten (gerundet)					**44 Mio. Fr**
Total Investitionskosten (gerundet) gemäss Bericht Rapp AG (ohne Landerwerb)					**49 Mio. Fr**

Kosten ohne Ausbau beim Knoten KSB.
Im Kapitel 4.3 wurde für den Knoten KSB zusätzliche Kosten von 15 Mio. Fr. eingerechnet (vgl. Seite A33).

Grobkostenschätzung
Genauigkeit ± 30%, Preisbasis ca. Jahre 2003-2007

Bestehender Anschluss Baden-West

Variante B: Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei Kreisel

Investitionskosten

Strasse	Kostensätze	Länge	Breite	Höhe	Total
Strassenbau offene Strecke					
K272 4-spurig Ost (Ohne Rampen)	10'000 Fr/m	275 m			2'750'000 Fr
K272 3-spurig West (Ohne Rampen)	7'500 Fr/m	100 m			750'000 Fr
K272 2-spurig West (Ohne Rampen)	5'000 Fr/m	125 m			625'000 Fr
Rampe Nord 2-spurig	5'000 Fr/m	145 m			725'000 Fr
Rampe Nord 3-spurig	7'500 Fr/m	65 m			487'500 Fr
Rampe Süd-Ost 1-spurig	4'000 Fr/m	110 m			440'000 Fr
Ausfahrt A1 1-spurig (bis Brücke)	4'000 Fr/m	120 m			480'000 Fr
Einfahrt A1 1-spurig (ab Brücke)	4'000 Fr/m	365 m			1'460'000 Fr
Einfahrt K272 Süd 1-sp. (ab Brücke)	4'000 Fr/m	165 m			660'000 Fr
Ausfahrt K272 Süd 1-spurig	4'000 Fr/m	205 m			820'000 Fr
Bypass Kreisel West, Süd	4'000 Fr/m	55 m			220'000 Fr
Bypass Kreisel West, Nord	4'000 Fr/m	80 m			320'000 Fr
Bypass Kreisel Ost, Ost	4'000 Fr/m	30 m			120'000 Fr
Bypass Kreisel Ost,West	4'000 Fr/m	25 m			100'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 2-spurig	5'000 Fr/m	140 m			700'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 3-spurig	7'500 Fr/m	125 m			937'500 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 4-spurig	10'000 Fr/m	65 m			650'000 Fr
Kreisel 3-armig West (1/1)	800'000 Fr/Stk	1 Stk			800'000 Fr
Kreisel 3-armig Ost (2/2)	1'000'000 Fr/Stk	1 Stk			1'000'000
Anpassung Veloweg (3.5 m)	1'000 Fr/m	460 m			460'000 Fr
Total Strasse (gerundet)					***14'505'000 Fr***
Kunstbauten					
Unterführung K272	43'000 Fr/m	250 m			10'750'000 Fr
Brücke über K272	2'500 Fr/m^2	50 m	12 m		1'500'000 Fr
Stützmauer entlang Rampe Nord-Ost	1'000 Fr/m^2	275 m		4 m	1'100'000 Fr
Stützmauer entlang Rampe Süd-Ost	1'000 Fr/m^2	50 m		2 m	100'000 Fr
2x Stützmauern entlang K272	1'000 Fr/m^2	300 m		4 m	1'200'000 Fr
Velo-Unterführung	7'000 Fr/m	30 m	4 m		210'000 Fr
Total Kunstbauten (gerundet)					***14'860'000 Fr***
Diverses					
Total Diverses (gerundet)					***0 Fr***
Baukosten (exkl. Landerwerb)					***29'365'000 Fr***
Kleinpositionen/Baunebenkosten	5%				***1'500'000 Fr***
Installationsskosten	5%				***1'500'000 Fr***
Unvorhergesehenes inkl. MwSt.	20%				***5'900'000 Fr***
Projektierung / Bauleitung	15%				***4'400'000 Fr***
Landerwerb					
Landwirtschaftsland	20 Fr/m^2	21'360 m^2			427'200 Fr
Total Landerwerb (gerundet)					***400'000 Fr***
Total Investitionskosten (gerundet)					**43 Mio. Fr**

Kosten ohne Ausbau beim Knoten KSB.
Im Kapitel 4.3 wurde für den Knoten KSB zusätzliche Kosten von 15 Mio. Fr. eingerechnet (vgl. Seite A33).

Grobkostenschätzung
Genauigkeit ± 30%, Preisbasis ca. Jahre 2003-2007

Bestehender Anschluss Baden-West

Variante C: Direkter Anschluss des Baldeggtunnels an die A1 beim westlichen Anschlussknoten Baden-West, Anschluss K272 über zwei LSA-Knoten

Investitionskosten

Strasse	Kostensätze	Länge	Breite	Höhe	Total
Strassenbau offene Strecke					
K272 5-spurig (Ohne Rampen)	12'500 Fr/m	230 m			2'875'000 Fr
K272 6-spurig (Ohne Rampen)	15'000 Fr/m	140 m			2'100'000 Fr
K272 3-spurig (Ohne Rampen)	7'500 Fr/m	100 m			750'000 Fr
K272 2-spurig (Ohne Rampen)	5'000 Fr/m	35 m			175'000 Fr
Rampe Nord 2-spurig	5'000 Fr/m	290 m			1'450'000 Fr
Rampe Süd-Ost 1-spurig	4'000 Fr/m	280 m			1'120'000 Fr
Ausfahrt A1 1-spurig (bis Brücke)	4'000 Fr/m	65 m			260'000 Fr
Einfahrt A1 1-spurig (ab Brücke)	4'000 Fr/m	395 m			1'580'000 Fr
Einfahrt K272 Süd 2-sp. (ab Brücke)	5'000 Fr/m	165 m			825'000 Fr
Ausfahrt K272 Süd 2-spurig	5'000 Fr/m	130 m			650'000 Fr
Ausfahrt K272 Süd 1-spurig	4'000 Fr/m	100 m			400'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 2-spurig	5'000 Fr/m	165 m			825'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 3-spurig	7'500 Fr/m	85 m			637'500 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 4-spurig	10'000 Fr/m	170 m			1'700'000 Fr
Kreuzung 3-armig HVSxHVS	700'000 Fr/Stk	2 Stk			1'400'000 Fr
Anpassung Veloweg (3.5 m)	1'000 Fr/m	430 m			430'000 Fr
Total Strasse (gerundet)					***17'177'500 Fr***
Kunstbauten					
Unterführung K272	43'000 Fr/m	250 m			10'750'000 Fr
Brücke über K272	2'500 Fr/m^2	70 m	30 m		5'250'000 Fr
Stützmauer entlang Rampe Nord-Ost	1'000 Fr/m^2	290 m		4 m	1'160'000 Fr
Stützmauer entlang Rampe Süd-Ost	1'000 Fr/m^2	90 m		2 m	180'000 Fr
2x Stützmauern entlang K272	1'000 Fr/m^2	360 m		4 m	1'440'000 Fr
Velo-Überführung	5'000 Fr/m	30 m	4 m		150'000 Fr
Total Kunstbauten (gerundet)					***18'930'000 Fr***
Diverses					
LSA-Ausrüstung	600'000 Fr/Stk	2 Stk			1'200'000 Fr
Total Diverses (gerundet)					***1'200'000 Fr***
Baukosten (exkl. Landerwerb)					***37'307'500 Fr***
Kleinpositionen/Baunebenkosten	5%				***1'900'000 Fr***
Installationsskosten	5%				***1'900'000 Fr***
Unvorhergesehenes inkl. MwSt.	20%				***7'500'000 Fr***
Projektierung / Bauleitung	15%				***5'600'000 Fr***
Landerwerb					
Landwirtschaftsland	20 Fr/m^2	21'125 m^2			422'500 Fr
Total Landerwerb (gerundet)					***400'000 Fr***
Total Investitionskosten (gerundet)					**55 Mio. Fr**

Kosten ohne Ausbau beim Knoten KSB.
Im Kapitel 4.3 wurde für den Knoten KSB zusätzliche Kosten von 15 Mio. Fr. eingerechnet (vgl. Seite A33).

Grobkostenschätzung
Genauigkeit ± 30%, Preisbasis ca. Jahre 2003-2007

Bestehender Anschluss Baden-West

Variante D: Anschluss Baldeggtunnel beim bestehenden westlichen A1-Anschlussknoten Baden-West mit Aufteilung auf zwei LSA-Knoten und Absenkung der K272

Investitionskosten

Strasse	Kostensätze	Länge	Breite	Höhe	Total
Strassenbau offene Strecke					
K272 2-spurig (Ohne Rampen)	5'000 Fr/m	345 m			1'725'000 Fr
K272 3-spurig (Ohne Rampen)	7'500 Fr/m	125 m			937'500 Fr
Rampe Nord-Ost 2-spurig (Rtg. West)	5'000 Fr/m	365 m			1'825'000 Fr
Rampe Nord-Ost 3-spurig (Rtg. West)	7'500 Fr/m	100 m			750'000 Fr
Rampe Nord-Ost 2-spurig (Rtg. Ost)	5'000 Fr/m	215 m			1'075'000 Fr
Rampe Süd-Ost 1-spurig	4'000 Fr/m	280 m			1'120'000 Fr
Einfahrt A1 2-spurig (ab Brücke)	5'000 Fr/m	180 m			900'000 Fr
Einfahrt A1 1-spurig	4'000 Fr/m	80 m			320'000 Fr
Ausfahrt A1 3-spurig (mit Brücke)	7'500 Fr/m	35 m			262'500 Fr
Ausfahrt A1 2-spurig	5'000 Fr/m	50 m			250'000 Fr
Ausfahrt A1 1-spurig	4'000 Fr/m	40 m			160'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 2-spurig	5'000 Fr/m	50 m			250'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 3-spurig	7'500 Fr/m	50 m			375'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 4-spurig	10'000 Fr/m	100 m			1'000'000 Fr
Zufahrt Baldeggtunnel 5-spurig	12'500 Fr/m	115 m			1'437'500 Fr
Kreuzung 3-armig HVSxHVS	700'000 Fr/Stk	2 Stk			1'400'000 Fr
Anpassung Veloweg (3.5 m)	1'000 Fr/m	100 m			100'000 Fr
Total Strasse (gerundet)					***13'887'500 Fr***
Kunstbauten					
Unterführung K272	43'000 Fr/m	250 m			10'750'000 Fr
Brücke über K272	2'500 Fr/m^2	70 m	40 m		7'000'000 Fr
Stützmauer entlang Rampe Nord-Ost	1'000 Fr/m^2	300 m		2 m	600'000 Fr
Stützmauer entlang Rampe Süd-Ost	1'000 Fr/m^2	115 m		2 m	230'000 Fr
2x Stützmauern entlang K272	1'000 Fr/m^2	360 m		2 m	720'000 Fr
Velo-Überführung	5'000 Fr/m	40 m	4 m		200'000 Fr
Total Kunstbauten (gerundet)					***19'500'000 Fr***
Diverses					
LSA-Ausrüstung	600'000 Fr/Stk	2 Stk			1'200'000 Fr
Total Diverses (gerundet)					***1'200'000 Fr***
Baukosten (exkl. Landerwerb)					***34'587'500 Fr***
Kleinpositionen/Baunebenkosten	5%				***1'700'000 Fr***
Installationsskosten	5%				***1'700'000 Fr***
Unvorhergesehenes inkl. MwSt.	20%				***6'900'000 Fr***
Projektierung / Bauleitung	15%				***5'200'000 Fr***
Landerwerb					
Landwirtschaftsland	20 Fr/m^2	15'730 m^2			314'600 Fr
Total Landerwerb (gerundet)					***300'000 Fr***
Total Investitionskosten (gerundet)					**50 Mio. Fr**

Kosten ohne Ausbau beim Knoten KSB.
Im Kapitel 4.3 wurde für den Knoten KSB zusätzliche Kosten von 15 Mio. Fr. eingerechnet (vgl. Seite A33).

Grobkostenschätzung

Genauigkeit ± 30%, Preisbasis ca. Jahre 2003-2007

Bestehender Anschluss Baden-West

Anpassungen KSB

Investitionskosten

Strasse	Kostensätze	Länge	Breite	Höhe	Total
Strassenbau offene Strecke					
Ergänzung Linksabbieger	4'000 Fr/m	150 m			600'000 Fr
Ergänzung Autobahneinfahrt	4'000 Fr/m	200 m			800'000 Fr
Ergänzung Autobahnausfahrt	4'000 Fr/m	150 m			600'000 Fr
Ergänzung neuer FS entlang K272	4'000 Fr/m	150 m			600'000 Fr
Anpassung Veloweg (3.5 m)	1'000 Fr/m	100 m			100'000 Fr
Total Strasse (gerundet)					***2'700'000 Fr***
Kunstbauten					
Unterführung K272	43'000 Fr/m	120 m			5'160'000 Fr
Stützmauern	1'000 Fr/m^2	400 m		3 m	1'200'000 Fr
Total Kunstbauten (gerundet)					***6'360'000 Fr***
Diverses					
Anpassung LSA	400'000 Fr/Stk	1 Stk			400'000 Fr
LSA-Ausrüstung aus Unterführung	600'000 Fr/Stk	1 Stk			600'000 Fr
Total Diverses (gerundet)					***1'000'000 Fr***
Baukosten (exkl. Landerwerb)					***10'060'000 Fr***
Kleinpositionen/Baunebenkosten	5%				***500'000 Fr***
Installationsskosten	5%				***500'000 Fr***
Unvorhergesehenes inkl. MwSt.	20%				***2'000'000 Fr***
Projektierung / Bauleitung	15%				***1'500'000 Fr***
Landerwerb					
	Fr/m^2	m^2			0 Fr
Total Landerwerb (gerundet)					***0 Fr***
Total Investitionskosten (gerundet)					**15 Mio. Fr**

Anhang 9 Indikatoren mit Bewertungsskala

Hauptziele	Unterziele	Indikator	Bewertungsskala
Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungs-angebot der Knoten an KS und NS		Auslastung (VQS) der Anlage in Bezug auf sinnvolles Leistungsniveau	Massgebender Knoten: A ≤ 80% 5 Pkt A < 90% 4 Pkt A < 100% 3 Pkt A < 110% 2 Pkt A ≥ 110% 1 Pkt
Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		Leistungsreserven für Verkehrszunahme, Möglichkeit der bauliche Ergänzung	Reserven ausfahrende Ströme von A1 vorhanden: Keine Reserven vorhanden: -2 Pkt Reserven < 300 Fz: -1 Pkt Reserven > 300 Fz: -0 Pkt Möglichkeit bauliche Ergänzung: Keine Möglichkeit: -2 Pkt Ergänzung bedingt möglich: -1 Pkt Ergänzung möglich (z.B. zus. FS) -0 Pkt
Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	Anzahl Konfliktpunkte (ungesteuert)	Anzahl Konfliktpunkte: 0, 1: 5 Pkt 2, 3: 4 Pkt 4, 5: 3 Pkt 6, 7: 2 Pkt > 7 1 Pkt
	Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	v_p-Verlauf	Abzug für Nähe Knoten zu Baldegg und Autobahn Je nach Ausmass -1 Pkt od. -2 Pkt Abzug Einfädelung vor Baldeggt. mit grosser v-Differenz -1 Pkt
Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	Lage Knoten, konfliktfreie Führung der starken Verkehrsströme	Abzug Nähe massg. Knoten zu A1 -1 Pkt Abzug Nähe massg. Knoten zu Baldegg -1 Pkt Abzug gegenseitige Behinderung Knoten -1 Pkt Abzug für starke Behinderung bei einem Ereignis an den Anschlussknoten (keine Entfl. der starken Ströme vorhanden) -1 Pkt
Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	Anzahl Interventionsmöglichkeiten, Knotenform / -system	Abzug bei Unterführung Kantonsstrasse: -2 Pkt Keine Möglichkeit (Kreisel beidseitig): -4 Pkt Eingeschränkte Möglichkeit (Kreisel einseitig): -3 Pkt
	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn (Rtg. Bern)	Anzahl Interventionsmöglichkeiten, Knotenform / -system	Keine Möglichkeit (Kreisel): -4 Pkt Von Baldegg direkt: -1 Pkt Dosierung nicht abgestuft möglich: -1 Pkt Bedingte Möglichkeit Dosierung von Baden: -1 Pkt
	Staumanagement	Vorsortierungen, ausreichende Warteräume	Notwendige Stauräume vorhanden (bei Überlastung), Möglichkeit zur Beeinflussung (qualitative Beurteilung)

Hauptziele	Unterziele	Indikator	Bewertungsskala
Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	Veränderung Weglängen	Punkteabzug für Umweg für massgebende Ströme: Baden -> A1 Bern A1 Bern -> Baden A1 Zürich -> Birmenstorf Birmenstorf -> A1 Zürich Kurzer Umweg (z.B. 1 Schlaufe bei Knoten): -1 Pkt Langer Umweg (neuer Anschlussort): -2 Pkt
	Verbindung Baldeggtunnel – A1	Länge, Konflikte	Abzug bei indirekter Führung, Anzahl Knoten (Summe Rtg. Bern und Zürich): 1, 2: -0 Pkt 3, 4: -1 Pkt 5, 6: -2 Pkt 7, 8: -3 Pkt > 8: -4 Pkt
Busbevorzugung	Busbehinderungen	Auslastung Knoten	Behinderung durch Knoten, Punkteabzug: pro Knoten, Auslastung 80-90% -1 Pkt pro Knoten, Auslastung > 90% -2 Pkt
	Busbevorzugung am Knoten	Möglichkeit für Busbevorzugung	Unterführung 5 Pkt 1 od. 2 LSA mit Auslastung < 90% 4 Pkt 1 od. 2 LSA mit einem Knoten Auslastung > 90% 3 Pkt 2 LSA , beide mit Auslastung > 90% 2 Pkt Keine Möglichkeit (Kreisel) 1 Pkt
Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	Keine Umwege geg. bestehender Lösung, mögl. wenig zusätzliche Höhenmeter	Pro zusätzlicher Über- oder Unterführung -1 Pkt
	Sichere Verbindung	Anzahl Konfliktstellen	Pro Konfliktstelle -1 Pkt
Flächenverbrauch		Fläche (ha) inkl. allfällige Böschungen	< 2 ha 5 Pkt < 3 ha 4 Pkt < 4.5 ha 3 Pkt < 6 ha 2 Pkt ≥ 6 ha 1 Pkt
Eingriff in Natur und Landschaft	(Optische) Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter	qualitativ	
Siedlung / Bewilligungs-fähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf	Nähe zu Wohngebiet und Bauzonen	

Anhang 10 Bewertung Anschlussvarianten mit bestehendem Autobahnanschluss

Anhang 10.1 Bewertung Grundszenario

	Hauptziele	Unterziele	Gew.	Bewertung				Bewertung * Gewichtung			
				zentrale LSA	zwei Kreisel	zwei LSA K272	zwei LSA	zentrale LSA	zwei Kreisel	zwei LSA K272	zwei LSA
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		20.0%	2	3	4	4	0.40	0.60	0.80	0.80
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		10.0%	1	4	4	4	0.10	0.40	0.40	0.40
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	1.0%	4	3	3	5	0.04	0.03	0.03	0.05
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	1.0%	3	5	5	2	0.03	0.05	0.05	0.02
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	10.0%	2	4	4	3	0.20	0.40	0.40	0.30
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	6.7%	3	1	5	5	0.20	0.07	0.33	0.33
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn (Rtg. Bern)	6.7%	4	1	3	5	0.27	0.07	0.20	0.33
		Staumanagement	6.7%	2	1	3	2	0.13	0.07	0.20	0.13
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	2.5%	5	4	4	3	0.13	0.10	0.10	0.08
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	2.5%	4	4	4	3	0.10	0.10	0.10	0.08
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	5.0%	5	2	2	3	0.25	0.10	0.10	0.15
		Busbevorzugung am Knoten	5.0%	5	1	3	4	0.25	0.05	0.15	0.20
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1.5%	4	4	4	4	0.06	0.06	0.06	0.06
		Sichere Verbindung	1.5%	5	5	5	5	0.08	0.08	0.08	0.08
I	Flächenverbrauch		5.0%	5	3	2	3	0.25	0.15	0.10	0.15
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter	5.0%	4	3	3	3	0.20	0.15	0.15	0.15
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf	10.0%	5	5	5	5	0.50	0.50	0.50	0.50
			100%								
								NW-Pkt	**3.18**	**2.97**	**3.75**	**3.81**
								Rang	**3**	**4**	**2**	**1**

Anhang 10.2 Bewertungsgrundlagen

			zentrale LSA	zwei Kreisel
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		A = 101%	A = 99%
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		keine Reserven (-2 Pkt) Ergänzung nicht möglich (-2 Pkt)	Reserven > 300 Fz (-0 Pkt) Ergänzung bed. möglich (-1 Pkt)
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	3 Konfliktstellen	4 Konfliktstellen
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	LSA nach Baldegg (-1 Pkt) LSA nach Ausfahrt A1 (-1 Pkt)	homogenes v-Niveau
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	massg. Knoten nahe A1 (-1 Pkt) massg. Knoten nahe Baldegg (- 1 Pkt) keine Entflechtung Ströme (-1 Pkt)	gegens. Behinderung der Knoten (-1 Pkt)
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	Unterführung Kantonsstrasse (- 2 Pkt)	keine Möglichkeit (-4 Pkt)
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn	Dosierung nicht abgestuft möglich (-1 Pkt)	keine Möglichkeit (-4 Pkt)
		Staumanagement	Stauräume kurz, Managem. bed. mögl. (Räumung Ausfahrt A1 und Baldeggt.)	kein Management möglich
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	keine Veränderungen	Umweg A1 -> Birmenst. (-1 Pkt)
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	4 Knoten	3/4 Knoten
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	Unterführung (5 Pkt)	2 Kreisel mit A = 99% / 90% (-3 Pkt)
		Busbevorzugung am Knoten	Unterführung (5 Pkt)	keine Möglichkeit (1 Pkt)
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1 zusätzliche Über-/Unterführung (-1 Pkt)	1 zusätzliche Über-/Unterführung (-1 Pkt)
		Sichere Verbindung	keine Konfliktstellen	keine Konfliktstellen
I	Flächenverbrauch		1.5 ha	3.5 ha
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter		
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf		

			zwei LSA K272	zwei LSA
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		A = 92%	A = 92%
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		Reserven < 300 Fz (-1 Pkt) Ergänzung FS möglich (-0 Pkt)	Reserven > 300 Fz (-0 Pkt) Ergänzung bed. möglich (-1 Pkt)
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	4 Konfliktstellen	1 Konfliktstelle
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	homogenes v-Niveau	LSA nach Baldegg (-2 Pkt) LSA nach Ausfahrt A1 (-1 Pkt)
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	gegens. Behinderung der Knoten (-1 Pkt)	massge. Knoten nahe A1 (-1 Pkt) massg. Knoten nahe Baldegg (- 1 Pkt)
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	vorhanden	vorhanden
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn	von Baldegg direkt (-1 Pkt) von Baden Dosierung schwierig (-1 Pkt)	vorhanden
		Staumanagement	Stauräume K272 kurz, Management bedingt möglich	Stauräume kurz, Managem. bed. mögl. (Räumung Ausfahrt A1 und Baldeggt.)
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	Umweg A1 -> Birmenst. (-1 Pkt)	Umweg Baden -> A1 (-1 Pkt) Umweg A1 -> Birmenst. (-1 Pkt)
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	3/4 Knoten	5 Knoten
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	2 LSA mit A = 92% / 83% (-3 Pkt)	1 LSA mit A = 92% (-2 Pkt)
		Busbevorzugung am Knoten	2 LSA, 1x A>90% (3 Pkt)	1 LSA, A<90% (4 Pkt)
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1 zusätzliche Über-/Unterführung (-1 Pkt)	1 zusätzliche Über-/Unterführung (-1 Pkt)
		Sichere Verbindung	keine Konfliktstellen	keine Konfliktstellen
I	Flächenverbrauch		5 ha	4 ha
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter		
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf		

Anhang 10.3 Sensitivitätsanalyse

	Hauptziele	Unterziele	Szenario Betrieb					Szenario Umwelt / ÖV				
			Gew.	zentrale LSA	zwei Kreisel	zwei LSA K272	zwei LSA	Gew.	zentrale LSA	zwei Kreisel	zwei LSA K272	zwei LSA
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		25.0%	0.50	0.75	1.00	1.00	15.0%	0.30	0.45	0.60	0.60
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		15.0%	0.15	0.60	0.60	0.60	5.0%	0.05	0.20	0.20	0.20
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	1.0%	0.04	0.03	0.03	0.05	1.0%	0.04	0.03	0.03	0.05
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	1.0%	0.03	0.05	0.05	0.02	1.0%	0.03	0.05	0.05	0.02
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	10.0%	0.20	0.40	0.40	0.30	7.0%	0.14	0.28	0.28	0.21
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	8.3%	0.25	0.08	0.42	0.42	5.0%	0.15	0.05	0.25	0.25
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn (Rtg. Bern)	8.3%	0.33	0.08	0.25	0.42	5.0%	0.20	0.05	0.15	0.25
		Staumanagement	8.3%	0.17	0.08	0.25	0.17	5.0%	0.10	0.05	0.15	0.10
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	1.0%	0.05	0.04	0.04	0.03	2.5%	0.13	0.10	0.10	0.08
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	1.0%	0.04	0.04	0.04	0.03	2.5%	0.10	0.10	0.10	0.08
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	3.0%	0.15	0.06	0.06	0.09	7.5%	0.38	0.15	0.15	0.23
		Busbevorzugung am Knoten	3.0%	0.15	0.03	0.09	0.12	7.5%	0.38	0.08	0.23	0.30
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1.5%	0.06	0.06	0.06	0.06	3.0%	0.12	0.12	0.12	0.12
		Sichere Verbindung	1.5%	0.08	0.08	0.08	0.08	3.0%	0.15	0.15	0.15	0.15
I	Flächenverbrauch		3.0%	0.15	0.09	0.06	0.09	8.0%	0.40	0.24	0.16	0.24
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter	3.0%	0.12	0.09	0.09	0.09	8.0%	0.32	0.24	0.24	0.24
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf	6.0%	0.30	0.30	0.30	0.30	14.0%	0.70	0.70	0.70	0.70
			NW-Pkt	**2.77**	**2.87**	**3.81**	**3.86**	**NW-Pkt**	**3.68**	**3.04**	**3.66**	**3.81**
			Rang	**4**	**3**	**2**	**1**	**Rang**	**2**	**4**	**3**	**1**

Anhang 11 Bewertung Anschlussvarianten mit neuem Halb- bzw. Vollanschluss der Autobahn

Anhang 11.1 Bewertung Grundszenario

	Hauptziele	Unterziele	Gew.	Bewertung HA 2 LSA	Bewertung HA 2 Kreisel	Bewertung VA	Bewertung * Gewichtung HA 2 LSA	Bewertung * Gewichtung HA 2 Kreisel	Bewertung * Gewichtung VA
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		20.0%	2	2	3	0.40	0.40	0.60
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		10.0%	2	2	2	0.20	0.20	0.20
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	1.0%	4	4	3	0.04	0.04	0.03
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	1.0%	4	5	5	0.04	0.05	0.05
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	10.0%	3	3	3	0.30	0.30	0.30
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	6.7%	5	2	2	0.33	0.13	0.13
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn	6.7%	5	4	4	0.33	0.27	0.27
		Staumanagement	6.7%	4	3	2	0.27	0.20	0.13
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	2.5%	3	3	1	0.08	0.08	0.03
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	2.5%	4	4	5	0.10	0.10	0.13
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	5.0%	1	2	4	0.05	0.10	0.20
		Busbevorzugung am Knoten	5.0%	2	1	4	0.10	0.05	0.20
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1.5%	4	5	4	0.06	0.08	0.06
		Sichere Verbindung	1.5%	5	5	5	0.08	0.08	0.08
I	Flächenverbrauch		5.0%	2	2	1	0.10	0.10	0.05
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter	5.0%	1	1	1	0.05	0.05	0.05
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf	10.0%	1	2	1	0.10	0.20	0.10
			100%				**NW-Pkt**	**2.62**	**2.42**	**2.60**
							Rang	**1**	**3**	**2**

Anhang 11.2 Bewertungsgrundlagen

	Hauptziele	Unterziele	HA 2 LSA	HA 2 Kreisel	VA
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		A = 105%	A = 105%	A = 99%
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		keine Reserven (-2 Pkt) Ergänzung bed. möglich (-1 Pkt)	keine Reserven (-2 Pkt) Ergänzung bed. möglich (-1 Pkt)	keine Reserven (-2 Pkt) Ergänzung bed. möglich (-1 Pkt)
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	2 Konfliktstellen	3 Konfliktstellen	4 Konfliktstellen
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	Einfädelung Rtg. Baldegg mit grosser v-Differenz (-1 Pkt)	homogenes v-Niveau	homogenes v-Niveau
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	massg. Knoten nahe A1, 2 x (-2 Pkt)	massg. Knoten nahe A1, 2 x (-2 Pkt)	massg. Knoten nahe A1, 1 x (-1 Pkt) gegens. Behinderung Knoten (-1 Pkt)
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	vorhanden	nur im Osten Möglichkeit (-3 Pkt)	K272 keine Möglichkeit, auf Umf. Fislisbach vorhanden (-3 Pkt)
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn	vorhanden	Dosierung nicht abgestuft möglich (-1 Pkt)	Dosierung nicht abgestuft möglich (-1 Pkt)
		Staumanagement	Stauraum auf neuer Strasse, Umf. Fislisbach und K272 (Stauraum von Westen kurz)	Stauraum auf neuer Strasse und Umf. Fislisbach, Stau auf K272 nicht managebar	Stauraum auf neuer Strasse und Umf. Fislisbach, Staubereiche in beide Rtg. überlagern sich
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	grosser Umweg von A1 Bern Rtg. Baden	grosser Umweg von A1 Bern Rtg. Baden	grosser Umweg von A1 Bern Rtg. Baden und Baden Rtg. A1 Zürich
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	3/4 Knoten (-1 Pkt)	4 Knoten (-1 Pkt)	3 Knoten (-1 Pkt), Rtg. Zürich deutl. kürzerer Weg als andere Var. (+1 Pkt)
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	3 LSA mit A = 105% / 96% / 63% (-4 Pkt)	1 LSA mit A = 105% und 2 Kreisel mit A = 91% / 63% (-3 Pkt)	2 Kreisel mit A = 88% / 56% (-1 Pkt)
		Busbevorzugung am Knoten	3 LSA, 2 x A > 90% (2 Pkt)	nur an einem Knoten möglich, A > 100% (1 Pkt)	keine Mögl.,aber massg. Knoten aufgeh. (KSB und best. Anschl. Baden-West) (4 Pkt)
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1 zusätzliche Über-/ Unterführung (-1 Pkt)		1 zusätzliche Über-/ Unterführung (-1 Pkt)
		Sichere Verbindung	keine Konfliktstellen	keine Konfliktstellen	keine Konfliktstellen
I	Flächenverbrauch		5.5 ha	5.5 ha	8.5 ha
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter			
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf			

Anhang 11.3 Sensitivitätstest

	Hauptziele	Unterziele	Szenario Betrieb				Szenario Umwelt / ÖV			
			Gew.	HA 2 LSA	HA 2 Kreisel	VA	Gew.	HA 2 LSA	HA 2 Kreisel	VA
A	Auf 6-spurige A1 abgestimmtes Leistungsangebot der Knoten an KS/NS		25.0%	0.50	0.50	0.75	15.0%	0.30	0.30	0.45
B	Erweiterbarkeit des Anschlusses bei 8-spuriger A1		15.0%	0.30	0.30	0.30	5.0%	0.10	0.10	0.10
C	Verkehrssicherheit	Sichere Knotenbereiche	1.0%	0.04	0.04	0.03	1.0%	0.04	0.04	0.03
		Homogenes, tiefes Geschwindigkeitsniveau	1.0%	0.04	0.05	0.05	1.0%	0.04	0.05	0.05
D	Störungsempfindlichkeit	Risiko Überstauung (Knoten gegens., Baldeggtunnel, A1), Anzahl blockierte Verbindungen bei einem Ereignis	10.0%	0.30	0.30	0.30	7.0%	0.21	0.21	0.21
E	Verkehrsmanagement	Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. regionaler Verkehr	8.3%	0.42	0.17	0.17	5.0%	0.25	0.10	0.10
		Möglichkeiten zur Verkehrsbeeinfl. Richtung Autobahn	8.3%	0.42	0.33	0.33	5.0%	0.25	0.20	0.20
		Staumanagement	8.3%	0.33	0.25	0.17	5.0%	0.20	0.15	0.10
F	Umwegfahrten MIV	Für heute bestehende Verbindungen	1.0%	0.03	0.03	0.01	2.5%	0.08	0.08	0.03
		Verbindung Baldeggtunnel – A1	1.0%	0.04	0.04	0.05	2.5%	0.10	0.10	0.13
G	Busbevorzugung	Busbehinderungen	3.0%	0.03	0.06	0.12	7.5%	0.08	0.15	0.30
		Busbevorzugung am Knoten	3.0%	0.06	0.03	0.12	7.5%	0.15	0.08	0.30
H	Langsamverkehr	Attraktive Verbindung	1.5%	0.06	0.08	0.06	3.0%	0.12	0.15	0.12
		Sichere Verbindung	1.5%	0.08	0.08	0.08	3.0%	0.15	0.15	0.15
I	Flächenverbrauch		3.0%	0.06	0.06	0.03	8.0%	0.16	0.16	0.08
J	Eingriff in Natur und Landschaft	Trennwirkung / opt.Trennwirkung, Beeinträchtigung best. Naturgüter	3.0%	0.03	0.03	0.03	8.0%	0.08	0.08	0.08
K	Siedlung / Bewilligungsfähigkeit	Beeinträchtigung Wohngebiete Birmenstorf	6.0%	0.06	0.12	0.06	14.0%	0.14	0.28	0.14
			NW-Pkt	**2.79**	**2.46**	**2.65**	**NW-Pkt**	**2.44**	**2.37**	**2.56**
			Rang	**1**	**3**	**2**	**Rang**	**2**	**3**	**1**

Anhang 12 Kostenschätzung Ausführungsvorschlag

Kostenschätzung
Genauigkeit ± 30%, Preisbasis 2012

Bestehender Anschluss Baden-West

Anschlussvariante mit zwei LSA-Knoten, mit Absenkung der K272

Investitionskosten

Strasse	Kostensätze		Fläche		Höhe	Total	
Strassenbau offene Strecke							
Strasse	700	Fr/m^2	16'800	m^2		11'760'000	Fr
K272 mit Absenkung	1'000	Fr/m^2	4'700	m^2		4'700'000	Fr
Anpassung Veloweg (b = 3.5 m)	500	Fr/m^2	1'050	m^2		525'000	Fr
Total Strasse (gerundet)						***17'000'000***	***Fr***
Kunstbauten							
Unterführung Radweg und K272	3'000	Fr/m^2	750	m^2		2'250'000	Fr
Überführung Radweg	4'000	Fr/m^2	100	m^2		400'000	Fr
Stützmauer entlang Rampe Nord-Ost (K272)	1'500	Fr/m^2	195	m^2	2.0 m	292'500	Fr
Stützmauer entlang Rampe Süd	1'500	Fr/m^2	100	m^2	1.5 m	150'000	Fr
Stützmauern entlang A1/A3	1'500	Fr/m^2	340	m^2	1.7 m	510'000	Fr
Stützmauern entlang Rampe Ost	1'500	Fr/m^2	65	m^2	1.0 m	97'500	Fr
Total Kunstbauten (gerundet)						***4'000'000***	***Fr***
Diverses							
LSA-Ausrüstung	1'250'000	Fr/Stk	2	Stk		2'500'000	Fr
Retentionsfläche	1'500	Fr/m^2	2000	m^2		3'000'000	Fr
Total Diverses (gerundet)						***5'500'000***	***Fr***
Baukosten (exkl. Landerwerb)						***26'500'000***	***Fr***
Unvorhergesehenes	15%					***4'000'000***	***Fr***
Projektierung / Bauleitung	25%					***6'600'000***	***Fr***
Mwst.	8%					***3'000'000***	***Fr***
Landerwerb							
Landwirtschaftsland	25	Fr/m^2	15'730	m^2		393'250	Fr
Total Landerwerb (gerundet)						***400'000***	***Fr***
Total Investitionskosten (gerundet)						**40**	**Mio. Fr**

Betriebskosten

offene Strecke und Kunstbauten	25'000	Fr/km/Jahr	23'400	m	585'000 Fr/Jahr
Total Betriebskosten (gerundet)					**585'000 Fr/Jahr**

Anhang 13 Grundlagen Betriebskonzept

Annahme Spitzenzeit

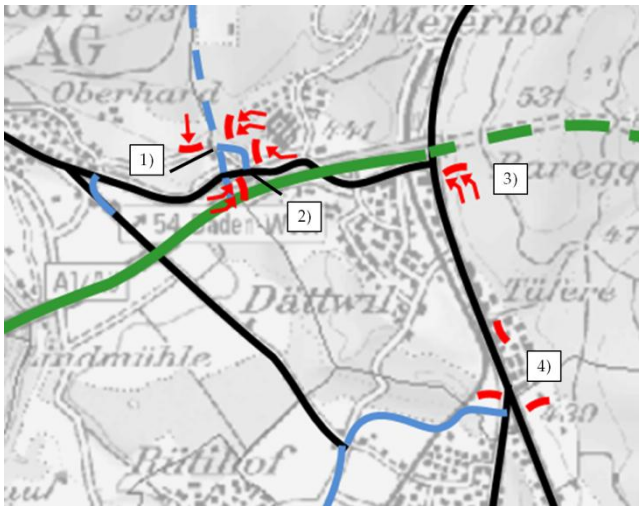
Spitzenzeit Abend = 2 Stunden

Dosierung der Autobahneinfahrt Baden-West Fahrtrichtung Bern

Annahme Stauraum = 2 x 450 m = 900 m
Entspricht ca. 100 Fz

Mit der Annahme einer Spitzenzeit von 2 Stunden ergibt sich:
Dosiermenge Autobahneinfahrt Richtung A1 Bern = 50 Fz/h

Eingriffspunkte Kantonsstrassennetz



1) LSA Anschluss Baden-West, Knoten West
2) LSA Anschluss Baden-West, Knoten Ost
3) LSA Mellinger-/Birmenstorferstrasse
4) LSA Esp bzw. Kreisel Esp und LSA Täfern
5) K117 / Anschluss Baldeggtunnel (niveaufreie Rampe)
6) LSA Siggerfeld bzw. LSA K114
7) Kreisel K114 / Umfahrung Untersiggenthal

Dosierung Knoten Kantonsstrassennetz

1) LSA Anschluss Baden-West, Knoten West

Dosierung von Baldeggtunnel Rtg. A1 Bern = 5 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 5 Fz/h = 10 Fz ≈ 70 m)

Dosierung auf Verbindungsrampe Rtg. A1 Bern = 10 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 10 Fz/h = 20 Fz ≈ 140 m,
teilweise 2 Vorsortierstreifen)

2) LSA Anschluss Baden-West, Knoten Ost

Dosierung K272 von Baden = 30 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 20 Fz/h
→ Rtg. Baldeggtunnel = 10 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 30 Fz/h = 60 Fz ≈ 400 m,
teilweise 2 Vorsortierstreifen)

Dosierung K272 von Birmenstorf = 10 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 2 Fz/h*
→ Rtg. Baldeggtunnel = 8 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 10 Fz/h = 20 Fz ≈ 140 m,
teilweise 2 Vorsortierstreifen)
*: vernachlässigbar, Dosierung jedoch wichtig, so dass alle Achsen gesteuert werden

3) LSA Mellinger-/Birmenstorferstrasse

Dosierung Mellingerstr. Süd Rtg. Birmenstorferstr. = 30 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 10 Fz/h
→ Rtg. A1 Zürich = 15 Fz/h
→ Rtg. Baldeggtunnel = 5 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 30 Fz/h = 60 Fz ≈ 400 m)

4) Knoten Esp und Täfern

Dosierung Knoten Esp und Täfern = 50 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 10 Fz/h
→ Rtg. A1 Zürich = 20 Fz/h
→ Rtg. Baldeggtunnel = 5 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 50 Fz/h = 100 Fz ≈ 700 m,
aufgeteilt auf 2 Zufahrtsachsen Knoten Esp sowie Knoten Täfern)

5) Anschluss Baldeggtunnel / K117 (niveaufreie Rampe)

Dosierung Rampe Rtg. Baldeggtunnel = 25 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 7 Fz/h
→ Rtg. A1 ZH = 8 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 25 Fz/h = 50 Fz ≈ 350 m)

6) LSA Siggerfeld bzw. LSA K114

Dosierung LSA Siggerfeld und LSA K114 = 15 Fz/h
→ Rtg. Baldeggtunnel = 10 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 5 Fz/h
→ Rtg. A1 ZH = 3 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 15 Fz/h = 30 Fz ≈ 200 m)

7) Kreisel K114 / Umfahrung Untersiggenthal

Dosierung Kreisel K114 = 30 Fz/h
→ Rtg. Baldeggtunnel = 17 Fz/h
→ Rtg. A1 Bern = 8 Fz/h
→ Rtg. A1 ZH = 4 Fz/h
(Stauraumbedarf = 2 h * 30 Fz/h = 60 Fz ≈ 400 m)

Übersicht Betriebskonzept

Neben der angestrebten Dosierung der Fahrzeuge Richtung A1 Bern, werden mit dem Betriebskonzept teilweise auch weitere Verkehrsströme dosiert. Unter anderem wird der Verkehr Richtung A1 ZH sowie Verkehr in beide Richtungen des Baldeggtunnels zurückgehalten. Folgend sind die entsprechenden Dosiermengen zusammengestellt.

Dosierung Rtg. A1 Bern

Autobahneinfahrt	50 Fz/h
Knoten 1)	15 Fz/h
Knoten 2)	20 Fz/h
Knoten 3)	10 Fz/h
Knoten 4)	10 Fz/h
Knoten 5)	7 Fz/h
Knoten 6)	5 Fz/h
Knoten 7)	8 Fz/h
Summe:	125 Fz/h

Dosierung Rtg. A1 ZH

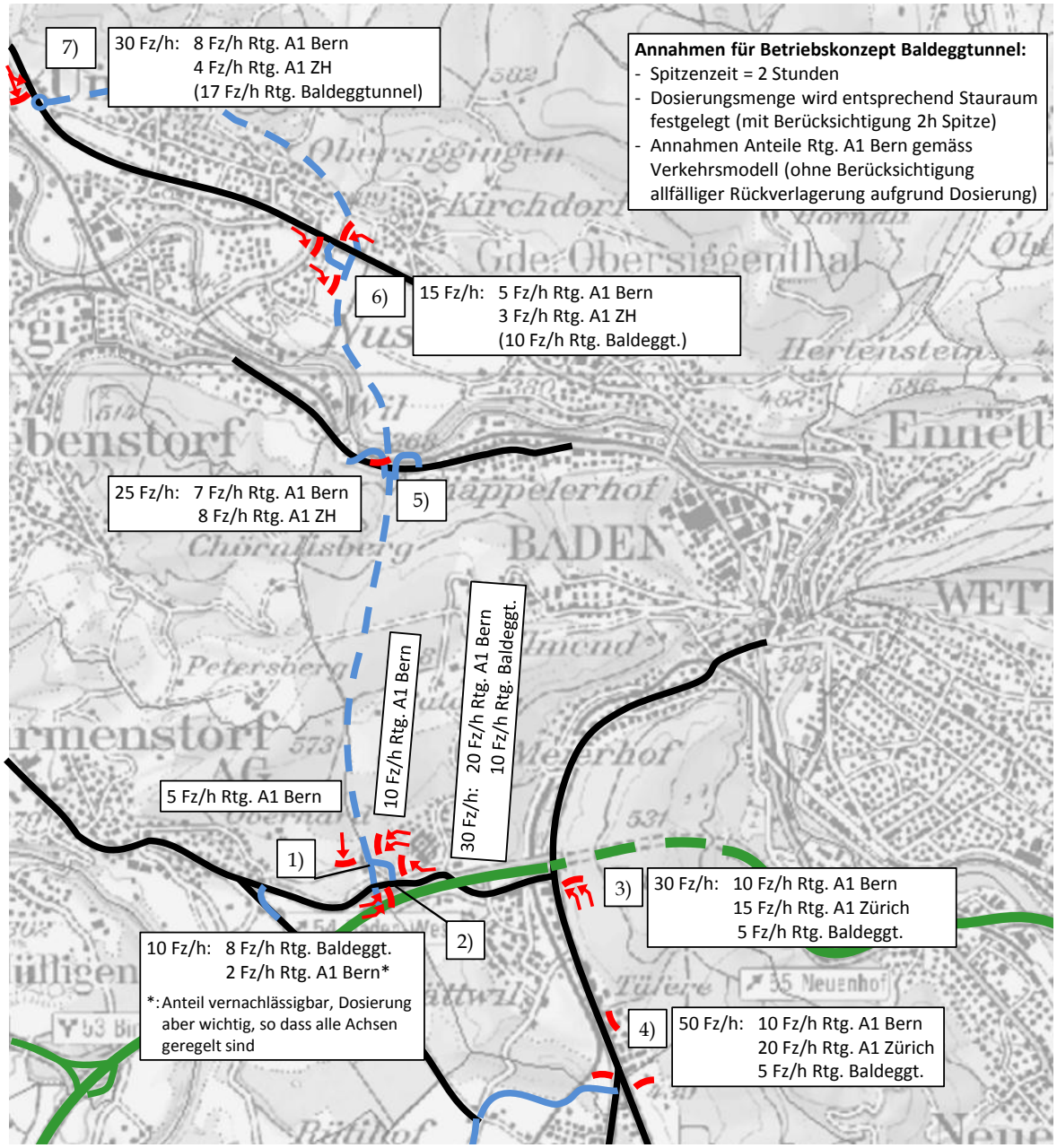
Knoten 3)	15 Fz/h
Knoten 4)	20 Fz/h
Knoten 5)	8 Fz/h
Knoten 6)	3 Fz/h
Knoten 7)	4 Fz/h
Summe:	50 Fz/h

Dosierung Baldeggtunnel Rtg. Norden

Knoten 2)	18 Fz/h
Knoten 3)	5 Fz/h
Knoten 4)	5 Fz/h
Summe:	~30 Fz/h

Dosierung Baldeggtunnel Rtg. Süden

Knoten 5)	25 Fz/h
Knoten 6)	10 Fz/h
Knoten 7)	17 Fz/h
Summe:	~50 Fz/h



Anhang 14 Grundlagen Verkehrsflusssimulation

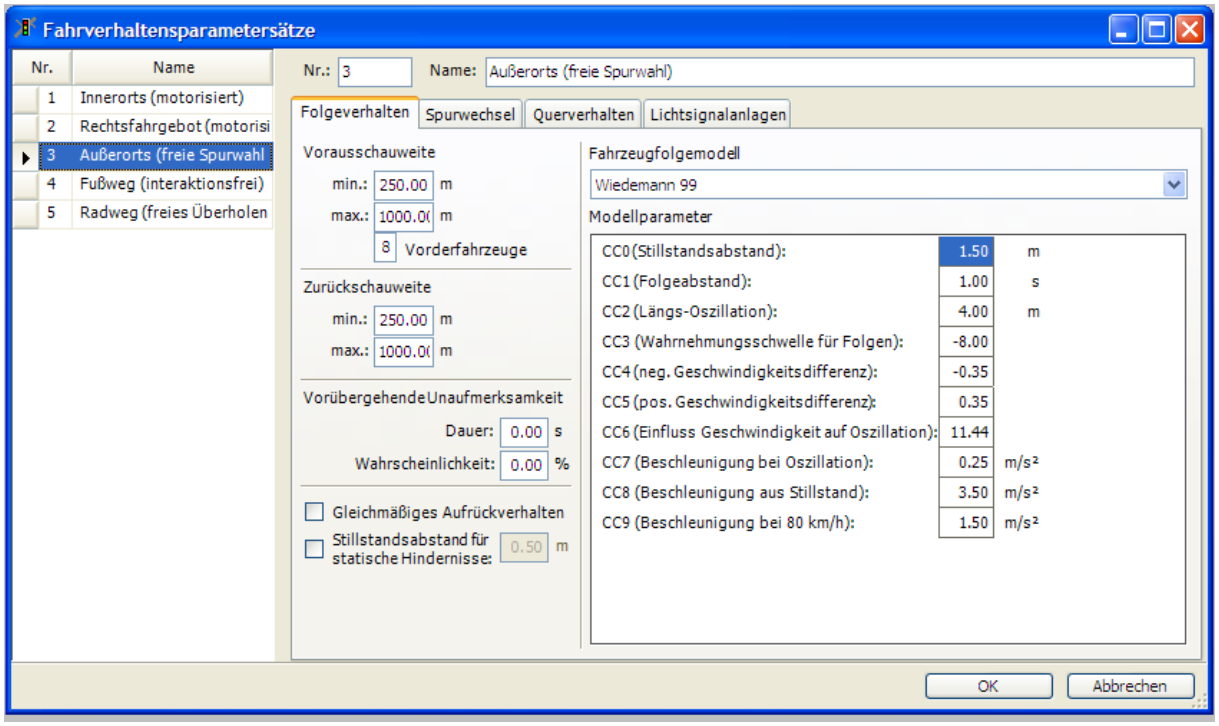
Allgemeines

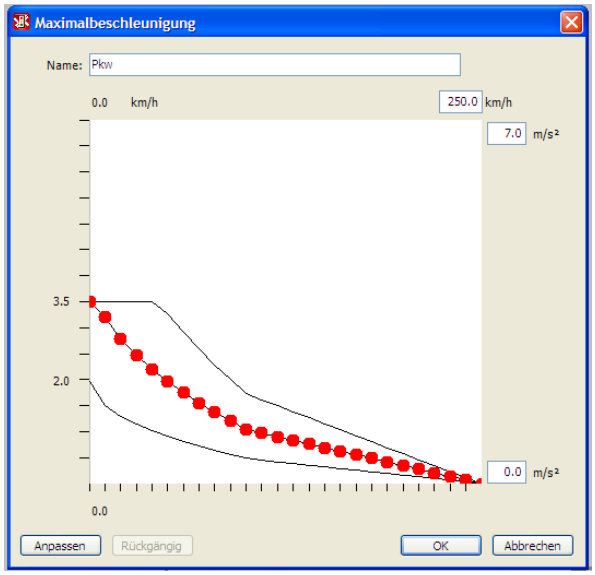
Simulationssoftware	VISSIM 5.40-06
Simulationszeitraum	Abendspitzenstunde (ASP) von 16.45 bis 18.05 Vorlauf 15 Min. / Simulation 60 min / Nachlauf 5 Min.
Graphische Grundlage	Orthophoto Ist-Zustand / Anschluss Baldeggtunnel (A1 / A3 Anbindung Unteres Aaretal Kapazitätsanalyse), Stand 30.11.2012

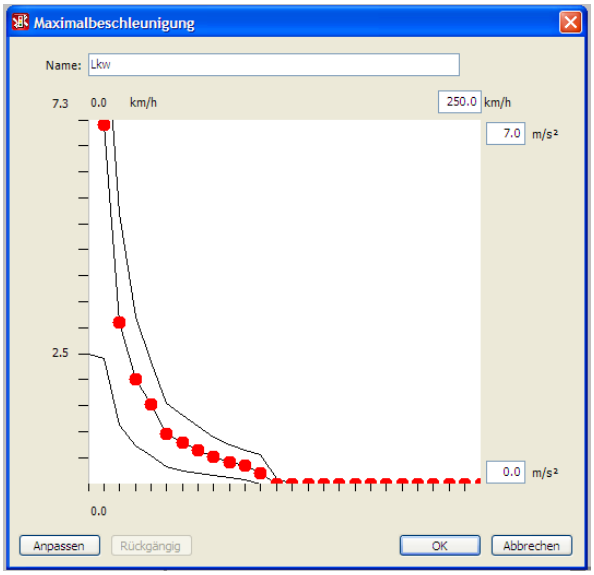
Verkehrsdaten motorisierter Individualverkehr (MIV)

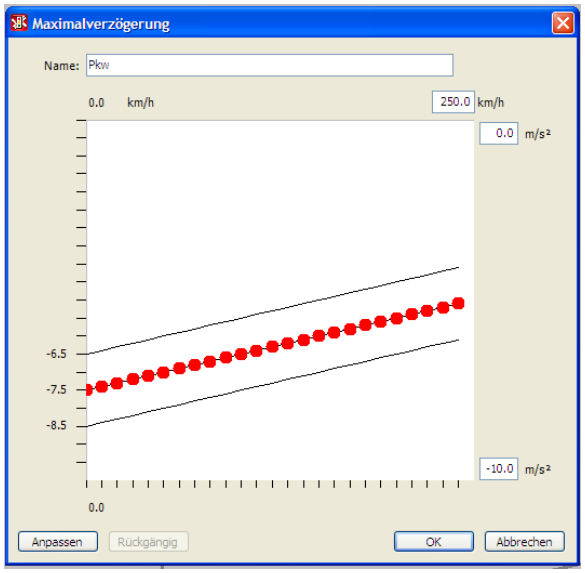
Verkehrszahlen	Die Simulation basiert auf den Verkehrsmengen für den Zustand 2025 mit Baldeggtunnel und Umfahrung Fislisbach gemäss KVM-AG (angebotsorientiert).
Routen und Zufluss	Die Routen und Fahrstreifenbelastungen auf der Autobahn wurden in Anlehnung an die heutigen Verteilungen gemäss der Autobahnzählstellen sowie der Verkehrszählung am Dienstag 8.5.2012 festgelegt. Die Verkehrsströme an den LSA-Knoten wurden gemäss KVM-AG (angebotsorientiert) übernommen (vgl. Kapitel 0 und 2.3.2).
Fahrzeugzusammensetzung	Die Zusammensetzung auf der Autobahn besteht aus 95% PW und 5% Lastwagenanteil. Auf den Hauptverkehrsstrassen besteht die Zusammensetzung aus 98% PW und 2% Lastwagenanteil.
Wunschgeschwindigkeiten für alle Fahrzeuge	Die signalisierte Geschwindigkeit 60 km/h auf der Hauptstrasse wurde im Normalfall übernommen. In den Kurvenbereichen wurden Langsamgeschwindigkeitsbereiche definiert. Die Geschwindigkeit wurde den gegebenen Verhältnissen auf 40 km/h angepasst. Auf der Autobahn wurde eine Geschwindigkeit von 80 km/h angenommen
Verkehrsregeln	Die Vortrittsregeln wurden entsprechend dem Aufnahmeplan, bzw. dem Projektplan definiert. Die Definition erfolgte über Querverkehrsstörungen und LSA mit Festzeitsteuerungen. Die entsprechenden Definitionen sind der Simulation zu entnehmen.
Besonderheiten	Bei stockendem Verkehr werden die Kreuzungsbereiche immer freigehalten.

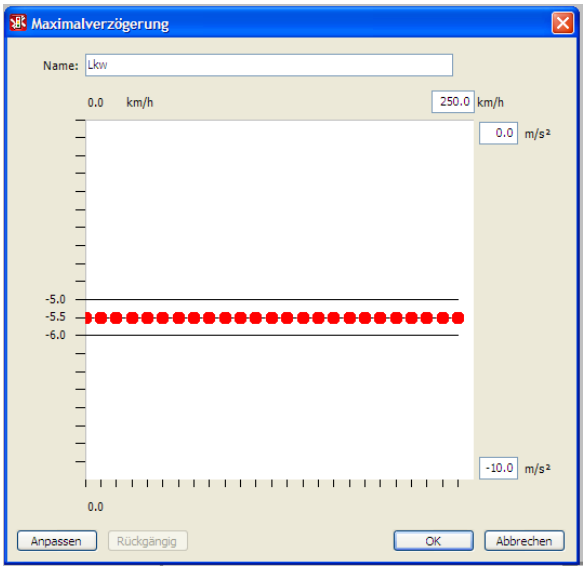
Einstellungen Vissim








Maximalverzögerung
Name: Pkw
0.0 km/h
250.0 km/h
0.0 m/s²
-6.5
-7.5
-8.5
-10.0 m/s²
0.0
Anpassen
Rückgängig
OK
Abbrechen


Maximalverzögerung
Name: Lkw
0.0 km/h
250.0 km/h
0.0 m/s²
-5.0
-5.5
-6.0
-10.0 m/s²
0.0
Anpassen
Rückgängig
OK
Abbrechen

Anhang 15 Leistungsberechnung Optimierung Bestvariante

Anhang 15.1 Niveaufreie Führung von Baldeggtunnel zur K272 Richtung Baden

L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

Auftrag:	#4063
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ost
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	Optimierung Bestvariante

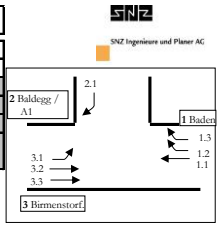
Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	**1.1**	1.2, 1.3, 3.2, 3.3
2	**2.1**	1.2, 1.3
3	**3.1**	2.2, 3.2, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	210	800	500	0
2	1070	0	0	0
3	240	370	490	0
4	0	0	0	0

Summe aller Einfahrten = **3680**

Aufteilung 1.2/1.3 aufgrund zweiter LSA

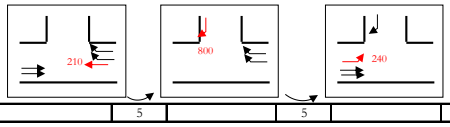


Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	210	420	200	11	14
Phase 2	2.1	800	1600	200	40	45
Phase 3	3.1	240	480	200	12	16
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1250**	**2500**	**600**	15	15

Total	**78**
Reserve:	13

Grünzeitenzuteilung i.O
LF i.O.

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	14		45		16		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	280		900		320		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500					
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'250					

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**83%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**83%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bd

L E I S T U N G S B E R E C H N U N G F Ü R L S A

Auftrag:	#4063
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.
Zeit:	ASP (17-18)
Variante:	Optimierung Bestvariante

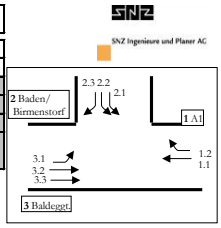
Phasen:	krit. Ströme	unkrit. Ströme
1	**1.1**	1.2, 3.2, 3.3
2	**2.1**	1.2, 2.2, 2.3
3	**3.1**	2.3, 3.2, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	320	870	0	0
2	570	270	700	0
3	200	470	490	0
4	0	0	0	0

Summe aller Einfahrten = **3890**

Verteilung 2.1/2.2 aufgrund Verteilung zweite LSA

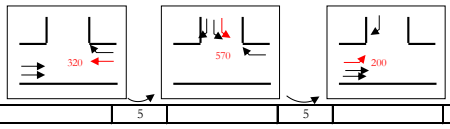


Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	320	640	200	16	22
Phase 2	2.1	570	1140	200	29	36
Phase 3	3.1	200	400	200	10	17
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1090**	**2180**	**600**	15	15

Total	**70**
Reserve:	21

Grünzeitenzuteilung i.O
LF i.O.

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	22		36		17		0		0	
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0	
Leistung pro Phase	440		720		340		0		0	
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500					
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'090					

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**73%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**73%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bd

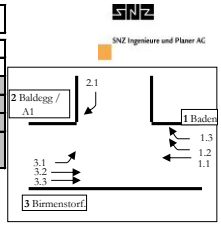
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063	Umlaufzeit in Sekunden:	90
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ost	Anzahl Umläufe	40
Belastungsgrundlage:	MSP2025neu m Baldeggt.	Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Zeit:	MSP (7-8)	Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
Variante:	Optimierung Bestvariante	totale Verlustzeit in Sekunden:	5
Phasen:	krit. Ströme / unkrit. Ströme	erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2
1	1.1 / 1.2, 1.3, 3.2, 3.3		
2	1.2 / 1.3, 2.1, 3.2, 3.3		
3	3.1 / 2.1, 3.2, 3.3		
4			
5			

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	130	560	520	0
2	520	0	0	0
3	520	770	430	0
4	0	0	0	0

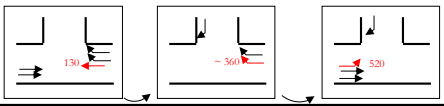
Summe aller Einfahrten = 3450

Aufteilung 1.2/1.3 aufgrund zweiter LSA



Phasenplan (krit. Strom)		Wert der massg. Std. (Fz/h)	erforderliche Grünzeit (sec)	Verlustzeit (sec)	Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)	Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)
Phase 1	1.1	130	260	200	7	10
Phase 2	1.2	360	720	200	18	26
Phase 3	3.1	520	1040	200	26	39
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1010**	**2020**	**600**	15	15
				Total	**66**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	25	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0		
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	10		26		39		0		0			
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0			
Leistung pro Phase	200		520		780		0		0			
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500										
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'010										

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**67%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**67%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bel

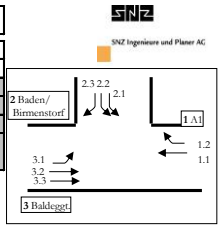
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063	Umlaufzeit in Sekunden:	90
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West	Anzahl Umläufe	40
Belastungsgrundlage:	MSP2025neu m Baldeggt.	Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Zeit:	MSP (7-8)	Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
Variante:	Optimierung Bestvariante	totale Verlustzeit in Sekunden:	5
Phasen:	krit. Ströme / unkrit. Ströme	erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2
1	1.1 / 1.2, 3.2, 3.3		
2	2.1 / 1.2, 2.2, 2.3		
3	3.1 / 2.3, 3.2, 3.3		
4			
5			

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	320	290	0	0
2	500	260	840	0
3	230	360	430	0
4	0	0	0	0

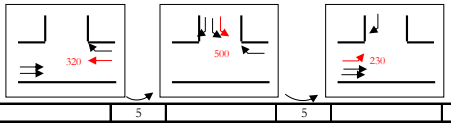
Summe aller Einfahrten = 3230

Verteilung 2.1/2.2 aufgrund Verteilung zweite LSA



Phasenplan (krit. Strom)		Wert der massg. Std. (Fz/h)	erforderliche Grünzeit (sec)	Verlustzeit (sec)	Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)	Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)
Phase 1	1.1	320	640	200	16	23
Phase 2	2.1	500	1000	200	25	33
Phase 3	3.1	230	460	200	12	19
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1050**	**2100**	**600**	15	15
				Total	**68**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	23	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0		
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	23		33		19		0		0			
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0			
Leistung pro Phase	460		660		380		0		0			
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500										
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'050										

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**70%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**70%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bel

Anhang 15.2 Anhang 15.2 Niveaufreie Führung von A1 von Zürich zur K272 Richtung Birmenstorf

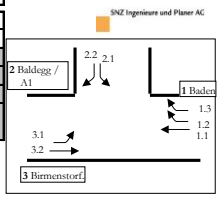
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063	
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ostt	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	Opt. Bestvariante m. Tunnel	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	1.2, 1.3, 3.2
2	**2.1**	1.2, 1.3, 2.2
3	**3.1**	2.2, 3.2
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

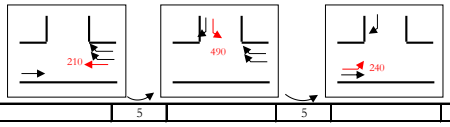
	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	210	800	500	0
2	490	200	0	0
3	240	370	0	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =				**2810**

Aufteilung 1.2/1.3 aufgrund zweiter LSA



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	210	420	200	11	21
Phase 2	2.1	490	980	200	25	38
Phase 3	3.1	240	480	200	12	16
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**940**	**1880**	**600**	15	15
				Total	**62**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	28	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	21		38		16		0		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0		
Leistung pro Phase	420		760		320		0		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500						
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					940						

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**63%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**i.O.**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**63%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**i.O.**

2010 / Bd

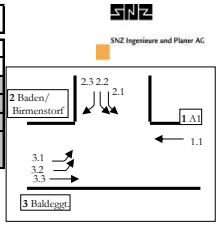
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063	
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West	
Belastungsgrundlage:	ASP2025neu m Baldeggt.	
Zeit:	ASP (17-18)	
Variante:	Opt. Bestvariante m. Tunnel	
Phasen:	**krit. Ströme**	**unkrit. Ströme**
1	**1.1**	3.3
2	**2.1**	2.2, 2.3
3	**3.1**	2.3, 3.2, 3.3
4		
5		

Umlaufzeit in Sekunden:	90
Anzahl Umläufe	40
Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
totale Verlustzeit in Sekunden:	5
erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	320	0	0	0
2	570	270	700	0
3	490	200	470	0
4	0	0	0	0
Summe aller Einfahrten =				**3020**

Verteilung 2.1/2.2 und 3.1/3.2 aufgrund
Verteilung zweite LSA



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	320	640	200	16	17
Phase 2	2.1	570	1140	200	29	31
Phase 3	3.1	490	980	200	25	27
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	T O T A L	**1380**	**2760**	**600**	15	15
				Total	**84**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	6	***LF i.O.***

PHASENBILDER

Zwischenzeiten		5		5		5		0		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	17		31		27		0		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0		
Leistung pro Phase	340		620		540		0		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme					1'500						
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)					1'380						

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**92%**		**Beurteilung ohne öV Einfluss**	**kritisch**
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**92%**	öV Einfluss= **0%**	**Beurteilung mit öV Einfluss**	**kritisch**

2010 / Bd

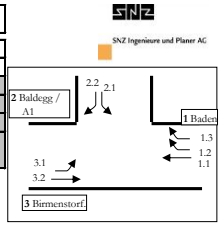
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063	Umlaufzeit in Sekunden:	90
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. Ost	Anzahl Umläufe	40
Belastungsgrundlage:	MSP2025neu m Baldeggt.	Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Zeit:	MSP (7-8)	Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
Variante:	Opt. Bestvariante m. Tunnel	totale Verlustzeit in Sekunden:	5
Phasen:	krit. Ströme / unkrit. Ströme	erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2
1	1.1 / 1.2, 1.3, 3.2		
2	2.1 / 1.2, 1.3, 2.2		
3	3.2 / 2.2, 3.1		
4			
5			

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	130	560	520	0
2	430	230	0	0
3	520	770	0	0
4	0	0	0	0

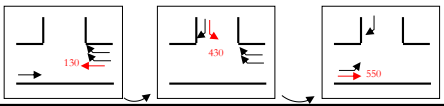
Summe aller Einfahrten = 3160

Aufteilung 1.2/1.3 aufgrund zweiter LSA



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	130	260	200	7	12
Phase 2	2.1	430	860	200	22	28
Phase 3	3.2	550	1100	200	28	35
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1110**	**2220**	**600**	15	15
				Total	**71**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	20	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	12		28		35		0		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0		
Leistung pro Phase	240		560		700		0		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500									
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'110									

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**74%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**74%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bel

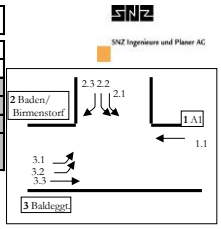
LEISTUNGSBERECHNUNG FÜR LSA

Auftrag:	#4063	Umlaufzeit in Sekunden:	90
Knotenname:	A1 Anschl.Baden-West (326), Kn. West	Anzahl Umläufe	40
Belastungsgrundlage:	MSP2025neu m Baldeggt.	Verlustzeit "Gelb" in Sekunden:	3
Zeit:	MSP (7-8)	Verlustzeit "Räumung" in Sekunden:	2
Variante:	Opt. Bestvariante m. Tunnel	totale Verlustzeit in Sekunden:	5
Phasen:	krit. Ströme / unkrit. Ströme	erforderliche Grünzeit pro Einheit in Sekunden:	2
1	1.1 / 3.3		
2	2.1 / 2.2, 2.3		
3	3.1 / 2.3, 3.2, 3.3		
4			
5			

	Ströme			
Einfahrt	1	2	3	4
1	320	0	0	0
2	500	260	840	0
3	430	230	360	0
4	0	0	0	0

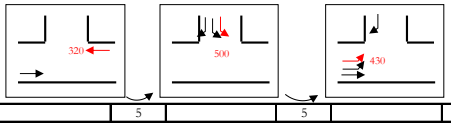
Summe aller Einfahrten = 2940

Verteilung 2.1/2.2 und 3.1/3.2 aufgrund Verteilung zweite LSA



Phasenplan (krit. Strom)		*Wert der massg. Std. (Fz/h)*	*erforderliche Grünzeit (sec)*	*Verlustzeit (sec)*	*Grünzeiten und Verlustzeiten pro Umlauf (s)*	*Verteilen Reserve auf die Grünzeiten (mögl. Grünzeit)*
Phase 1	1.1	320	640	200	16	19
Phase 2	2.1	500	1000	200	25	30
Phase 3	3.1	430	860	200	22	26
Phase 4	0	0	0	0	0	0
Phase 5	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**1250**	**2500**	**600**	15	15
				Total	**78**	Grünzeitenzuteilung i.O
				Reserve:	13	***LF i.O.***

PHASENBILDER



Zwischenzeiten		5		5		5		0		0	
Grünzeiten pro Umlauf mit Verteilung Reserven	19		30		26		0		0		
Fahrstreifensättigung des kritischen Stromes	1'800		1'800		1'800		0		0		
Leistung pro Phase	380		600		520		0		0		
Leistungsangebot der kritischen Ströme		1'500									
Leistungsnachfrage der kritischen Ströme (erforderliche Leistung)		1'250									

Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) =	**83%**		
Auslastung MIV in % (Nachfrage/Angebot) mit öV Einfluss =	**83%**	öV Einfluss=	**0%**

Beurteilung ohne öV Einfluss	**i.O.**
Beurteilung mit öV Einfluss	**i.O.**

2010 / Bel