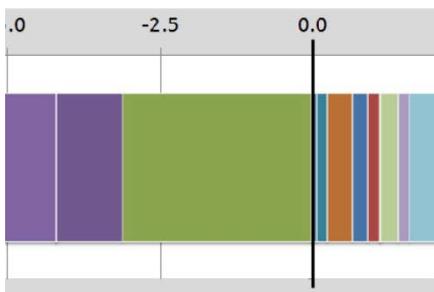
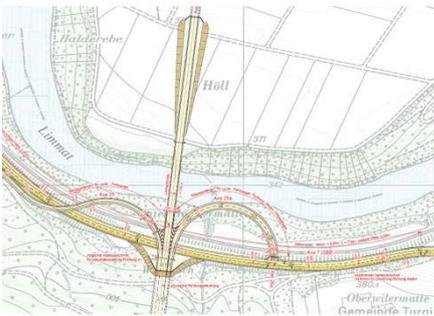


# Anbindung Unteres Aaretal A1/A3 Ergänzende Zweckmässigkeitsbeurteilung

## Synthesebericht



September 2013

### **Projektleitung**

Abteilung Verkehr (AVK)  
Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Entfelderstrasse 22  
5001 Aarau  
Telefon 062 835 33 30  
E-Mail verkehr.aargau@ag.ch

### **Begleitgruppe**

Frank Rüede, AVK (Projektleiter)  
Beat von Arx, ATB (Projektleiter-Stv.)  
Rolf H. Meier, ATB, Kantonsingenieur  
Simone Rangosch, Leiterin AVK  
Carlo Degelo, AVK, Sektionsleiter Verkehrsplanung (ab März 2013)  
Stephanie von Samson, AVK, Sektionsleiterin Verkehrsplanung a.i. (bis Februar 2013)  
Gordon Finné, AVK  
Jörg Hartmann, Stv.-Leiter ARE  
Jörg Häberli, ASTRA  
Thomas Winzer, Gruner AG (Bauherrenunterstützung)

### **Fachliche Bearbeitung und Unterstützung**

Ernst Basler + Partner AG  
Mühlebachstrasse 12  
8032 Zürich  
Telefon 044 395 16 16  
E-Mail info@ebp.ch  
Auskunftspersonen: Christoph Lippuner, Thomas Schneider

### **Personenbezeichnung**

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage .....	1
1.1	Einleitung .....	1
1.2	Zielsetzung des Projekts „Anbindung Unteres Aaretal an A1/A3“ .....	1
1.3	Grundlagen .....	2
2	Bisherige Untersuchungen .....	3
2.1	Richtplan Stufe Vororientierung .....	3
2.2	Richtplan Stufe Zwischenergebnis .....	3
3	Weitere Abklärungen bis zur Festsetzung im Richtplan .....	11
4	Projektbeschreibung .....	13
4.1	Weiterentwicklung Projekt .....	13
4.2	Verkehrliche Wirkungen .....	14
4.3	Kostenschätzung .....	17
5	Ergebnisse Zusatzabklärungen .....	19
5.1	Anschlusskonzept für den Baldeggtunnel .....	19
5.2	Betriebskonzept und Dosierung .....	19
5.3	Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung .....	20
5.4	Untersuchungen zur Umweltsituation .....	21
6	Bewertung .....	23
6.1	Einleitung .....	23
6.2	Methodik .....	24
6.3	Ergebnisse .....	26
7	Fachliche Abwägung, Fazit aus der Zweckmässigkeitsbeurteilung .....	31
	Abkürzungsverzeichnis .....	33

## Anhang

	Karten mit Verkehrsmengen des MIV .....	35
--	---	----



# 1 Ausgangslage

## 1.1 Einleitung

Das Strassen- und Schienennetz des Kantons Aargau weist von Jahr zu Jahr mehr Engpässe auf. Die Folge sind Ausweichverkehr und zusätzliche Staustunden, die umso mehr ins Gewicht fallen, als sich Verkehrszunahmen über den Kapazitätsgrenzen besonders staubildend auswirken. Die bisher noch gute Erreichbarkeit im Kanton Aargau nimmt insbesondere in den Agglomerationen ab – unter anderem auch in Baden und Brugg. Das Untere Aaretal und das grenznahe Zentrum Waldshut sind über kantonale Hauptverkehrsstrassen im Aaretal und im Limmattal, die mitten durch die Agglomerationen führen, mit den Nationalstrassen A1 und A3 verbunden. Diese Achsen sind zwar auch mit überregionalen Verkehrsbeziehungen belastet, aber der Hauptteil des Verkehrs in den Zentren Baden und Brugg ist hausgemacht. Er wird vorwiegend durch die Entwicklung im näheren und weiteren Umfeld verursacht, wie zum Beispiel dem Unteren Aaretal und dem Limmattal zwischen dem Wasserschloss und Baden. Die Überlagerung von übergeordnetem und regionalem Verkehr stellt die Funktionsfähigkeit der Nord-Süd-Verbindungen in Frage und beeinträchtigt die Zentrumsfunktionen von Baden und Brugg zusätzlich.

Eine Entlastung der beiden Regionalzentren durch eine neue Strassenverbindung, die gleichzeitig das Untere Aaretal, das Zurzibiet und den Raum Siggenthal direkt an das Nationalstrassennetz (A1, A3) anbindet, ist daher eine wichtige Aufgabe.

## 1.2 Zielsetzung des Projekts „Anbindung Unteres Aaretal an A1/A3“

Das Projekt „Anbindung Unteres Aaretal an A1/A3“ hat bereits eine längere Planungsgeschichte hinter sich (vgl. Kapitel 2). Mit der besseren Anbindung sind folgende zwei Ziele zu erreichen:

### **Projektziel 1: Direktere MIV-Anbindung des Unteren Aaretals und des Raums Siggenthal zur Förderung der Eigenentwicklung**

Für die Eigenentwicklung des Unteren Aaretals sind bessere Rahmenbedingungen zu schaffen. Eine bessere MIV-Anbindung Richtung Limmattal/Zürich und Aarau/Bern aber auch in die Agglomerationszentren Baden und Brugg ist vor allem für die wirtschaftliche Entwicklung wichtig. Jedoch dürfen die dadurch ausgelösten Entwicklungsimpulse nicht zu einer unkontrollierten dezentralen Siedlungsentwicklung führen. Die negativen Auswirkungen des Mehrverkehrs auf die Umwelt sind zu minimieren.

Im Raum Ober- und Untersiggenthal besteht ein bedeutendes Potenzial zur Schaffung von attraktiven Dienstleistungen und neuem Wohnraum. Um diese Entwicklungschance optimal zu nutzen und umzusetzen, muss der Raum Ober- und Untersiggenthal möglichst vom MIV entlastet werden.

## **Projektziel 2: Entlastung der Agglomerationen Baden und Brugg vom Durchgangsverkehr**

Mit einer Entlastung der Agglomerationen Brugg/Windisch und Baden/Wettingen von Teilen des Durchgangsverkehrs und möglichst viel regionalem und lokalem Verkehr soll mehr Spielraum für die mittel- und langfristige Eigenentwicklung geschaffen werden. Im Vordergrund stehen die Entwicklung der zentralen Entwicklungsschwerpunkte (ESP), die Erhöhung der Siedlungsqualität und die Reduktion von Behinderungen für den strassengebundenen ÖV. Die Entlastungen sollen ausdrücklich nicht dazu dienen, dem motorisierten Pendlerverkehr zusätzliche Kapazitäten in den Regionalkernen zur Verfügung zu stellen.

### **1.3 Grundlagen**

Als Grundlagen für diesen Bericht wurden die folgenden Dokumente verwendet:

- BPH Hanser Partner, Anbindung Unteres Aaretal, Arbeitspaket 1: Siedlung, September 2013
- Bundesamt für Strassen ASTRA, NISTRA: Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte, Methodenbericht; August 2003
- Ernst Basler + Partner/Jenni + Gottardi AG, Anbindung Unteres Aaretal an die A1/A3, Technische Machbarkeit und Kosten-Wirksamkeit; April 2010
- Ernst Basler + Partner, Anbindung Unteres Aaretal, Ergänzende Zweckmässigkeitsbeurteilung, Teil Bewertung; August 2013
- Ernst Basler + Partner, Anbindung Unteres Aaretal, Ergänzende Zweckmässigkeitsbeurteilung, Teil Bericht zur Umweltsituation (BUS); Juni 2013
- Jenni + Gottardi AG, ZMB Petersbergtunnel, Zukunftsszenarien A98; November 2008
- Jenni + Gottardi AG, Petersbergtunnel Phase I: Machbarkeit/Grobbeurteilung von zwei MIV-Varianten; Februar 2008
- Jenni + Gottardi AG, Verkehrsmodell Kanton Aargau, Aktualisierung 2010 und Prognose 2025; Mai 2011
- Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Gesamtrevision Richtplan, Detailbericht zum Baldeggtunnel; April 2011
- Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Agglomerationsprogramm Aargau-Ost 2. Generation, Mai 2012
- Metron, Verkehrssanierung Brugg/Windisch NK118/NK112, Bericht zur Umweltsituation; Januar 2006
- Metron, Nutzenoptimierung Baldeggtunnel; April 2012
- SNZ Ingenieure und Planer AG, Anbindung Unteres Aaretal; Kapazitätsanalyse A1/A3; September 2013
- SNZ Ingenieure und Planer AG, MIV-Studie Zurzibiet Plus, August 2012
- Yaver Engineering AG, Erhebung Durchgangsverkehr Grossraum Baden; September 2013

## **2 Bisherige Untersuchungen**

### **2.1 Richtplan Stufe Vororientierung**

Mit Beschluss vom 13. Dezember 2006 hat der Regierungsrat das Vorhaben „Anbindung Unteres Aaretal an die Nationalstrasse A1 oder A3“ in zwei Varianten auf Stufe Vororientierung in den Richtplan aufgenommen. Vororientierungen sind Vorhaben, die sich noch nicht in dem für die Abstimmung erforderlichen Mass umschreiben lassen, aber erhebliche Auswirkungen auf die Nutzung des Bodens haben können.

### **2.2 Richtplan Stufe Zwischenergebnis**

Zwischenergebnisse sind Vorhaben, die noch nicht vollständig räumlich abgestimmt sind, für die sich aber klare Aussagen zu den weiteren Abstimmungsschritten machen lassen. Für die Aufnahme einer solchen Verkehrsinfrastruktur in die Stufe Zwischenergebnis waren weitere Studien zu verschiedenen Varianten und deren Machbarkeit nötig.

#### **Machbarkeit / Grobbeurteilung Petersbergtunnel**

Ende 2007 wurde zur verbesserten Anbindung des Unteren Aaretals an die Nationalstrasse die Machbarkeit für zwei Varianten eines „Petersbergtunnels“ untersucht und beurteilt. Die Studie kam zum Ergebnis, dass ein Petersbergtunnel baulich machbar, volkswirtschaftlich zweckmässig, aber der Zielerfüllungsbeitrag noch nicht ausreichend ist. Die verkehrliche Entlastung des Zentrums Brugg/Windisch sei spürbar, für Baden/Wettingen jedoch gering.

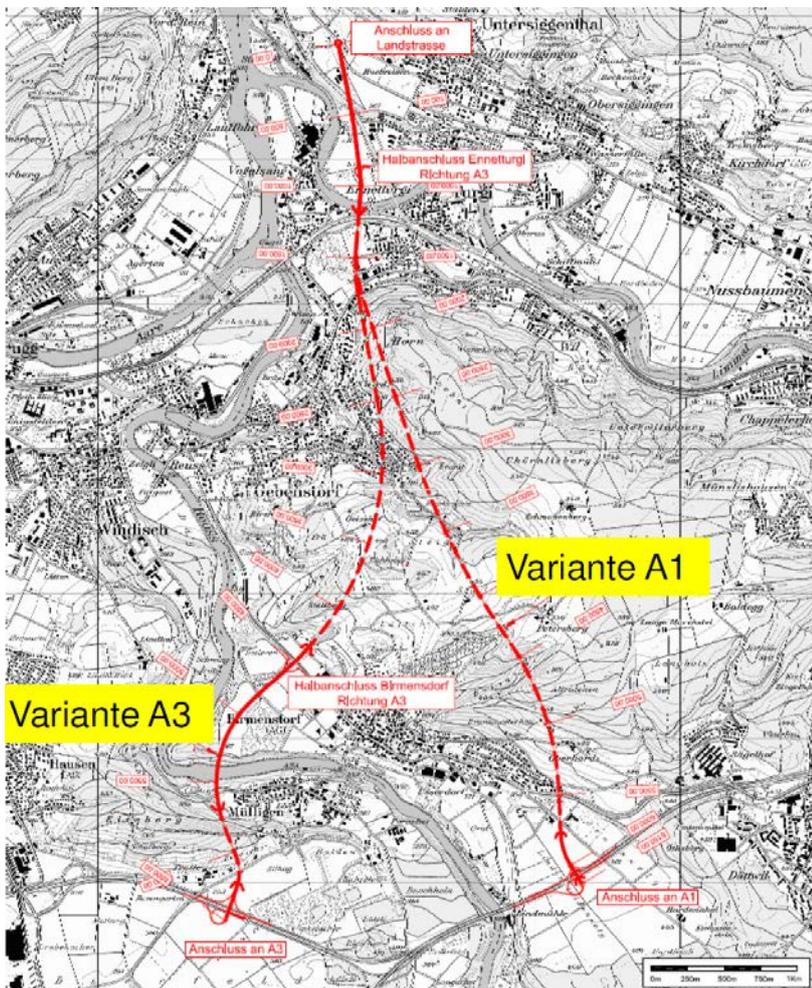


Abbildung 1: Petersbergtunnel Variante A3 mit Anschluss an die A3 und Variante A1 mit Anschluss an die A1/A3 (Quelle: Jenni+Gottardi: Petersbergtunnel Machbarkeit Phase 1, 2008)

### Anbindung Unteres Aaretal an die A1/A3

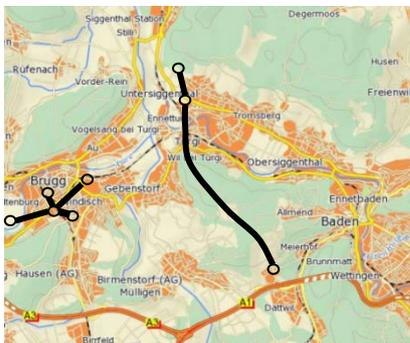
Weil die Petersbergvarianten im Ergebnis nicht befriedigten, wurde in der Folge in der Studie „Anbindung Unteres Aaretal an die A1/A3“ der Variantenfelder breit geöffnet, wobei die Projektziele unverändert blieben. Untersucht wurden:

- Lokale Umfahrungen in der Region Brugg/Windisch bzw. in der Region Baden
- Kombination von Umfahrungen in der Region Brugg/Windisch oder der Region Baden
- Kombination von Umfahrungen in der Region Brugg/Windisch und der Region Baden
- Varianten Petersbergtunnel
- ÖV-Varianten
- Variante, die primär das Verkehrsverhalten beeinflusst (Mobilitätsmanagement, etc.)

Insgesamt wurden über 25 Varianten entwickelt und grob geprüft. Bei der Variantenreduktion wurden Varianten ausgeschieden, die lediglich aus einer Einzelmassnahme wie zum Beispiel der

Westtangente Baden bestanden, weil damit die Zielsetzung einer Entlastung von Baden und Brugg zu wenig erfüllt war. Auch ein vollständig unterirdisch geführter Lösungsansatz nördlich von Untersiggenthal und Obersiggenthal und eine Variante Verlängerung der Limmattalbahn bis Brugg, kombiniert mit Verkehrsmanagement und einer starken Förderung des Fuss- und Veloverkehrs wurden als zu wenig wirksam beurteilt. Es verblieben schlussendlich die folgenden acht Varianten. Für alle Varianten wurde die bau- und verkehrstechnische Machbarkeit grob geprüft und die Kosten ermittelt. Anschliessend wurden die Varianten mittels einer Nutzwert- und einer Kostenwirksamkeitsanalyse bewertet.

#### Variante 7: Petersbergertunnel A1, Verkehrssanierung Brugg/Windisch



##### **Petersbergertunnel A1:**

Nach der Station Siggenthal (Anschlussknoten Landstrasse) führt die Strasse über einen Anschluss in Turgi an die Vogelsangstrasse, mit einer Brücke über die Limmat und einer Unterführung unter dem SBB-Trasse und der Kantonstrasse hindurch. Nach einem rund 5 km langen Tunnel mündet die Strasse beim Anschluss Baden West in die A1/A3.

##### **Verkehrssanierung Brugg / Windisch**

Umfasst die Südwest-Umfahrung Brugg und die Nordumfahrung Windisch

#### Variante 14: Verkehrssanierung Brugg/Windisch Plus, Westtangente Baden



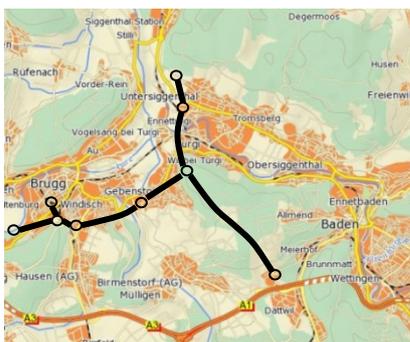
##### **Westtangente Baden:**

Eine Idee aus den 60er-Jahren. Ziel ist das langfristige Sicherstellen einer guten Erreichbarkeit und insbesondere die Entlastung des Zentrums von Baden. Die Westtangente ist ein 2,5 km langer Tunnel (1-streifige Fahrbahnen in Gegenverkehr), mit Anschluss an die Bruggerstrasse im Norden und an die Neuenhoferstrasse im Süden.

##### **Verkehrssanierung Brugg / Windisch Plus**

Umfasst die Südwest-Umfahrung Brugg, die Nordumfahrung Windisch, einen neuen Aareübergang und die Anbindung Ost.

#### Variante 16: Petersbergertunnel A1, Südumfahrung Brugg



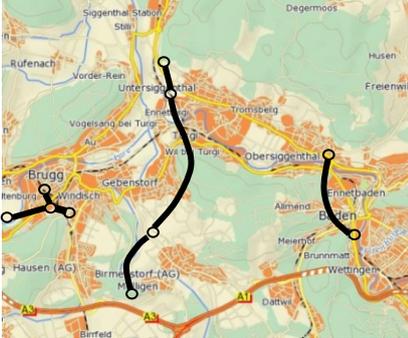
##### **Petersbergertunnel A1:**

Wie Variante 7, zusätzlich mit Anschluss an die Südumfahrung Brugg (Spange) südlich von Gebenstorf. Der erste Tunnel von Turgi bis zum Anschluss an die Spange nach Brugg ist ca. 1,5 km lang, der Tunnel vom Anschluss Spange Brugg bis zur A1/A3 hat eine Länge von ca. 2,5 km.

##### **Südumfahrung Brugg:**

Ein 1,3 km langer Tunnel verbindet den Petersbergertunnel A1 in Gebenstorf mit der Birmenstorferstrasse. Nach der Reussbrücke mündet ein ca. 1,5 km langer Tunnel in Brugg in die Hauserstrasse. Südwest-Umfahrung Brugg mit Anschluss an die NK118.

### Variante 20: Petersbergtunnel A3, Westtangente Baden



#### **Petersbergtunnel A3:**

Nach der Station Siggenthal (Anschlussknoten Landstrasse) führt die Strasse zu einem Anschluss in Turgi (Vogelsangstrasse), über eine Brücke über die Limmat und mittels Unterführung unter SBB-Trasse und Kantonsstrasse hindurch (analog zu Variante 7). Ein rund 2,5 km langer Tunnel Richtung Birmenstorf mündet in die Birmenstorferstrasse. Eine 200 m lange Brücke über die Reuss führt zu einem weiteren rund 2,5 km langen Tunnel, der beim Anschluss Lupfig an die A3 (Halbanschluss) und weiter bei Birrfeld an die Bahnhofstrasse anschliesst.

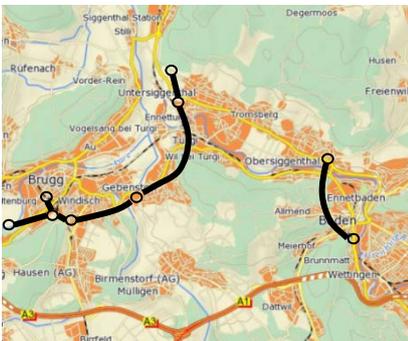
#### **Südwest-Umfahrung Brugg:**

Teil der Verkehrssanierung Brugg/Windisch ohne Nordumfahrung Windisch

#### **Westtangente Baden:**

Wie Variante 14

### Variante 24: Südost-Umfahrung Brugg, Westtangente Baden



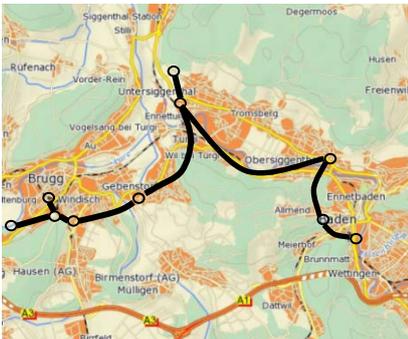
#### **Südumfahrung Brugg:**

Analog zu Variante 20 Petersberg A3 von der Station Siggenthal bis in Gebensdorf zur Birmenstorferstrasse. Nach der Reussbrücke mündet ein rund 1,5 km langer Tunnel in Brugg in die Hauserstrasse. Südwest-Umfahrung Brugg mit Anschluss an die NK118.

#### **Westtangente Baden:**

Wie Variante 14

### Variante 27: Baldeggtunnel, Verkehrssanierung Brugg/Windisch



#### **Westtangente Baden mit Anschluss Meienhof:**

Die Westtangente besteht aus 2 Tunneln. Von der Bruggerstrasse führt ein 1,3 km langer Tunnel bis zur Mellingerstrasse. Von hier führt ein rund 1 km langer Tunnel zur Neuenhoferstrasse.

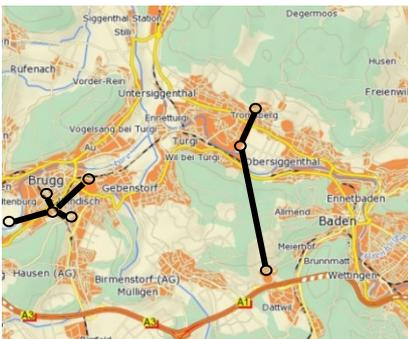
#### **Südost-Umfahrung Brugg:**

Analog zu Variante 20 Petersberg A3 von der Station Siggenthal bis in Gebensdorf zur Birmenstorferstrasse. Nach der Reussbrücke mündet ein rund 1,5 km langer Tunnel in Brugg in die Hauserstrasse. Südwest-Umfahrung Brugg mit Anschluss an die NK118. (Entspricht Variante 24)

#### **Umfahrung Siggenthal:**

4,7 km langer Tunnel in südlicher Lage von Untersiggenthal bis Baden, Anschlussknoten Bruggerstrasse und Anschlussknoten Vogelsangstrasse.

### Variante 28: Umfahrung Siggenthal, Westtangente Baden, Südost-Umfahrung Brugg



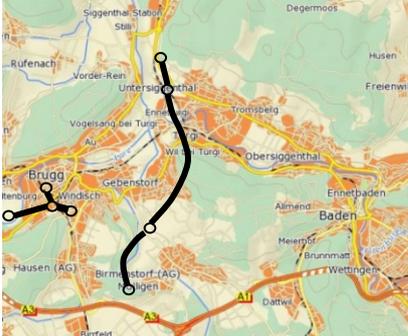
#### **Baldeggtunnel:**

Von der Landstrasse bei Kirchdorf führt eine 1 km lange Verbindungsstrasse nach süd-südwestlicher Richtung, danach über eine ca. 200 m lange Brücke über die Limmat, das SBB-Trasse und die Bruggerstrasse (mit Halbanschluss an die K117) in einem rund 3 km langen Tunnel, der beim Anschluss Baden West in die A1/A3 mündet.

#### **Verkehrssanierung Brugg / Windisch**

Umfasst analog zu Variante 7 die Südwest-Umfahrung Brugg und die Nordumfahrung Windisch.

### Variante 29: Petersbergtunnel A3



#### **Petersbergtunnel A3:**

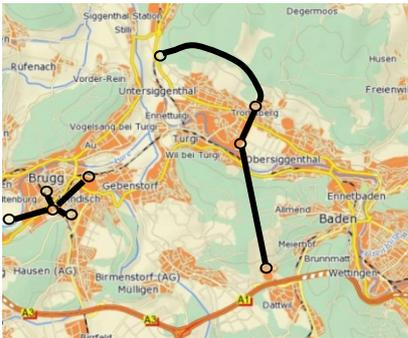
Wie Variante 20

#### **Südwest-Umfahrung Brugg:**

Teil der Verkehrssanierung Brugg/Windisch ohne Nordumfahrung Windisch.

Die Studie empfahl die Variante 27 „Baldeggtunnel, Verkehrssanierung Brugg/Windisch“ zur Weiterbearbeitung. Im Verlaufe der anschliessenden Diskussion wurde die Variante 27 mit einer Umfahrung Untersiggenthal ergänzt. Daraus wurde die Variante 30 „Baldeggtunnel, Umfahrung Untersiggenthal, Verkehrssanierung Brugg/Windisch“:

### Variante 30: Baldeggtunnel, Umfahrung Untersiggenthal, Verkehrssanierung Brugg/Windisch



#### **Baldeggtunnel:**

Von der Landstrasse bei Kirchdorf führt eine 1 km lange Verbindungsstrasse weiter über eine ca. 200 m lange Brücke über die Limmat, das SBB-Trasse und die Brugerstrasse (mit Halbanschluss an die K117) in einen rund 3 km langen Tunnel, der beim Anschluss Baden West in die A1/A3 mündet.

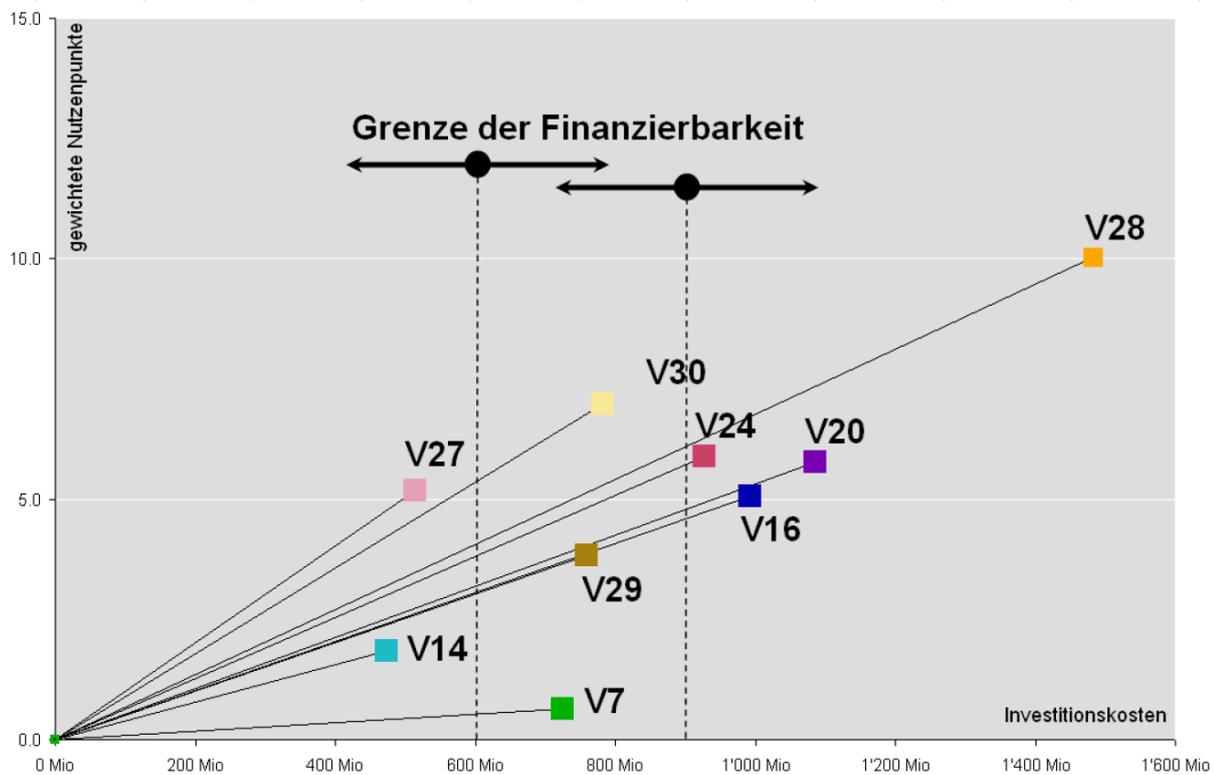
#### **Umfahrung Untersiggenthal:**

Von der Landstrasse bei Kirchdorf wird die Strasse in einem 2 km langen Tunnel in Nordlage geführt, bis sie westlich ungefähr am Knoten Land-/Dorfstrasse in Untersiggenthal wieder einmündet.

#### **Verkehrssanierung Brugg / Windisch**

Umfasst analog zu Variante 7 die Südwest-Umfahrung Brugg und die Nordumfahrung Windisch.

Die Variante 30 wurde bewertet und mit den bisherigen Varianten verglichen. Gemäss dieser Beurteilung erzielt die Variante 30 einen grösseren Gesamtnutzen als die Variante 27, aber auch höhere Kosten.



- V7 Petersbergtunnel A1 mit Verkehrssanierung Brugg/Windisch
- V14 Westtangente Baden mit Verkehrssanierung Brugg/Windisch
- V16 Petersbergtunnel A1 mit Südumfahrung Brugg
- V20 Petersbergtunnel A3 mit Westtangente Baden
- V24 Südostumfahrung Brugg mit Westtangente Baden
- V27 Baldeggtunnel mit Verkehrssanierung Brugg/Windisch
- V28 Umfahrung Siggenthal, Westtangente Baden und Südostumfahrung Brugg
- V29 Petersbergtunnel A3
- V30 Baldeggtunnel, Umfahrung Untersiggenthal mit Verkehrssanierung Brugg/Windisch

Abbildung 2: Darstellung der Kostenwirksamkeit der Varianten aus der Studie „Anbindung Unteres Aaretal an die A1/A3“ (Quelle: BVU, Gesamtrevision Richtplan, 2011)

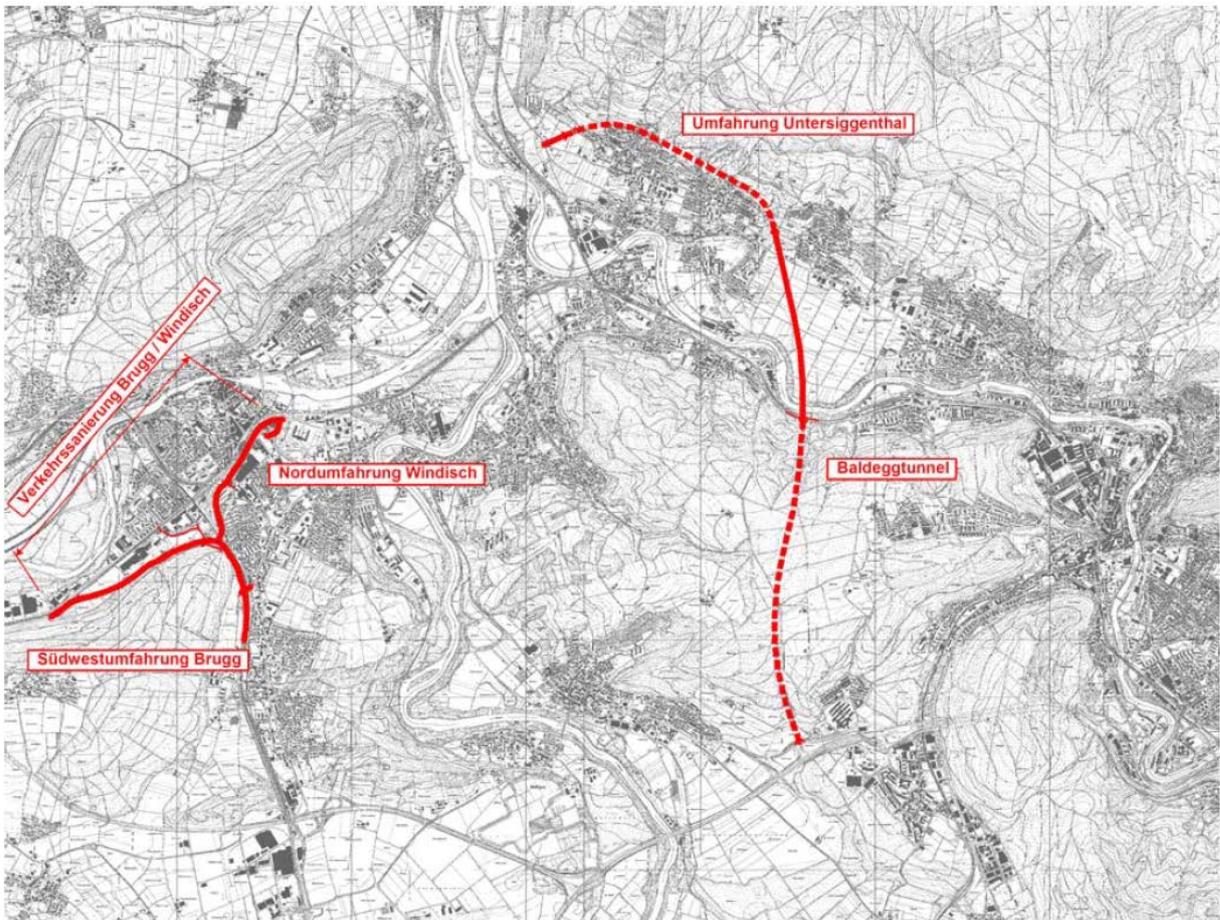


Abbildung 3: Variante 30 "Baldeggtunnel, Umfahrung Untersiggenthal, Verkehrssanierung Brugg/Windisch" (Quelle: BVU, Gesamtrevision Richtplan, 2011)

### Eintrag Baldeggtunnel auf Richtplanstufe Zwischenergebnis

Gestützt auf die oben ausgeführten Studien, die öffentliche Vernehmlassung und Mitwirkung hat der Regierungsrat dem Grossen Rat den Antrag gestellt, den Baldeggtunnel mit Umfahrungstunnel Untersiggenthal als Zwischenergebnis in den Richtplan aufzunehmen und den Petersbergtunnel aus dem Richtplan zu streichen. Der Teil Verkehrssanierung Brugg/Windisch verblieb auf der Stufe Festsetzung im Richtplan. Der Grosse Rat hat an seiner Sitzung vom 13. September 2011 diesen Antrag gutgeheissen.

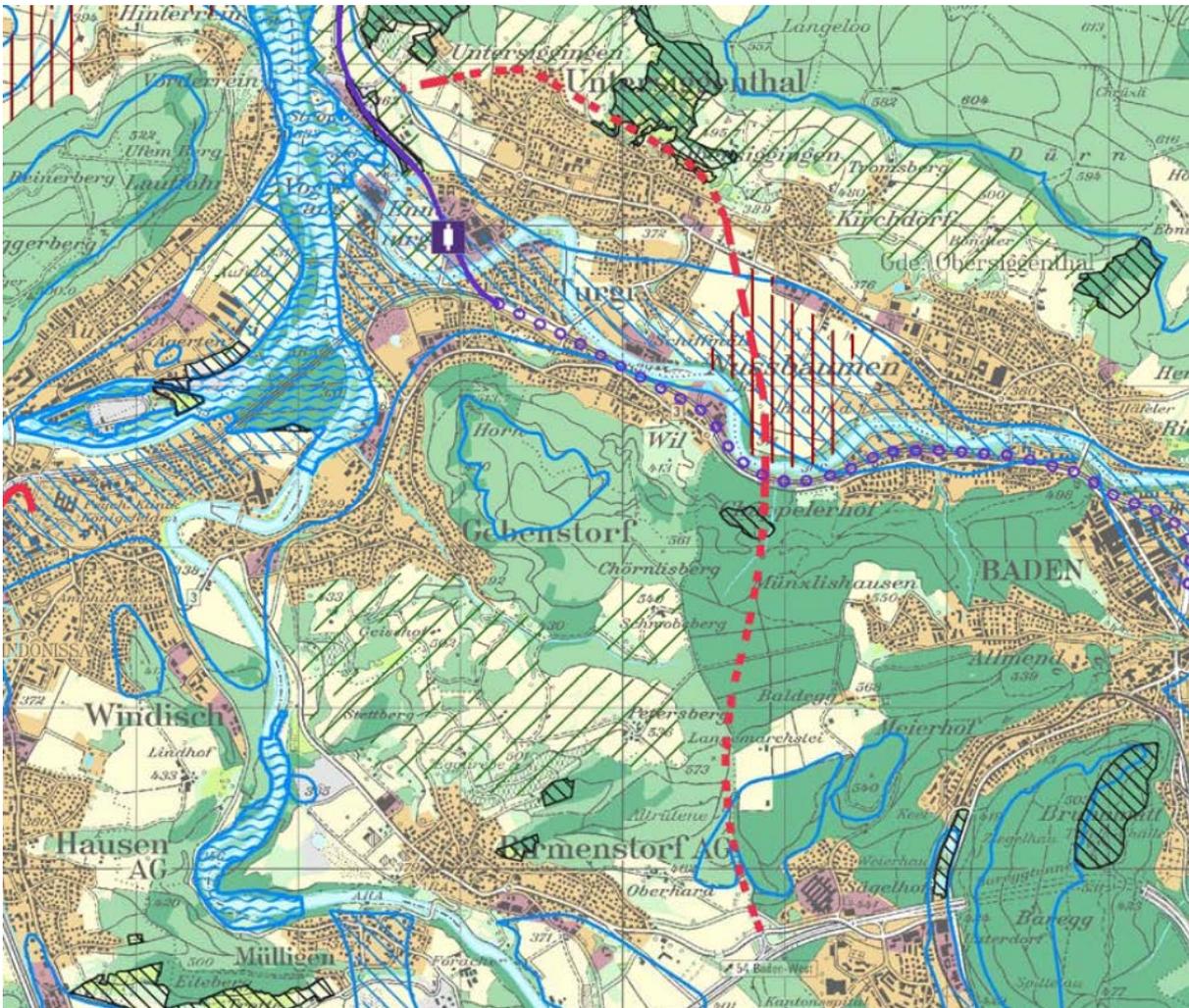


Abbildung 4: Anpassungen Richtplan: Eintrag "Baldeggtunnel mit Umfahrung Untersiggenthal" als Zwischenergebnis; Petersbergtunnel A1 und A3 aus dem Richtplan entfernt (Quelle: BVU, Gesamtrevision Richtplan, 2011)

### 3 Weitere Abklärungen bis zur Festsetzung im Richtplan

Gestützt auf den Zwischenergebnis-Beschluss des Grossen Rates, sind als Voraussetzung für die Festsetzung im Richtplan folgende weiteren Arbeitsschritte nötig:

- Weiterentwicklung Projekt, Erarbeitung eines Berichts zur Umweltsituation (BUS) und Bewertung der Auswirkungen an den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung
- Verkehrsanalyse der Auswirkungen der neuen Strasse auf die A1 und den Baregtunnel
- Längerfristige Auswirkungen auf die Raumstrukturen: Für das Untere Aaretal, das von der besseren Strassenanbindung an die Autobahn profitiert, muss in einem Abstimmungsprozess Siedlung/Verkehr aufgezeigt werden, wie die weitere Siedlungsentwicklung gelenkt werden kann. Im Gebiet Siggenthal sind Siedlungsentwicklungspotenziale aufzuzeigen und begleitende Massnahmen zu entwickeln, sodass die gute Erschliessung (Strasse und öffentlicher Verkehr) optimal genutzt wird.

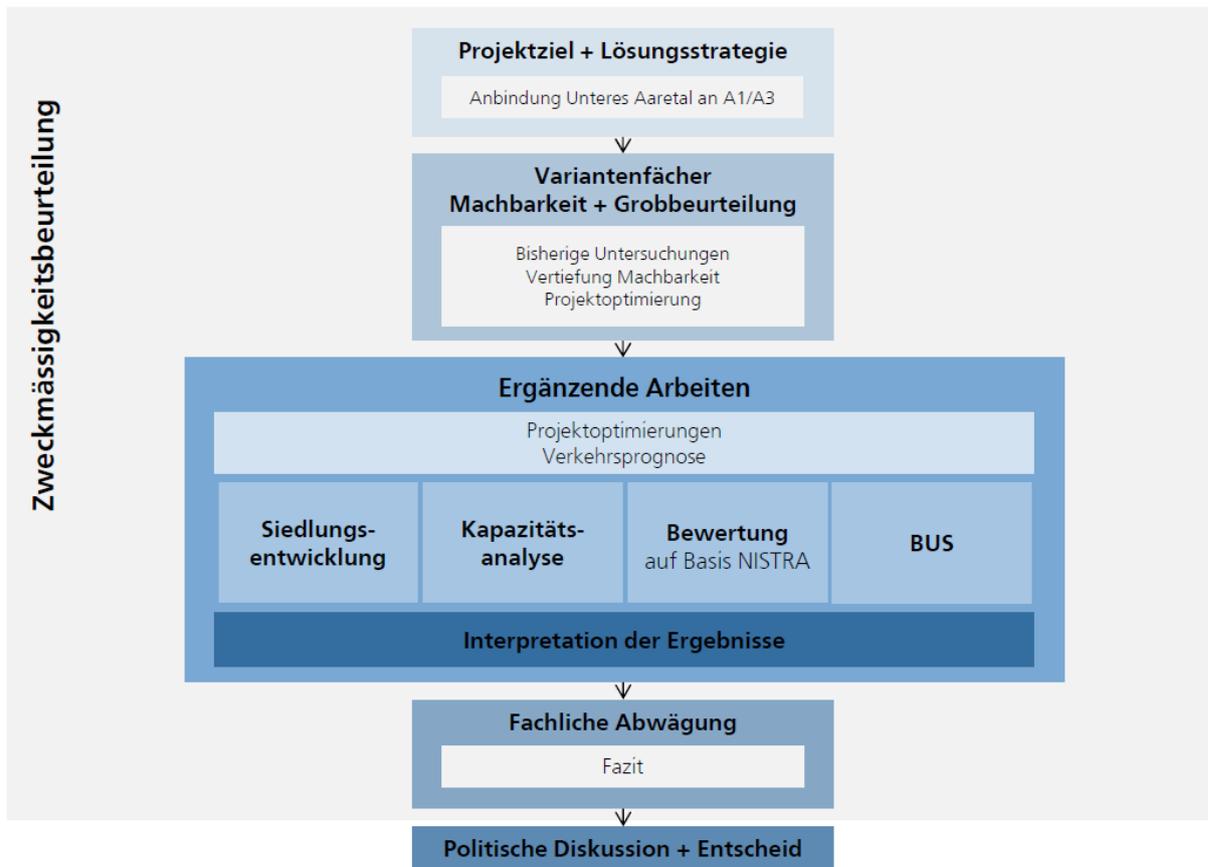


Abbildung 5: Einordnung der vorliegenden ergänzenden Arbeiten in den Ablauf einer Zweckmässigkeitsbeurteilung

Für diese Abklärungen galt folgende Projektorganisation:

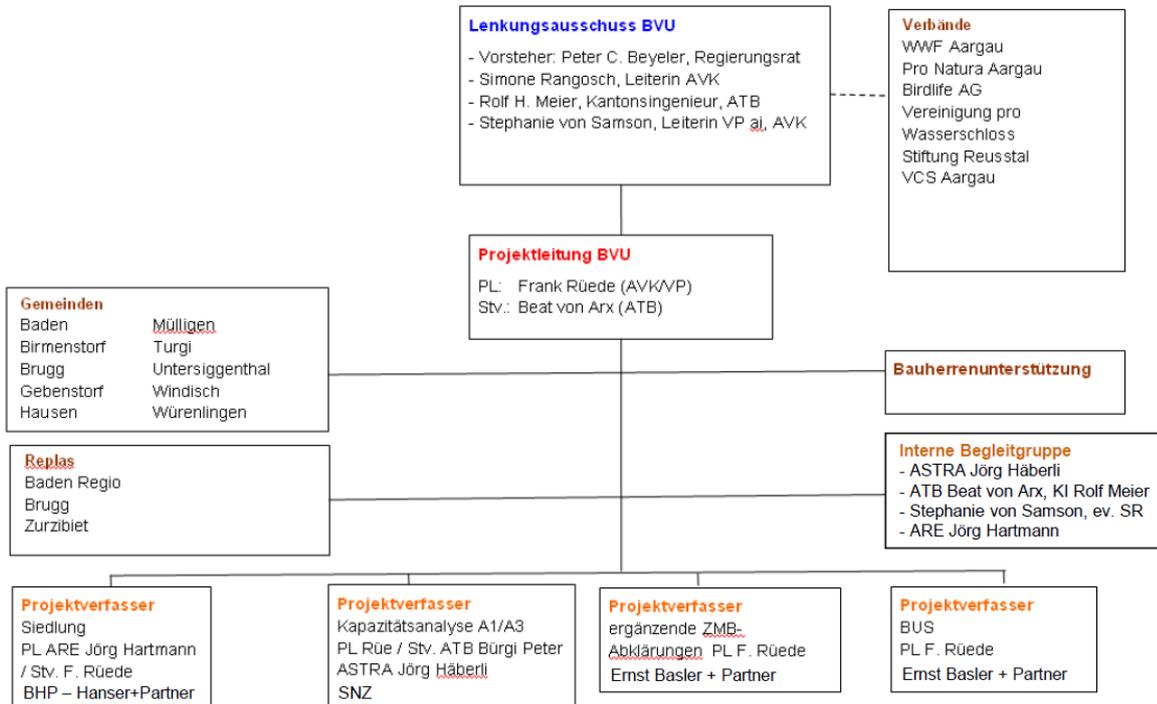


Abbildung 6 Projektorganisation (Stand Juni 2012)

## 4 Projektbeschreibung

### 4.1 Weiterentwicklung Projekt

Die Variante 30 gemäss Richtplan Zwischenergebnis wurde in Richtung Festsetzung im Richtplan weiterentwickelt:

- Für die Anschlussknoten an die K114, K117 sowie die Nationalstrasse A1 wurden Kapazitätsuntersuchungen durchgeführt und die Knotenform optimiert resp. eine Bestvariante für den Anschluss an die A1 entwickelt:
  - Der Anschluss an die K114 Ost erfolgt über zwei T-Knoten niveaufrei; die neue Strasse bleibt in Tieflage und wird nur im Bereich des Anschlussknotens geöffnet
  - Der Anschluss an die K117 besteht aus einem Halbanschluss in und aus Richtung A1
  - Für das Anschlussbauwerk an die A1 wurde ein auf die Kapazitäten der Nationalstrasse abgestimmtes Knoten- und Dosierungssystem entwickelt, wodurch sich die Portallage des Baldeggtunnels etwas nach Nordwesten verschiebt
- Die Querung des Siggenfelds zwischen Limmat und K114 erfolgt in Tieflage, d.h. die Strasse ist vollständig überdeckt

Das Projekt besteht somit im Wesentlichen aus drei Tunnels, vier Anschlussbauwerken sowie einer Limmatquerung.

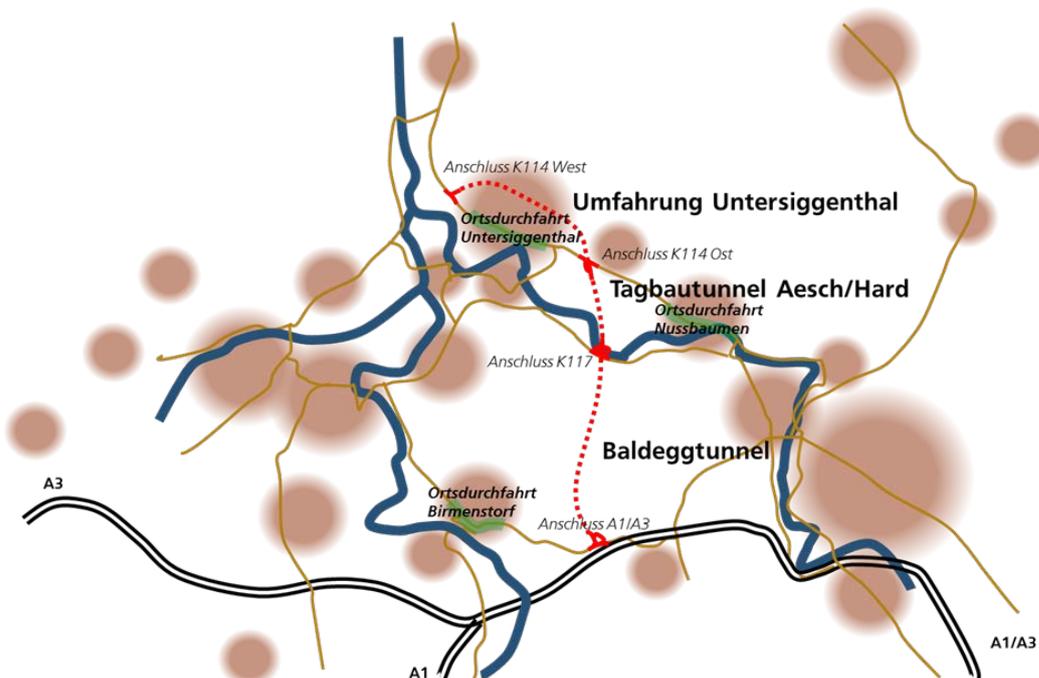


Abbildung 7: Elemente und Linienführung der Variante Baldeggtunnel mit Umfahrung Untersiggenthal für die ZMB

Mit flankierenden Massnahmen soll die Wirkung der neuen Strasse gelenkt werden. Folgende Massnahmen sind geplant:

- Umgestaltung Ortsdurchfahrten:
  - Landstrasse in Untersiggenthal
  - Landstrasse in Nussbaumen
  - Brugger- und Badenerstrasse in Birmenstorf.
- Die Siedlungsthematik ist im Rahmen des Richtplankapitels S1.2 zu diskutieren und festzulegen. Soweit erforderlich ist ein regionaler Sachplan Siedlung anzustreben. Dies um allfällige negative Auswirkungen des Baldeggtunnels einzuschränken.
- Verkehrsmanagement in Birmenstorf: zum Knoten Kantonsspital inkl. Rampenbewirtschaftung, Standstreifenbewirtschaftung bei der Einfahrt A1 Richtung Bern und Integration in VM Region Baden.
- Verkehrsmanagement Anschluss K117: zur Baldeggachse und Integration in VM Region Baden.
- Verkehrsmanagement Anschlüsse K114: zur Baldeggachse und Integration in VM Region Baden (ganzer Bereich von Anschluss K114 West bis Obersiggenthal).

## **4.2 Verkehrliche Wirkungen**

### **4.2.1 Verkehrliche Wirkungen im Untersuchungsperimeter**

Für die Nutzwertanalysen im Rahmen der Bewertung wurden die Wirkungen des Baldeggtunnels mit Umfahrung Untersiggenthal und jene der Verkehrssanierung Brugg/Windisch differenziert: vgl. dazu Belastungs- und Differenzkarten im Anhang.

Der Baldeggtunnel erzeugt auf folgenden Achsen seine grössten Entlastungswirkungen:

- Ortsdurchfahrt Untersiggenthal und Bruggerstrasse Baden
- Ortsdurchfahrten Gebenstorf – Birmenstorf
- Achse Zurzacher-/Aarau-er-/Zürcher-/Hauserstrasse in Brugg und Windisch

Die Wirkungen verteilen sich somit auf zwei Korridore und im Wesentlichen auf drei verschiedene Achsen. Auch wenn die absoluten Zahlen der Entlastungswirkung eindrücklich sind, so entspricht die verbleibende Verkehrsbelastung auf den meisten entlasteten Abschnitten immer noch ungefähr der heutigen Belastung. Der Baldeggtunnel vermag in Brugg und Baden also gerade etwa die Verkehrszunahme zwischen 2010 und 2025 zu absorbieren; das heisst konkret: der Spielraum für irgendwelche Massnahmen auf diesen Strassenabschnitten ist gleich gross wie heute. Einzig auf den Ortsdurchfahrten in Untersiggenthal und Gebenstorf – Birmenstorf wird mit der Entlastung nennenswerter Spielraum für Massnahmen zu Gunsten Langsamverkehr und ÖV sowie für eine siedlungsorientierte Gestaltung geschaffen. Die grossräumigere und deshalb

auch dispersere Wirkung des Baldeggtunnels zeigt sich beispielsweise auch darin, dass er etwa 5'000 Fahrten von den neuen Achsen der Verkehrssanierung Brugg/Windisch abzieht.

Die Verkehrssanierung Brugg/Windisch wirkt demgegenüber viel konzentrierter ausschliesslich in einem Korridor, die Entlastungen verteilen sich auf die zwei Achsen Aarauer- und Zürcher-/Hauserstrasse. Beide weisen nach Inbetriebnahme der Entlastung eine Belastung von deutlich unter 10'000 Fahrzeugen (DTV) auf.

### **Wirkung Baldeggtunnel auf die Verkehrsentwicklung**

Die durch den Baldeggtunnel induzierten Siedlungsentwicklungen verursachen ihrerseits eine zusätzliche Verkehrszunahme. Die Untersuchungen von BHP – Hanser und Partner zeigen, dass diese Zunahmen im Verhältnis zur generellen Zunahme von 2010 bis 2025 klein und im Untersuchungssperimeter kaum spürbar sind. Da jedoch der Baldeggtunnel schon kurz nach Inbetriebnahme in den Spitzenzeiten ausgelastet sein wird, besteht eine Tendenz, dass zusätzlicher Verkehr auf die entlasteten Abschnitte zurückverlagert wird. Der durch den Baldeggtunnel induzierte Verkehr akzentuiert diese Tendenz. Damit werden auch die Entlastungswirkungen im zentralen Bereich des Untersuchungssperimeters eher überschätzt.

#### **4.2.2 Verkehrliche Wirkungen im Raum Baden West**

Mit Blick auf den Anschluss an die A1 sind die verkehrlichen Wirkungen im Raum Baden West von besonderem Interesse (Quelle: Bericht „Anbindung Unteres Aaretal; Kapazitätsanalyse A1/A3“, SNZ, September 2013).

#### **Heutige hohe Auslastung nimmt weiter zu**

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 Leistungseingänge vorhanden, welche in den Spitzenzeiten zu zähflüssigem Kolonnenverkehr führen. Auch die beiden Knoten des Autobahnanschlusses Baden-West sind bereits heute vollständig ausgelastet.

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 (Verkehrsgüteklasse 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 Konzentration am Anschluss 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.

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. Aufgrund sicherheitstechnischer Überlegungen sind deshalb an den Anschlussknoten Richtung Baldeggtunnel sowohl im Norden als auch im Süden Eingriffsmöglichkeiten nötig, 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.

#### **4.2.3 Auswirkungen A98**

Die A98 wurde als Verbindung zwischen Basel und dem südbayerischen Raum auf der deutschen Seite des Rheins konzipiert. Im westlichen Abschnitt verläuft sie mehr oder weniger parallel zur schweizerischen A3 resp. zum Rhein, im östlichen Abschnitt umfährt sie den Bodensee auf der Nordseite und führt danach weiter bis zur A96 im Allgäu. Bis heute sind drei Fragmente realisiert, ausschliesslich im westlichen Abschnitt: zwischen Weil am Rhein und Rheinfeldern (inkl. Rheinübergang und Zollabfertigung), mit einem reduzierten Ausbaugrad zwischen Bad Säckingen und Laufenburg (Baden) sowie die Ortsumfahrung von Waldshut-Tiengen und Lauchringen.

Jenni+Gottardi hat 2008 im Auftrag der AVK die Auswirkungen einer zwischen Weil und Tiengen durchgehenden A98 einerseits und der Wechselwirkung mit einem Petersbergtunnel andererseits untersucht; es kann hierbei davon ausgegangen werden, dass die Wirkungen von Petersberg- und Baldeggtunnel in diesem Zusammenhang praktisch identisch sind. Die Untersuchungen ergaben, dass die A98 sowohl ohne als auch mit Petersbergtunnel zwischen dem Zurzibiet und Brugg resp. Baden nur kleine, lokal begrenzte verkehrliche Auswirkungen hat, aber keine relevanten Verlagerungen des grossräumigen Durchgangsverkehrs zu erwarten sind.

Der Grund dafür liegt darin, dass vor allem der Ost-West-Verkehr im süddeutschen Raum von Fahrzeitverkürzungen profitiert. Für den Verkehr aus dem Einzugsgebiet des schweizerischen Mittellandes ändert sich praktisch nichts, weil mit der A3 bereits eine attraktive Verbindung nach Basel besteht. Es ist lediglich der Raum Unteres Aaretal selber, der durch die A98 eine Alternative zur A3 nach Basel erhält.

Der Bericht hält fest: „Siedlungsstrukturelle Veränderungen, ökonomische Aspekte, höhere/tiefere Treibstoffkosten, politische sowie gesellschaftliche Werteveränderungen haben wahrscheinlich grössere Auswirkungen (als die A98) auf die Verkehrssituation im Untersuchungsperimeter“.

Spürbare Verlagerungen für das Gebiet der Schweiz wären allenfalls bei einer Verlängerung in den Raum Schaffhausen zu erwarten, allerdings nicht im Raum zwischen Zurzibiet und Unteres Aaretal, sondern im Zürcher Unterland/Schaffhausen.

### **4.3 Kostenschätzung**

In den Investitionskosten sind folgende Projektelemente enthalten:

- niveaufreies Anschlussbauwerk an die A1
- 2spuriger Baldeggtunnel
- niveaufreies Anschlussbauwerk an die K117
- 2spuriger, überbaubarer Tagbautunnel Siggenfeld
- niveaufreier Anschlussknoten an die K114 Ost
- 2spuriger Tunnel Umfahrung Siggenthal
- Anschlussknoten à Niveau an die K114 West.

Folgende Tabelle zeigt die Grobkostenschätzung der Investitionskosten für den Baldeggtunnel inkl. Umfahrung Untersiggenthal (Preisbasis 2009, ohne Kosten der Verkehrssanierung Brugg/Windisch). Diese sind die Basis zur Schätzung der jährlich anfallenden Kosten:

<b>Investitionskosten [Grobkostenschätzung +/-30 %]</b>		
	Position	Mio. CHF
<b>Kauf</b>	<b>I. Erwerb von Grund und Rechten</b>	<b>1</b>
	1 Landerwerb und Entschädigungen	1
<b>Bau</b>	<b>II. Bauarbeiten</b>	<b>590</b>
	1 Trasse	75
	2 Tunnelbau	470
	3 Brücken, Unter- und Überführungen, Anpassen von Strassen und Bahnen, Bachkorrekturen, grosse Leitungsverlegungen, Verbauungen	35
	4 Belag und Randabschluss	10
	<b>III. Nebenarbeiten</b>	<b>90</b>
	1 Bepflanzung und Sondagen	5
	2 Elektro und Betriebsmittel	85
	3 Verlegung Werkleitungen	0
<b>Weiteres</b>	<b>IV. Honorare und übrige Kosten</b>	<b>130</b>
	1 Projektierung und Bauleitung	100
	2 Flankierende Massnahmen	30
<b>Total 1</b>		<b>811</b>
MwSt.		65
<b>Total 2</b>		<b>876</b>
Optimism Bias		<b>175</b>
<b>Total 3</b>		<b>1'051</b>

Erläuterungen zu einzelnen Positionen in der Tabelle:

- Position IV.2 Flankierende Massnahmen: Umgestaltung der Ortsdurchfahrten in Untersiggenthal, Nussbaumen und Birnenstorf von pauschal je CHF 10 Mio.
- Mehrwertsteuer: Auf die Positionen II. bis IV. wurde die Mehrwertsteuer zu 8 % angesetzt
- Optimism Bias: Mit dieser Position werden die allgemeinen Kostensteigerungen abgedeckt, mit denen bei einem Projekt in der vorliegenden Grössenordnung und Projektstufe zu rechnen ist. Die Investitionskosten werden dazu global um 20 % erhöht. Darin enthalten sind Bestellungen- resp. Projektänderungen, im Laufe der Projektierung gesteigerte Ansprüche an Qualität und Sicherheit oder auch Kosten infolge geänderter Normen. Der „Optimism Bias“ wird im Forschungsbericht „Kosten-/Nutzen-Analysen im Strassenverkehr“ (VSS-Forschungsauftrag 2000/342) sowie im NISTRA-Methodenbericht (ASTRA, 25.08.2003) empfohlen, da empirische Daten zeigen, dass die Projektkosten systematisch unterschätzt werden.

## 5 Ergebnisse Zusatzabklärungen

### 5.1 Anschlusskonzept für den Baldeggtunnel

Quelle: Bericht „Anbindung Unteres Aaretal; Kapazitätsanalyse A1/A3“, SNZ, September 2013

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. Ausserdem bestehen bei Bedarf weitere Optionen, mit denen zusätzliche niveaufreie Verbindungen angeboten werden könnten.

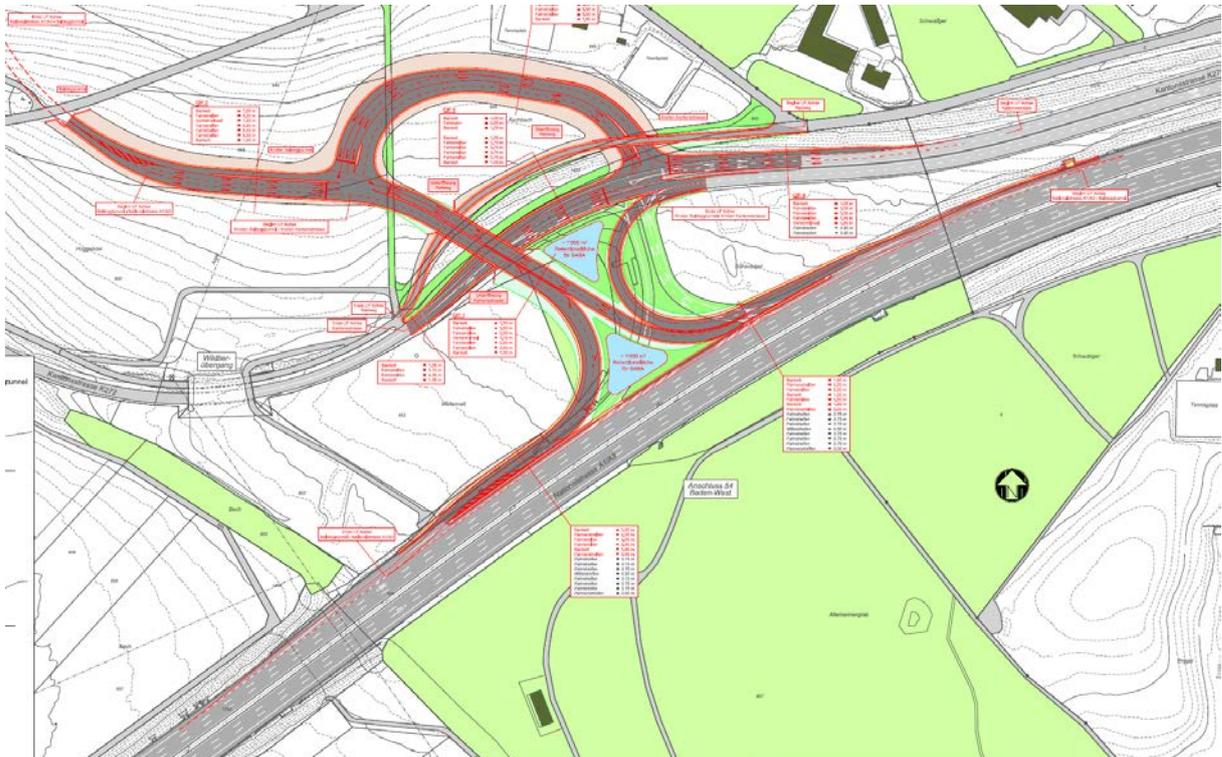


Abbildung 8: Bestvariante Anschluss Baldeggtunnel (Quelle: SNZ; Situationsplan 30.11.2012)

### 5.2 Betriebskonzept und Dosierung

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 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/Siggenfeld und K117/Baldeggtunnel) muss bei Bedarf zurückgehalten werden können.

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.

### 5.3 Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung

Quelle: Bericht „Anbindung Unteres Aaretal, Arbeitspaket 1: Siedlung“, BHP – Hanser und Partner, September 2013

Neue und vor allem leistungsfähige Verkehrsinfrastrukturen wirken auf die wirtschaftliche Entwicklung der besser erschlossenen Regionen. Eine exakte Quantifizierung für einzelne Vorhaben ist der Forschung bisher allerdings noch nicht gelungen; auch ex post sind nur Schätzungen für diese Effekte möglich. Abbildung 9 stellt die von BHP – Hanser und Partner ermittelte Grössenordnung der durch den Baldeggtunnel zusätzlich bewirkten Entwicklungseffekte im Verhältnis zu den Entwicklungsprognosen des Kantons Aargau dar.

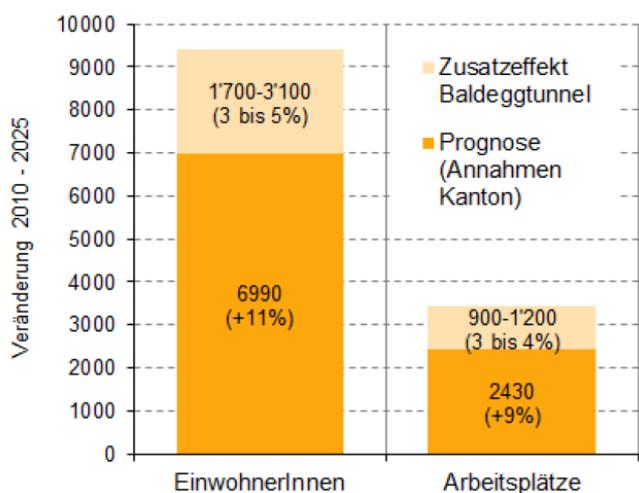


Abbildung 9: Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung 2010-2025 unter Einbezug der erwarteten Wirkungen des Baldeggtunnels (Quelle: BHP – Hanser und Partner)

Baldeggtunnel und Umfahrung Untersiggenthal bewirken durch die verbesserte Erschliessung eine Aufwertung der Teilräume im Unteren Aaretal. Die Wachstumsannahmen der kantonalen

Prognose ohne den Einfluss des Baldeggtunnels sind jedoch deutlich höher als die Effekte des Baldeggtunnels. Die erforderlichen Flächen für die Realisierung dieser Entwicklungen sind heute im Unteren Aaretal weitgehend vorhanden resp. eingezont, im Raum Siggenthal und Limmattal reicht das heute verfügbare Bauland auch bei Ausschöpfung innerer Reserven dagegen nicht aus.

#### **5.4 Untersuchungen zur Umweltsituation**

Verschiedene Konflikte mit der Umweltschutzgesetzgebung wurden festgestellt:

##### **Schwere Konflikte, die in der Planung bereinigt werden sollten:**

- Beim Anschluss K114 West wird ein BLN-Gebiet, d.h. ein Gebiet von nationalem Interesse, tangiert durch das Strassenbauprojekt, welches von kantonalem Interesse ist. Praktisch sind solche Eingriffe aber nur auf Grund eines nationalen Interesses bewilligungsfähig, das zudem das Schutzinteresse überwiegen muss. Es sollte bei der Weiterverfolgung des Projekts deshalb unbedingt ein eindeutig ausserhalb des BLN-Perimeters liegender Anschluss K114 West gesucht werden.
- Die geplante Linienführung quert bei der Quellfassung Brunmatt bei Birmenstorf die Grundwasserschutzzone S3 und bei der Quellfassung Rietwiese 2 die Grundwasserschutzzonen S2 und S3. In den Grundwasserschutzzonen S2 und S3 sind Tunnelbauten grundsätzlich nicht zulässig und können nur aus wichtigen Gründen durch die kantonalen Behörden gestattet werden. Für die abschliessende Beurteilung ist eine geohydrologische Untersuchung erforderlich; diese bildet die Grundlage für den Nachweis, dass die Gefährdung der Trinkwassernutzung durch die Tunnelbauwerke ausgeschlossen werden kann. Das gilt sinngemäss auch für die Thermenschutzbereiche von Baden und Ennetbaden.

##### **Mittlere Konflikte, die in der Planung spezifische Massnahmen erfordern:**

- Permanente und temporäre Beanspruchung von Fruchfolgeflächen, welche in der Richtplanung ersetzt bzw. nach dem Bau wiederhergestellt werden müssen.
- Permanenter und temporärer Verlust von wertvollen Waldflächen, für deren Rodung ein Gesuch gestellt und Wiederaufforstungsflächen definiert werden müssen.
- Beeinträchtigung von bestehenden Wildtierkorridoren, für die flankierende Massnahmen geplant und umgesetzt werden müssen.
- Diverse ökologisch wertvolle Gebiete werden durch das Projekt tangiert (z.B. Naturwaldreservats Unterwilerberg, geschützten Waldflächen entlang der Limmat, ökologischen Ausgleichsfläche und der Hochstammobstbäume im Gebiet Hard, ornithologische Standorte beim Anschluss K114 West). Ausreichend angemessene Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sind auszuarbeiten

- Im Bereich der geplanten Tunnelentlüftung kann es lokal zu erhöhten Luftschadstoffimmissionen kommen.
- Im Bereich der Portale kann es zu übermässigen Lärmimmissionen kommen. Für die Einhaltung der Planungswerte entlang der neuen Anlagen sind voraussichtlich geeignete und wirksame Lärmschutzmassnahmen zu planen.

Im aktuellen Bearbeitungsstand sind die umweltrelevanten Konflikte nicht als No-go zu bezeichnen. Die Konflikte sind aber bei einer weiteren Bearbeitung des Projekts zu berücksichtigen und das Projekt entsprechend zu optimieren. Die Einschätzung der als kritisch eingestuften Konflikte ist dann zu überprüfen.

## 6 Bewertung

### 6.1 Einleitung

Mit der Bewertung werden die Auswirkungen des vorliegenden Projekts systematisch und fachübergreifend untersucht (vgl. Abbildung 10). Der Betriebszustand mit Baldeggtunnel wird mit dem Referenz-Zustand ohne Baldeggtunnel verglichen und mit verschiedenen Bewertungsmethoden beurteilt. Dazu werden Kosten und Nutzen in Schweizerfranken (CHF) oder in Punkten ermittelt, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen abgeschätzt und eine Beurteilung der Nachhaltigkeit vorgenommen, wie sie im Kanton Aargau gesetzlich verankert ist.

Zur Nachhaltigkeitsbeurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten hat das Bundesamt für Strassen (ASTRA) das Instrument NISTRA entwickeln lassen (NISTRA = Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte). Dieses basiert – wie die Nachhaltigkeitsdefinition des Kantons Aargau – auf den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt aus dem „Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung“.

Die Ergebnisse liefern einen wichtigen Hinweis, ob das Projekt in der vorliegenden Form weiter vorangetrieben werden soll, wo Optimierungen nötig oder zweckmässig sind oder ob allenfalls alternative Lösungsansätze zu suchen sind.

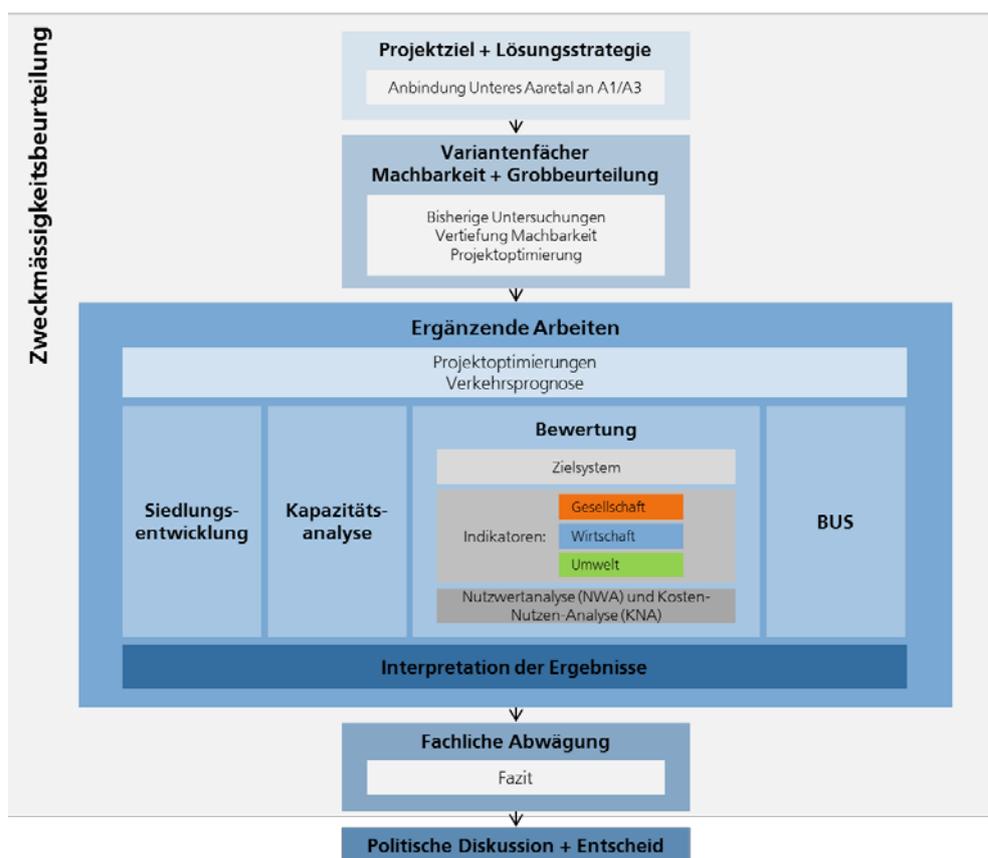


Abbildung 10: Einbettung der Bewertung in die vorliegende Zweckmässigkeitsbeurteilung

## **6.2 Methodik**

### **6.2.1 Vergleichszustände**

Der Referenz-Zustand berücksichtigt ein mögliches Entwicklungsszenario bis zum Realisierungszeitpunkt des Projekts:

- Heutiges Verkehrsnetz plus zusätzlich Verkehrssanierung Brugg/Windisch in Betrieb
- Verkehrsnachfrage gemäss Prognose des kantonalen Verkehrsmodells Aargau für 2025.

Der Betriebszustand enthält zusätzlich das zu prüfende Projekt:

- Baldeggtunnel und Umfahrung Untersiggenthal in Betrieb, umgestaltete Ortsdurchfahrten Birmenstorf, Untersiggenthal und Nussbaumen
- Verkehrsnachfrage gemäss Prognose des kantonalen Verkehrsmodells Aargau für 2025 (identisch mit Referenzzustand).

### **6.2.2 Bewertungsmethoden**

Für die Bewertung werden eine reine Nutzwertanalyse (NWA) und eine reine Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) angewandt. Die Kosten-Wirksamkeits-Analyse und eine kombinierte Analyse gemäss NISTRA-Methodik geben wenig aussagekräftige Ergebnisse, da relative Aussagen bei einer Variante nicht möglich sind.

- Nutzwertanalyse: Berücksichtigt alle Indikatoren des Ziel- und Indikatorensystems und gibt damit einen guten Überblick über die ganze Wirkungsbreite. Quantitativ messbare Indikatoren werden mittels Nutzwertfunktion in Nutzenpunkte umgerechnet, qualitative mittels linearen Punktesystems. Zur Vergleichbarkeit sind die Indikatoren zu gewichten.
- Kosten-Nutzen-Analyse: Berücksichtigt nur die monetarisierbaren Indikatoren. Damit können nicht alle Effekte abgebildet werden, dafür erübrigt sich eine Gewichtung, da das Ergebnis als Bilanz aus Kosten und monetarisierten Nutzen und somit in CHF vorliegt.

### **6.2.3 Ziel- und Indikatorensystem**

Ziele und Indikatoren basieren auf den Grundlagen von NISTRA. NISTRA verwendet das „Ziel- und Indikatorensystem nachhaltiger Verkehr UVEK (ZINV UVEK)“. Das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) hat aufbauend auf dem Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung das ZINV UVEK in Zusammenarbeit mit ASTRA, BAV, BAZL und BAFU 2001 erarbeitet und 2008 letztmals aktualisiert.

Tabelle 1 zeigt das Ziel- und Indikatorensystem der ergänzenden ZMB Anbindung Unteres Aaretal A1/A3, die Zuordnung zur Bewertungsmethodik und die zugehörige Dimension der nachhaltigen Entwicklung (G=Gesellschaft, W=Wirtschaft, U=Umwelt):

Oberziel	Teilziel	Indikator	NWA	KNA	NH-Dimension
<b>Direkten Nutzen für alle Verkehrsteilnehmenden erhöhen</b>	Reisezeiten MIV verringern	Personenstunden pro Tag	X	X	W
	Betriebskosten MIV senken	Fahrzeug-Km pro Tag	X	X	W
	Staurisiko MIV minimieren	Stauindex	X		W/G
	Staurisiko ÖV minimieren	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		W/G
	Attraktivität für Fuss- und Veloverkehr steigern	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		G
<b>Verkehrssicherheit erhöhen</b>	Anzahl der Unfälle senken (inkl. Verletzte und Getötete)	Anzahl Unfälle pro Jahr	X	X	G
<b>Investitions- und Betriebskosten minimieren</b>	Investitionskosten minimieren	CHF pro Jahr	X	X	W
	Betriebs- und Unterhaltskosten	CHF pro Jahr	X	X	W
<b>Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch minimieren</b>	Luftbelastungen reduzieren (Emissionen)	Umweltbelastungspunkte pro Jahr	X	X	U
	Treibhausgasemissionen reduzieren	Umweltbelastungspunkte pro Jahr	X	X	U
	Beeinträchtigung von Lebensräumen und Schutzgebieten minimieren	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		U
	Beeinträchtigung des Landschaftsbildes minimieren	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		U
	Lärmbelastete Flächen in Schutz- und Erholungsgebieten minimieren	Lärmbelastete Fläche in Hektar	X		U
	Bodenversiegelung minimieren	Versiegelte Fläche in Hektar	X	X	U
	Beeinträchtigung von Grundwasser und Oberflächengewässern minimieren	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		U
<b>Siedlungsgebiete aufwerten</b>	Verkehrslärm reduzieren	Lärmindex	X	X	U
	Trennwirkung durch Strassen reduzieren	Trennwirkungsindex	X		G
	Städtebauliche Aufwertung und Wohnlichkeit verbessern	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		G/U
	Siedlungsentwicklung auf übergeordnete Ziele ausrichten (Richtplan, AP)	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		G
<b>Wirtschaftsentwicklung fördern</b>	Erschliessung und Erreichbarkeit der Entwicklungsschwerpunkte fördern (Richtplan, AP)	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		W
	Erschliessung und Erreichbarkeit der Zentren und urbanen Entwicklungsräume stärken (Richtplan, AP)	<i>Qualitative Beurteilung</i>	X		W

Tabelle 1: Gliederung der Ziele und die eingesetzten Indikatoren  
(NWA=Nutzwertanalyse, KNA=Kosten-Nutzen-Analyse, NH=Nachhaltigkeit)

## 6.2.4 Gewichtung

Zur Anwendung der Nutzwertanalyse resp. für nicht monetär abbildbare Ziele generell sind die Ziele zu gewichten. Dazu wurde eine Gewichtungsumfrage in der Begleitgruppe durchgeführt:

- Direkte Nutzen für alle Verkehrsteilnehmenden erhöhen: 21%
- Verkehrssicherheit erhöhen: 10%
- Investitions- und Betriebskosten minimieren: 14%
- Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch minimieren: 20%
- Siedlungsgebiete aufwerten: 20%
- Wirtschaftsentwicklung fördern: 15%.

Mit 14% Anteil an der Hauptgewichtung haben die direkten Kosten vergleichsweise wenig Gewicht. Werden die Oberziele nach dem Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung geordnet, so zeigt sich, dass hier die wirtschaftliche Dimension mit 44% mehr Gewicht hat als die Dimension Umwelt 23% (vgl. Abbildung 11).

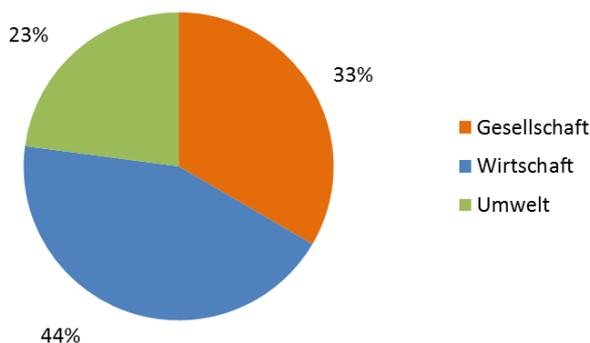


Abbildung 11: Gewichtung der drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung

## 6.3 Ergebnisse

### 6.3.1 Nutzwertanalyse

Die Summe der Nutzenpunkte beträgt -2, der Gesamtnutzwert des Projekts ist also negativ (vgl. Abbildung 12).

- Massgebende Beiträge auf der positiven Seite liefern die Indikatoren 5.4 Ziele der Siedlungsentwicklung, 6.1 Erreichbarkeit der ESP und 6.2 Erreichbarkeit Zentren und urbane Entwicklungsräume.
- Auf der negativen Seite sind massgebend die direkten Kosten mit den Indikatoren 3.1 Investitionskosten und 3.2 Betriebs- und Unterhaltskosten sowie die Umweltindikatoren 4.3 Lebensräume und Schutzgebiete und 4.7 Grundwasser und Oberflächengewässer.

- Nur unwesentlich beeinflussen das Resultat die direkt von der verkehrlichen Wirkung abhängigen Indikatoren 1.1 Reisezeiten MIV, 1.2 Betriebskosten MIV, 4.1 Luftbelastung und 4.2 Treibhausgasemissionen.

Die Teilbilanzen Wirtschaft (-1.4) und Umwelt (-3.5) sind beide negativ. Die gesellschaftliche Dimension profitiert (+3.3; Abbildung 13).

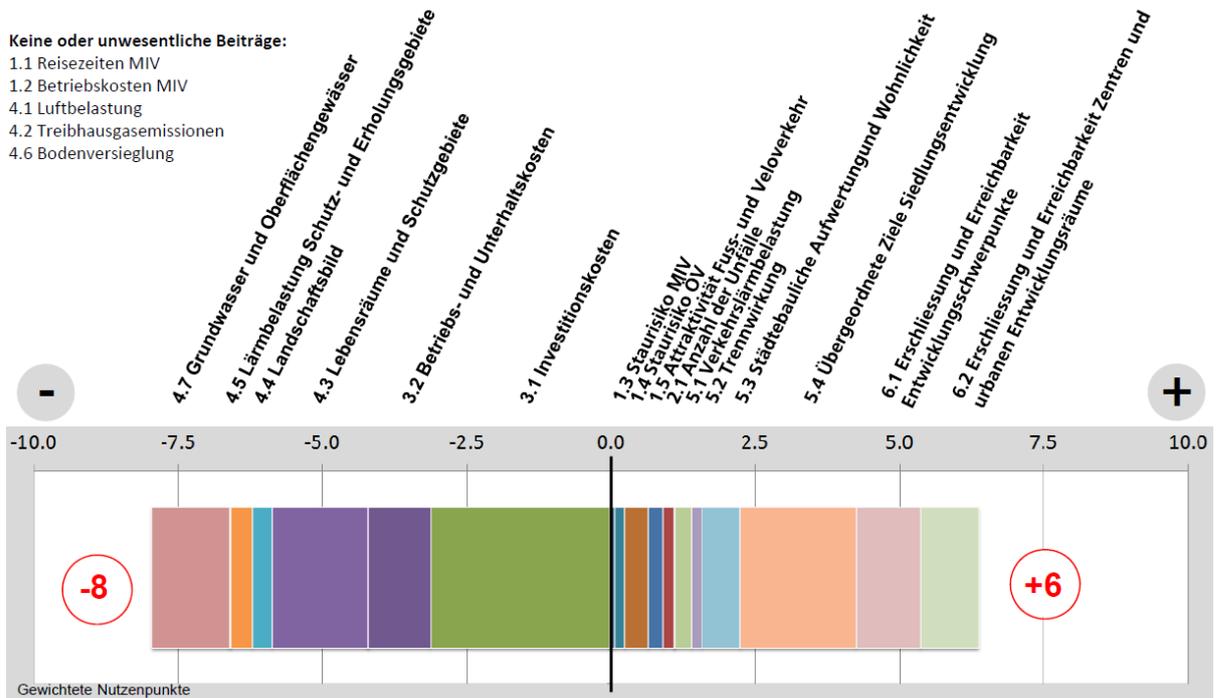


Abbildung 12: Nutzwertanalyse; gewichtete Nutzenpunkte nach Indikatoren

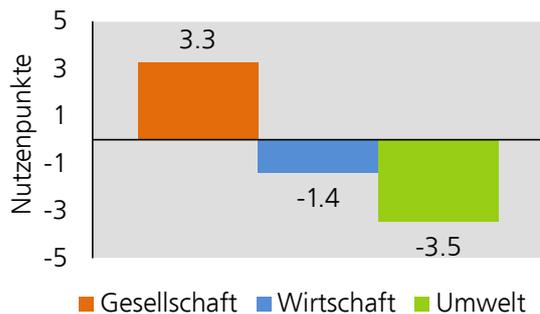


Abbildung 13: Beiträge zu den drei Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung

Mittels Sensitivitätsanalyse wurde untersucht, wie sich das Ergebnis der Nutzwertanalyse ändert, wenn die Gewichtung der Indikatoren verschoben wird. Selbst mit einem überproportional hohen Gewicht der verkehrlichen Nutzen wird der Gesamtnutzwert immer noch negativ. Das Ergebnis ist stabil.



Abbildung 14: Ergebnis Sensitivitätsbetrachtung

### 6.3.2 Kosten-Nutzen-Analyse

Die bilanzierten Nutzen aus den monetarisierbaren Indikatoren betragen CHF 22 Mio. pro Jahr, die direkten Kosten CHF 37 Mio. pro Jahr. Das Projekt erreicht damit einen Nettobarwert von CHF -15 Mio. pro Jahr (vgl. Abbildung 15). D.h.: Unter der Annahme einer Nutzungsdauer von 100 Jahren sind die über diesen Zeitraum abdiskontierten Kosten pro Jahr CHF 15 Mio. höher, als die Summe aller monetarisierbaren Nutzen.

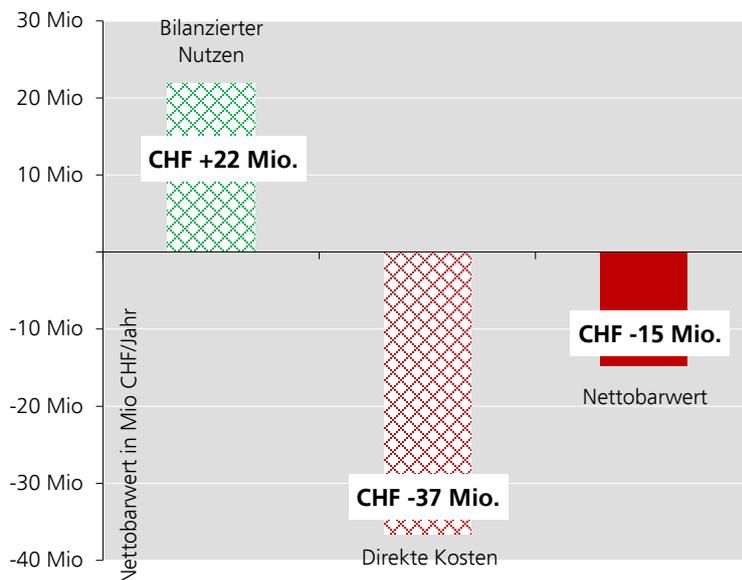


Abbildung 15: Nutzen und direkte Kosten in CHF pro Jahr

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) erreicht einen Wert von 0.6 (vgl. Abbildung 16).

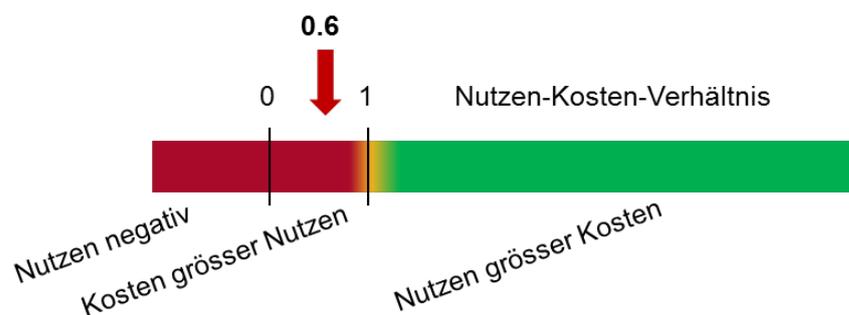


Abbildung 16: Nutzen-Kosten-Verhältnis

### 6.3.3 Interpretation der Ergebnisse

- Das Projekt verbessert die Wohnlichkeit, schafft eine Voraussetzung zu einer besseren Erschliessung mit dem MIV, dem ÖV oder dem Langsamverkehr, allerdings nur sehr lokal und nicht flächendeckend. Es senkt dort die Trennwirkung und vereinfacht örtlich die Aufgabe, städtebaulich konzentrierte Akzente zu setzen. Es ist aber vor allem ein Schritt zur Ausdehnung der Agglomeration Baden-Brugg ins Untere Aaretal. Nach dem bereits erfolgreichen Angebot im ÖV wird mit dem Projekt auch die Attraktivität des MIV erhöht, allerdings aufgrund der begrenzten Kapazität nicht primär zur Autobahn, sondern innerhalb der Agglomeration durch die Entlastung der bestehenden Strassen nach Baden und Brugg.
- Die hohen Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten schlagen stark zu Buche. Demgegenüber fehlt ein entsprechend hoher verkehrlicher Nutzen, der diese Kosten wieder ausgleichen könnte. Die Reisezeiten im System verringern sich u.a. aufgrund der indirekten Linieneinführung nur marginal.
- Für ein Tunnelprojekt eher ungewöhnlich stark negativ sind die Umweltindikatoren. Beim vorliegenden Projekt handelt sich aber nicht nur um einen Tunnel, sondern um deren drei und damit um 6 Portale. Massgebend für die schlechte Bewertung der Umweltindikatoren sind die Belastungen der umgebenden Lebensräume und vor allem Schutzgebiete bei den Portalen; das tangierte Wasserschloss ist ein Objekt von nationaler Bedeutung. Das Projekt transferiert die heutigen gesellschaftlichen Lasten u.a. infolge Trennwirkung und anderen Belastungen im Siedlungsgebiet zur Dimension Umwelt.
- Ein negativer Nettobarwert in der Kosten-Nutzen-Analyse bedeutet, dass der Volkswirtschaft mit der Investition Geld entzogen wird. Mit dem vorliegenden Projekt resultiert ein Mittelabfluss von CHF 15 Mio. pro Jahr über 100 Jahre. Entsprechend liegt auch das Nutzen-Kosten-Verhältnis deutlich unter der Schwelle von 1.



## 7 Fachliche Abwägung, Fazit aus der Zweckmässigkeitsbeurteilung

Der Baldeggtunnel mit der Umfahrung Untersiggenthal erfüllt die eingangs genannten Projektziele (Kapitel 1.2) nur teilweise:

- Die zeitlich kürzere MIV-Anbindung an die A1 wird mit längeren Fahrwegen gegenüber den heutigen Routen erkauft. Daraus ergibt sich zwar eine Verbesserung der Erschliessung, die auch eine verstärkte Siedlungs- und Arbeitsplatzentwicklung erwarten lässt. Gemessen an der Entwicklung nach kantonaler Prognose ist die zusätzlich generierte Entwicklung aber klein. Zudem sind die dafür erforderlichen Baulandreserven nur teilweise vorhanden.
- Aus den Agglomerationen Baden und Brugg wird Durchgangsverkehr auf die neue Verbindung verlagert. Die dadurch erzeugten Entlastungen sind allerdings kaum spürbar, weil die verbleibende Verkehrsbelastung vor allem auf den am stärksten belasteten Achsen immer noch sehr hoch ist und kaum Spielraum für Massnahmen für Umgestaltungen, ÖV-Förderung oder Langsamverkehr besteht. Die Verlagerungen erfolgen zudem in den bereits heute sehr stark belasteten Raum Baden-West. Der umgebaute Anschluss an die A1 vermag die zusätzliche Verkehrsmenge in der Spitzenzeit nur mit spürbaren Eingriffen in den Verkehrsfluss mittels Dosierung zu verarbeiten. Damit wird aber die Attraktivität der Verlagerungsrouten ausgerechnet in den Spitzenzeiten empfindlich geschmälert.

Die Bewertungsergebnisse zeigen, dass vor allem die positiven Nutzen des Projektes ungenügend sind, obwohl die Verlagerungspotentiale eigentlich ausgeschöpft werden. Weitere positive Nutzen können sich deshalb nur noch ergeben, wenn zusätzliche Nutzer von dieser neuen Infrastruktur profitieren können. Das heisst konkret, das Projekt wäre für seine Rechtfertigung auf eine deutlich stärkere Siedlungs- und Arbeitsplatzentwicklung angewiesen, als das es nach den vorliegenden Untersuchungen induzieren kann. Abgesehen von der Frage, ob eine solche massierte Entwicklung im Unteren Aaretal überhaupt wünschenswert ist, zeigt die vorliegende Zweckmässigkeitsbeurteilung aber auch, dass die Kapazitäten dazu gar nicht bestehen. Die verfügbaren Baulandreserven lassen nur eine begrenzte Entwicklung zu. Bedeutender ist jedoch, dass der Baldeggtunnel bereits mit der angenommenen Entwicklung bis zu seiner Kapazitätsgrenze belastet wird; eine weitere Verkehrszunahme hat eine Rückverlagerung auf die entlasteten Achsen zur Folge und kann deshalb von der Infrastrukturmassnahme gar nicht profitieren.

Die Zweckmässigkeitsbeurteilung kommt deshalb zum Schluss, dass das vorliegende Projekt unter diesen Rahmenbedingungen nicht zur Umsetzung empfohlen werden kann. Der geschaffene gesellschaftliche Mehrwert unterliegt der Schmälerung der Nachhaltigkeitsdimensionen Wirtschaft und Umwelt deutlich. Das vorliegende Projekt würde infolge der hohen Kosten die Handlungsspielräume zukünftiger Generationen über Gebühr einschränken.



---

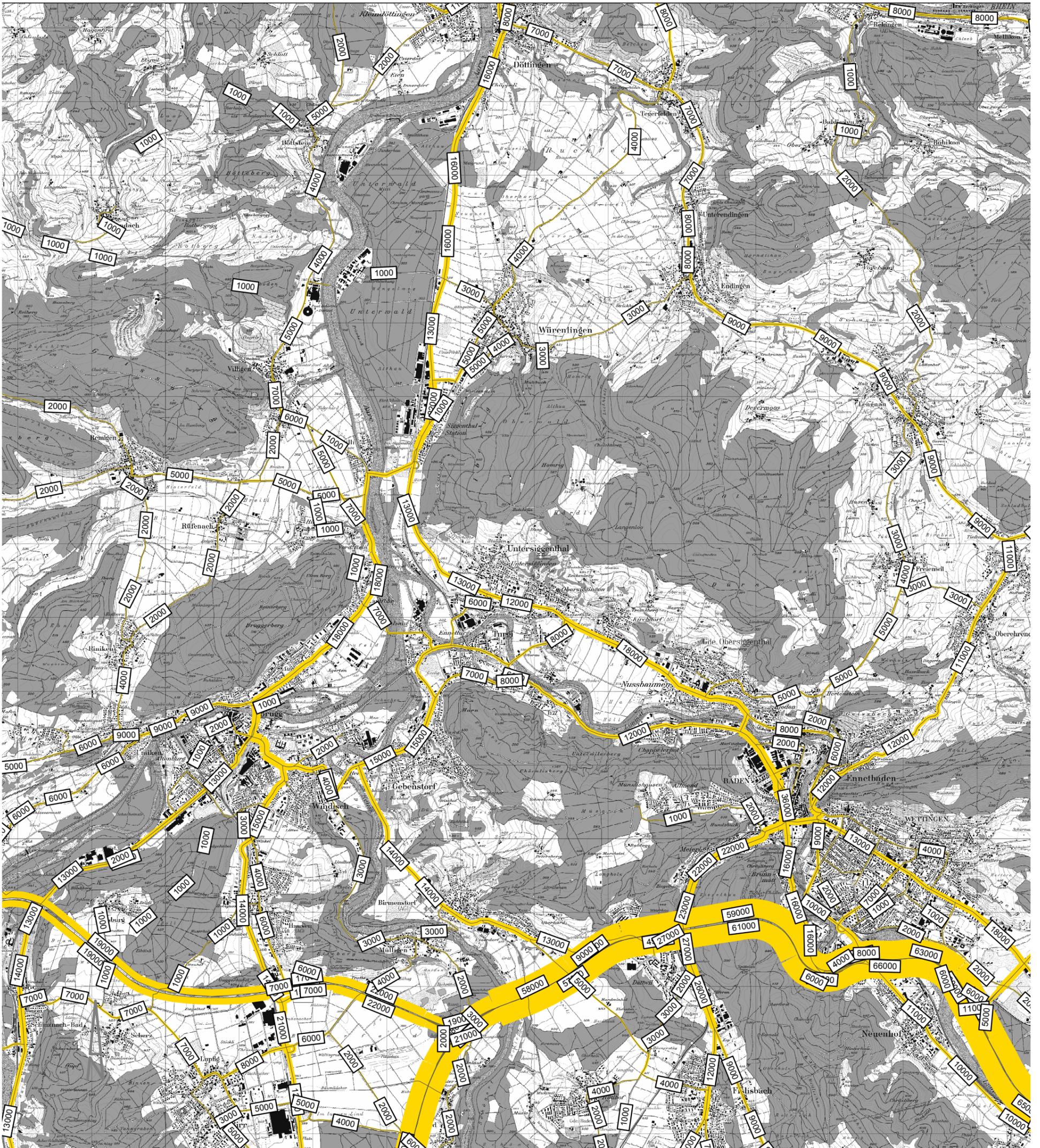
## Abkürzungsverzeichnis

A	Autobahn
AP	Agglomerationsprogramm
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASP	Abendspitzenstunde
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
BVU	Departement Bau Verkehr Umwelt Kanton Aargau
CHF	Schweizer Franken
DTV	Durchschnittlich täglicher Verkehr
G	Gesellschaft
K	Kantonsstrasse
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NH	Nachhaltigkeit
NISTRA	Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
NWA	Nutzwertanalyse
ÖV	Öffentlicher Verkehr
U	Umwelt
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
V	Variante
W	Wirtschaft



## **Anhang**

### **Karten mit Verkehrsmengen des MIV**



Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)  
im Strassenquerschnitt

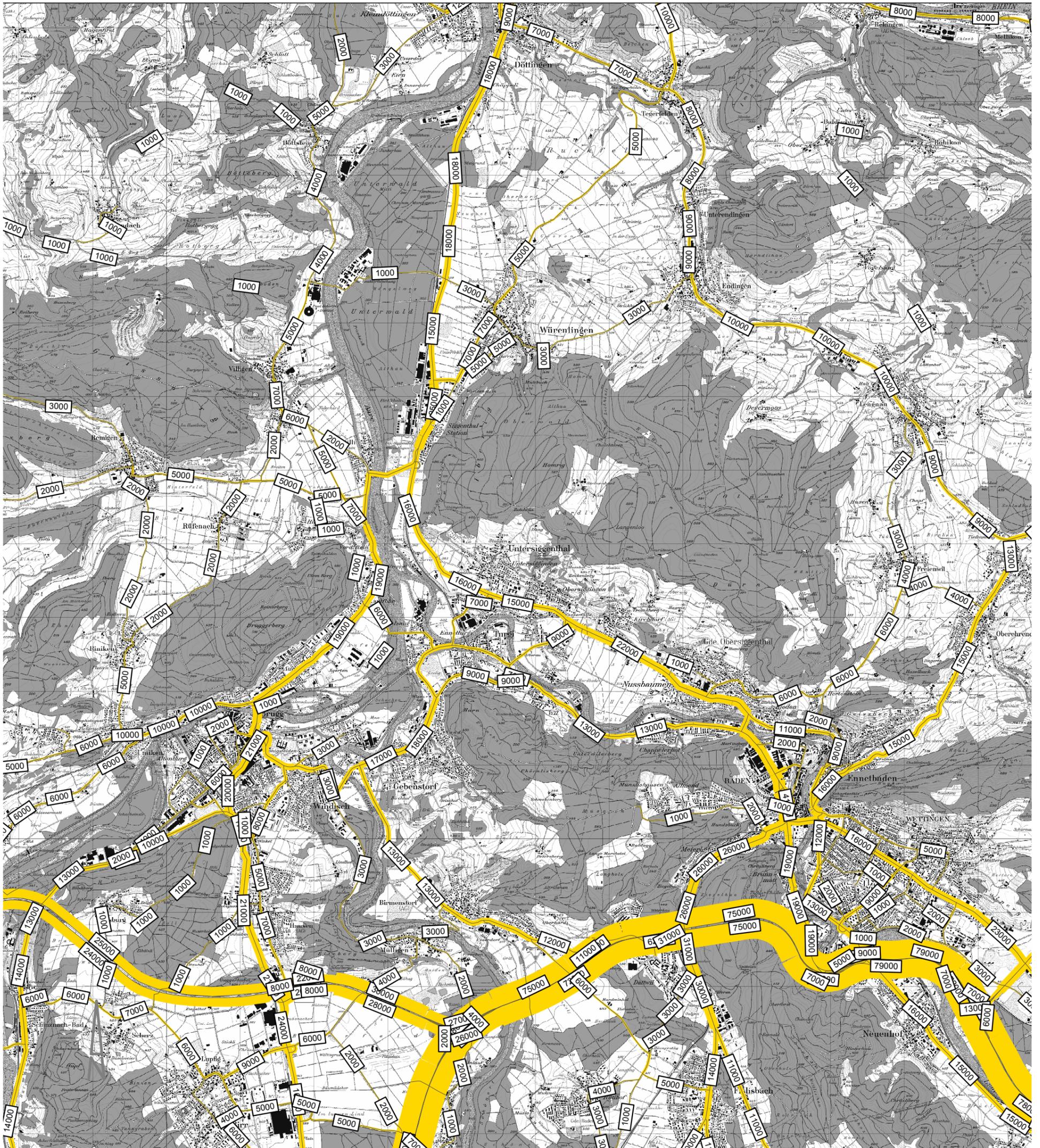
Ernst Basler+Partner

Belastung MIV [Fahrten/Tag]

Verkehrsmodell Kanton Aargau  
Nachfrage: DTV 2010  
Netzzustand: Strassennetz heute

Modellspezifikation  
Stand: 9 / 2012  
Aktualisierung: Jenni + Gottardi AG, 2011  
Erstellung: Jenni + Gottardi AG, 2005

Bearbeitung  
Visum: ROB, TSC  
Druckdatum: 30. Mai 2013  
© Grundbuch- und Vermessungsamt des Kantons Aargau



Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)  
im Strassenquerschnitt

Ernst Basler+Partner

Belastung MIV [Fahrten/Tag]

Verkehrsmodell Kanton Aargau

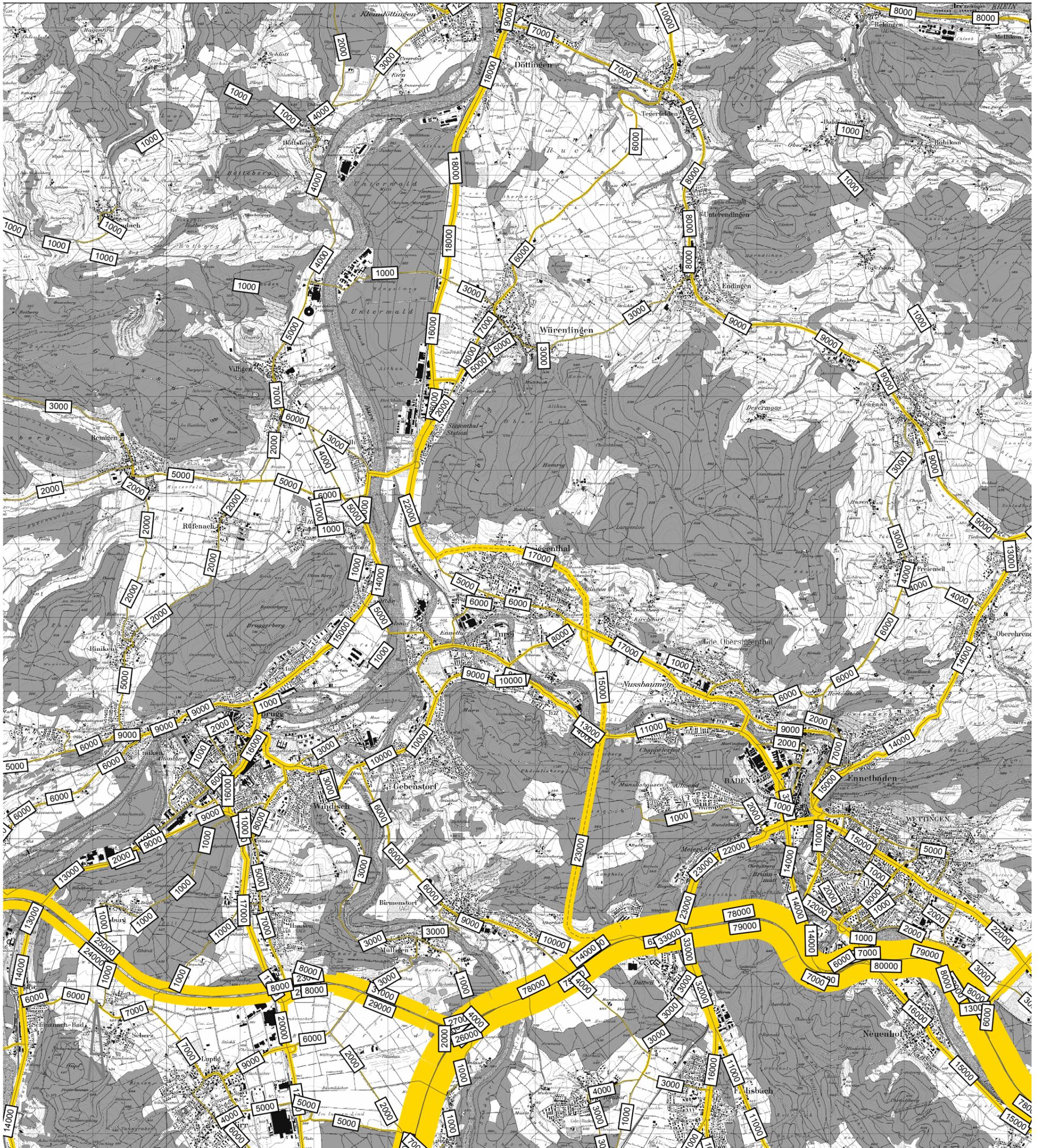
Nachfrage: DTV 2025  
 Netzstatus: Umgestaltung Schulhausplatz Baden,  
 Ost-Umfahrung Bad-Zurzach, Nordumfahrung  
 Windisch, Südwestumfahrung Brugg/Windisch,  
 Neuer Reussübergang Melligen, Umfahrung Melligen

Modellspezifikation

Stand: 9 / 2012  
 Aktualisierung: Jenni + Gottardi AG, 2011  
 Erstellung: Jenni + Gottardi AG, 2005

Bearbeitung

Visum: ROB, TSC  
 Druckdatum: 30. Mai 2013  
 © Grundbuch- und Vermessungsamt des Kantons Aargau



Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)  
im Strassenquerschnitt

Ernst Basler+Partner

Belastung MIV [Fahrten/Tag]

Verkehrsmodell Kanton Aargau

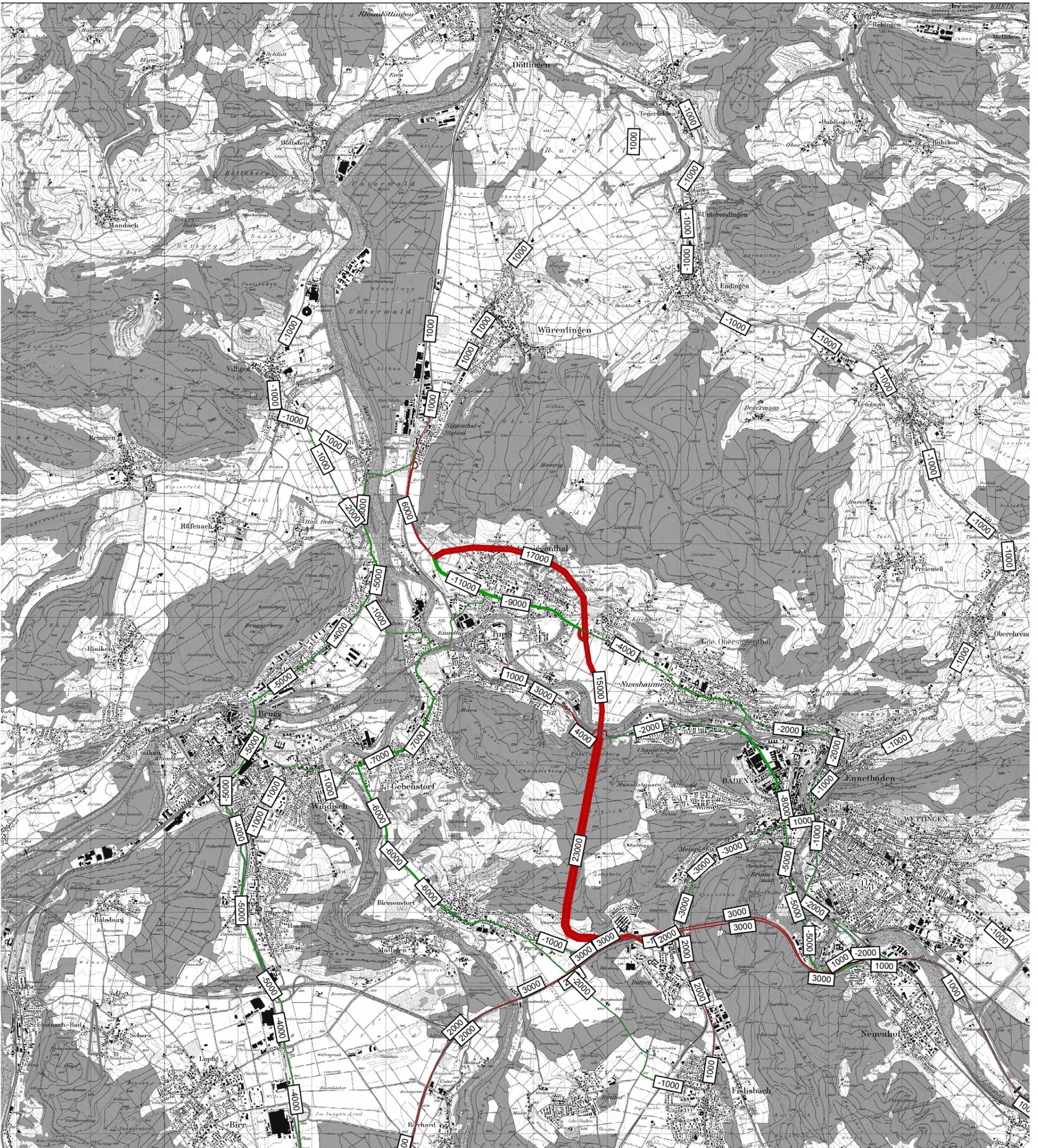
Nachfrage: DTV 2025  
 Netzstatus: Umgestaltung Schulhausplatz Baden,  
 Ost-Umfahrung Bad-Zurzach, Nordumfahrung  
 Windisch, Südwestumfahrung Brugg/Windisch,  
 Neuer Reussübergang Mellingen, Umfahrung Mellingen,  
 Baldeggtunnel mit Umfahrung Untersiggenthal

Modellspezifikation

Stand: 9 / 2012  
 Aktualisierung: Jenni + Gottardi AG, 2011  
 Erstellung: Jenni + Gottardi AG, 2005

Bearbeitung

Visum: ROB, TSC  
 Druckdatum: 30. Mai 2013  
 © Grundbuch- und Vermessungsamt des Kantons Aargau



Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV) im Strassenquerschnitt

Ernst Basler+Partner

- Belastungsabnahme MIV [Fahrten/Tag]
- Belastungszunahme MIV [Fahrten/Tag]

Verkehrsmodell Kanton Aargau

Nachfrage: DTV 2025  
 Netzzustand: Umgestaltung Schulhausplatz Baden, Ost-Umfahrung Bad-Zurzach, Nordumfahrung Windisch, Südwestumfahrung Brugg/Windisch, Neuer Reussübergang Mellingen, Umfahrung Mellingen, Baldeggtunnel mit Umfahrung Untersiggenthal

Modellspezifikation

Stand: 9 / 2012  
 Aktualisierung: Jenni + Gottardi AG, 2011  
 Erstellung: Jenni + Gottardi AG, 2005

Bearbeitung

Visum: ROB, TSC  
 Druckdatum: 30. Mai 2013  
 © Grundbuch- und Vermessungsamt des Kantons Aargau