



---

## War die Erweiterung des Baregg ein Erfolg?

Igor Moretti

Semesterarbeit  
Studiengang Bauingenieurwissenschaften

Herbst 2012

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	2
2	Planungsgeschichte des Tunnels .....	3
2.1	Die ersten beiden Tunnelröhren .....	3
2.2	Entstehung der Bareggproblematik .....	4
2.3	Die Realisierung der dritten Röhre .....	6
3	Grundlagen und Aufbau der Arbeit .....	8
3.1	Übersicht.....	8
3.2	Verkehrsprognosen .....	9
3.3	Nationales Personenverkehrsmodell.....	11
3.4	Abgrenzung .....	12
3.5	Untersuchungsperimeter .....	14
4	Vekehrsprognosen .....	18
4.1	Strassennetzbelastungen .....	18
4.2	Belastungsdifferenzen Z1.0 (2010) minus Z0 (1997) .....	18
4.3	Belastungsdifferenzen Z1.1 (2010) minus Z.1.0 (2010) .....	19
5	Nationales Personenverkehrsmodell .....	20
5.1	Vorgehensweise .....	20
5.2	Belastungen .....	20
5.3	Belastungsdifferenzen .....	21
5.4	Auslastungen .....	22
6	Entwicklung der Verkehrsnachfrage .....	24
6.1	Einleitung .....	24
6.2	Autobahn .....	25
6.3	Baden/Unteres Limmattal .....	26
6.4	Baden West .....	30

6.5	Oberes Limmattal .....	35
7	Vergleich .....	37
7.1	Übersicht.....	37
7.2	Autobahn .....	39
7.3	Baden/Unteres Limmattal .....	39
7.4	Baden West .....	40
7.5	Oberes Limmattal .....	42
8	Die Bahn als Alternative .....	43
9	Schlussfazit und Ausblick.....	44
10	Dank .....	45
11	Literatur.....	46

**Titelbild:**

Aargauer Zeitung (2012) 89-jährige Rentnerin fährt im Baregg-Tunnel in Pannenfahrzeug, *Zeitungsartikel vom 15.08.2012*, Aargauer Zeitung, Aarau.  
<http://www.aargauerzeitung.ch/aargau/baden/89-jaehrige-rentnerin-faehrt-im-baregg-tunnel-in-pannenfahrzeug-125019166>

Semesterarbeit Studiengang Bauingenieurwissenschaften

## War die Erweiterung des Baregg ein Erfolg?

Igor Moretti  
IVT  
ETH Hönggerberg  
CH-8093 Zürich  
morettii@student.ethz.ch

Herbst 2012

### Kurzfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob die Kapazitätserweiterung des Bareggtunnels im Jahr 2004 die Überlastungen auf dem lokalen Strassennetz in der Region Baden beseitigen konnte. Für die Analyse wurden die Prognosen aus dem Umweltverträglichkeitsbericht des Baudepartements des Kanton Aargau 1998, das nationale Personenverkehrsmodell 2000 und die Daten aus ausgewählten Verkehrszählstellen im Raum Baden diskutiert. Dabei wurde die Region in vier verschiedene Teilgebiete unterteilt.

Durch den Vergleich dieser drei Datensätze konnte einerseits der Erfüllungsgrad der erwarteten Veränderungen bewertet werden, andererseits die direkte Auswirkung der dritten Röhre und weiterer Bauwerke auf den Raum Baden analysiert werden.

### Schlagworte

Bareggtunnel; Region Baden; Verkehrsprognosen; Verkehrsmodellierung; Nationales Personenverkehrsmodell; VISUM; Verkehrszählstellen

### Zitierungsvorschlag

Moretti, I. (2012) War die Erweiterung des Baregg ein Erfolg?, *Semesterarbeit*, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.

# 1 Einleitung

Anfangs der neunziger Jahren entwickelte sich aufgrund der ständig wachsenden Verkehrsnachfrage auf der A1 zwischen Zürich und Bern ein Nadelöhr im schweizerischen Nationalstrassennetz: Der Bareggtunnel (Berg, 2006). Staumeldungen gehörten zur Tagesordnung und immer mehr Automobilisten suchten sich alternative Routen aus, um den Stau zu umgehen, was eine erhöhte Belastung des lokalen Strassennetzes in der Region Baden mit sich führte. Um den Tunnel herum entstanden verkehrs-, umwelt-, raumplanungs- und wirtschaftspolitische Diskussionen, die schlussendlich zu einer dritten Röhre und somit zu einer Kapazitätserweiterung führten (Berg, 2006).

Im Jahr 2004 wurde die neue Röhre freigegeben. Vor dem Entscheid wurden intensive Analysen und Prognosen durchgeführt, damit das Bauwerk seine Funktion möglichst nachhaltig und langfristig erfüllen konnte (Berg, 2006). Heute (2012), fast zehn Jahre später, stehen genügend Verkehrsdaten zur Verfügung, um die Erfüllung der Ziele und den Erfolg der Prognosen zu beurteilen.

Für die Prognosen wurden damals schon Verkehrsmodelle angewendet und die Berechnungen mit Computersimulationen durchgeführt (Jenni + Gottardi AG, 1998). Ziel dieser Arbeit ist es zu analysieren, wie verlässlich diese Simulationen am Beispiel Baregg waren und inwiefern sich die erwarteten Wirkungen auf dem Strassennetz bestätigt haben.

Bevor die eigentliche Arbeit erläutert wird, wird auf die Planungsgeschichte des Tunnels eingegangen, damit sich der Leser einen Überblick über die bewegte Geschichte des Bareggtunnels verschaffen kann.

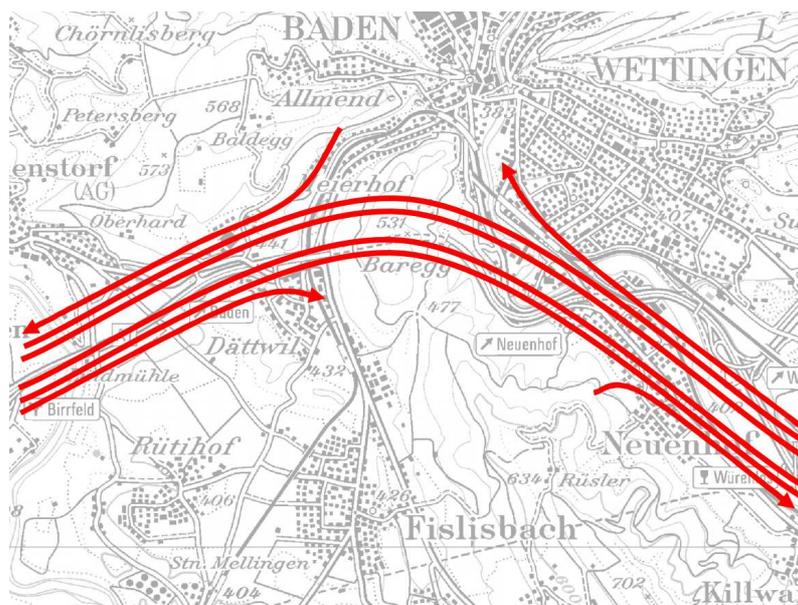
## 2 Planungsgeschichte des Tunnels

### 2.1 Die ersten beiden Tunnelröhren

Die Geschichte des Bareggtunnels (Berg, 2006) beginnt im Jahr 1955, als im Rahmen der Planung des schweizerischen Nationalstrassennetzes zwischen 1955 und 1958 zwei Linienführungen im Raum Baden beschlossen wurden.

1960 wurde dann mit dem Netzbeschluss der Bundesversammlung die Autobahn bei Baden gesetzlich verankert. Dabei war von der Verzweigung Birrfeld bis nach Zürich eine sechsstreifige Linienführung vorgesehen. Da zu dieser Zeit dreistreifige Tunnelröhren aus technischen Gründen mit sehr hohen Kosten verbunden waren, wurde die Einschnürung bewusst in Kauf genommen und es wurde nur ein vierspuriger Tunnel vorgesehen (siehe Abbildung 1). Zu dieser Zeit spielte das Thema Umweltverträglichkeit nur eine untergeordnete Rolle (Schütz, 2010) und somit war man sich damals nicht bewusst, das man durch diesen Entscheid den Grundstein für ein Problem legte, das für die nachfolgenden 45 Jahre bestehen würde.

Abbildung 1 Geplante Linienführung im Raum Baden



Quelle: Berg (2006), 16

Drei Jahre später wurde mit dem Bau der ersten beiden Röhren mit je zwei Spuren begonnen. Die Kosten betragen 36.7 Mio. Franken (Berg, 2006). Am 7. Oktober 1970 war die offizielle Eröffnung des Tunnels mit dem dazugehörigen Autobahnabschnitt zwischen Lenzburg und Neuenhof.

Im gleichen Jahr wurde der Belchentunnel eröffnet und im Oktober 1971 waren Bern und Zürich mit einer durchgehenden Autobahn miteinander verbunden. Der Bareggtunnel wurde zu diesem Zeitpunkt von durchschnittlich 20'000 Fahrzeuge/Tag (Schütz, 2010) benutzt.

Bis ins Jahr 1985 ist die Nachfrage bis durchschnittlich 50'000 Fahrzeuge/Tag (Schütz, 2010) gestiegen. Die Eröffnung der Nordumfahrung Zürich im Juni 1985 mit dem dazugehörigen Gubristtunnel erhöhte die Nachfrage am Baregg um nochmals 10'000 Fahrzeuge/Tag (Schütz, 2010).

## 2.2 Entstehung der Bareggproblematik

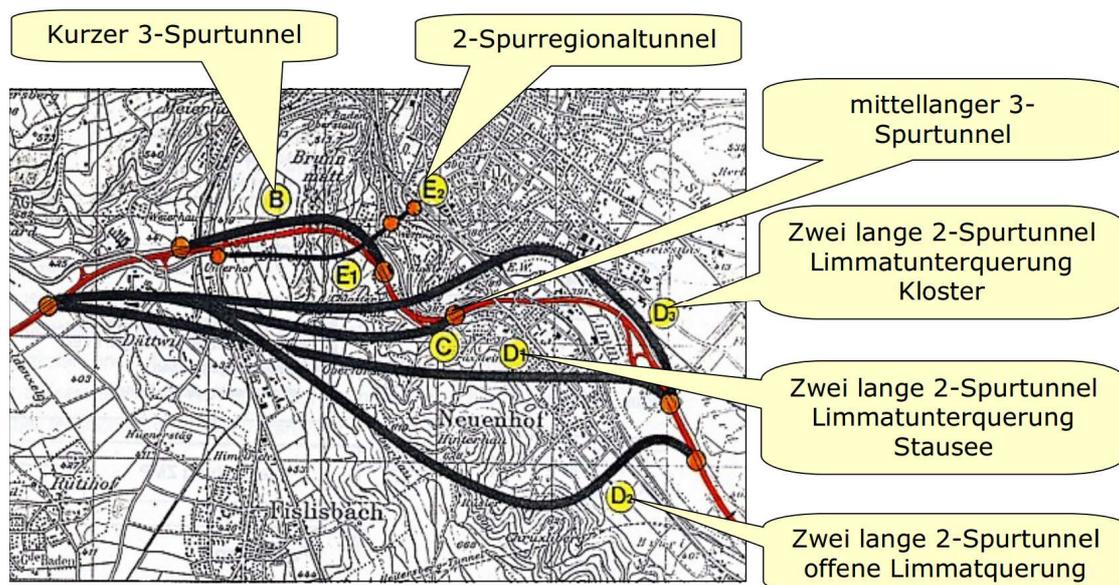
Im Hinblick auf den Lückenschluss der A3 zwischen Frick und Birrfeld und die Erreichung der Grenze von 70'000 Fahrzeuge/Tag (Schütz, 2010) wurde die Situation am Baregg als problematisch aufgefasst und analysiert. In der Bevölkerung entstanden Interessen- und Schutzverbände und der Tunnel löste eine landesweite politische Diskussion aus.

Die Überlastungen, die negativen Auswirkungen in der Region Baden und der politische Druck führten dazu, dass 1991 eine Zweckmässigkeitsprüfung zur Erhöhung der Kapazität am Baregg durchgeführt wurde. Die wichtigsten Ziele waren (Berg, 2006):

- Der Tunnel muss seine Funktion als Teil der A1 erfüllen können. Die Verkehrsverlagerung auf den Kantonsstrassen in der Umgebung muss verhindert werden.
- Mit einem optimalen Verkehrsfluss auf der Autobahn muss die Verkehrssicherheit garantiert werden.
- Alle Massnahmen müssen sich der Verbesserung der Umweltbedingungen im umliegenden Gebiet unterordnen.
- Ein grosser Teil des Verkehrs muss auf öffentliche Verkehrsmittel umgelagert werden.

Vor dem Bauentscheid wurde eine umfassende Evaluation verschiedener Varianten durchgeführt (siehe Abbildung 2). Die Möglichkeiten waren ein kurzer Dreispurtunnel unmittelbar neben den bestehenden Röhren, ein zweispuriger Regionaltunnel, eine mittellange dritte Röhre mit drei Spuren und verschiedene Varianten eines langen, zweispurigen Tunnels (Berg, 2006).

Abbildung 2 Tunnelvarianten



Quelle: Berg (2006), 23

Die langen und mittellangen Tunnels wurden überwiegend aus Kostengründen gestrichen. Der Regionaltunnel hätte die Situation auf dem lokalen Strassennetz verbessert, jedoch nicht auf der Ebene des Nationalstrassennetzes. Der Entscheid fiel deshalb auf den kurzen, dreispurigen Tunnel.

1994 wurde im Regierungsrat des Kantons der Entscheid gefällt und der Antrag zum Ausbau des Bareggs inklusive Lärmschutzprojekt Neuenhof und Halbanschluss Spreitenbach beim Bund eingereicht.

Im Oktober 1996 wurde die A3 zwischen Frick und Birrfeld dem Verkehr übergeben und es bestand eine durchgehende Verbindung zwischen Basel und Zürich.

## 2.3 Die Realisierung der dritten Röhre

Ende der neunziger Jahre stieg das Interesse in den Medien und in der Bevölkerung weiter an. Die Kampagne „Engpass Baregg – gemeinsam gegen den Stau“ wurde gestartet, um die Automobilisten weiter zu sensibilisieren. Aktionen wie die STAUWEG!WOCHE (Baudepartement Kanton Aargau, 1999), bei der die Fahrer aufgefordert wurden, einen Beitrag zur Stauvermeidung zu leisten, war in den Medien zwar ein Erfolg, auf der Strasse wurde das Ziel jedoch weit verfehlt. Den Autofahrern wurde vorgeschlagen, während den Morgen- und Abendspitzen nicht durch den Baregg zu fahren, auf den öffentlichen Verkehr umzusteigen und Car Sharing/Car Pooling zu betreiben. Da kaum jemand dazu bereit war, eine Alternative zu finden, blieb der gewünschte Erfolg aus.

1999 wurde das Ausführungsprojekt zur Kapazitätserweiterung vom Bund endgültig genehmigt und im April 2000 wurde mit den Bauarbeiten begonnen. Während der Bauzeit wurden zusätzlich kurzfristige Massnahmen getroffen wie die Rampenbewirtschaftung des Anschlusses Baden West und des Anschlusses Neuenhof, bei denen der einfahrende Verkehr gedrosselt wurde, um die Staulängen und -zeiten zu reduzieren. Die Eröffnung der dritten Röhre war im Juni 2003. Die Gesamtkapazität stand erst 2004 zur Verfügung, da die bestehenden Röhren noch saniert werden mussten.

In Tabelle 1 wurden die wichtigsten Ereignisse in ihrer zeitlichen Abfolge aufgelistet.

Tabelle 1 Zeitleiste

Datum	Ereignis
1955 – 1958	Planung der Nationalstrassen mit zwei Linienführungen im Raum Baden
1960	Netzbeschluss der Bundesversammlung
1963	Baubeginn Bareggtunnel
07.10.1970	Eröffnung Bareggtunnel
23.12.1970	Inbetriebnahme Belchentunnel
1971	Durchgehende Autobahn Bern-Zürich
1985	Inbetriebnahme Gubristtunnel
1989	Parlamentarische Vorstösse zur Baregg-Problematik
1990	Gründung der Interessengemeinschaft Baregg und des Schutzverbandes Baregg
1991	Start der Zweckmässigkeitsprüfung eines Ausbaus
1994	ZMP-Baregg-Beschluss im Grosse Rat und Antrag an den Bund
1996	Inbetriebnahme N3 Frick-Birrfeld
1998	Start der Kampagne “Engpass Baregg – gemeinsam gegen den Stau
1999	STAUWEG!WOCHE, Genehmigung des Ausführungsprojekts durch den Bund
2000	Baubeginn für die Kapazitätserweiterung Baregg, Inbetriebnahme Dosierung Anschluss Baden-West
2001	Inbetriebnahme Dosierung Anschluss Neuenhof
17.06.2003	Eröffnung 3. Tunnelröhre Richtung Bern
03.08.2004	Inbetriebnahme des sanierten Gesamtbauwerks

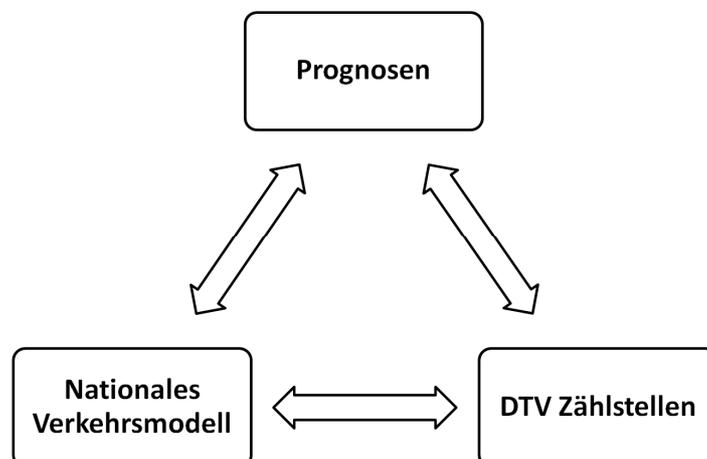
Quelle: Überarbeitet aus Berg (2006), 12-14

### 3 Grundlagen und Aufbau der Arbeit

#### 3.1 Übersicht

In dieser Arbeit geht es im Wesentlichen darum, den Erfolg der Kapazitätserweiterung zu beurteilen. Um ein fundiertes Ergebnis zu erhalten, werden verschiedene Werte miteinander verglichen. Zuerst wird auf die Prognosen aus dem Umweltverträglichkeitsbericht des Baudepartements des Kanton Aargaus 1998 (Jenni + Gottardi AG, 1998) eingegangen. Danach wird eine Analyse mit dem nationalen Personenverkehrsmodell (NVM) (Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, 2000) durchgeführt und zuletzt die Entwicklung der Verkehrsnachfrage anhand von Zählstellendaten (Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, 2012) diskutiert. Zum Schluss werden diese drei Analysen miteinander verglichen (siehe Abbildung 3).

Abbildung 3 Vergleichene Daten



## 3.2 Verkehrsprognosen

### 3.2.1 Verkehrszustände

#### Überblick

Die Verkehrsprognosen wurden im Rahmen des Umweltverträglichkeitsberichts des Baudepartements des Kanton Aargau 1998 (Jenni + Gottardi AG, 1998) erarbeitet. Es wurden dabei 5 Verkehrszustände untersucht, die alle auf verschiedene Netze und Siedlungsstrukturen basieren. Diese sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2 Untersuchte Verkehrszustände

Zustand	Jahr	Netz (MIV, ÖV, LV)	Siedlungsstruktur
Ist-Zustand Z0	1997	Netz Z0	Siedlung Z0
Ausgangszustand Z1.0	2010	Netz Z1, ohne 3. Röhre, mit N4	Siedlungsprognose Z1
Betriebszustand Z1.1	2010	Netz Z1, mit 3. Röhre, mit N4	Siedlungsprognose Z1
Betriebszustand Z2.1	2020	Netz Z1, mit 3. Röhre, mit N4	Siedlungsprognose Z1 + Mobilitätszuwachs = Z2
Bauphase Z1.B	2010	Netz Z1, ohne 3. Röhre, ohne N4	Siedlungsprognose Z1

Quelle: Überarbeitet aus Jenni + Gottardi AG (1998), 2

Das Netz wurde in einem vorhandenen Netz Z0 und einem veränderten Netz Z1 unterteilt. Die Siedlungsstruktur wurde in drei Zustände gegliedert: vorhandene Siedlungsstruktur Z0, Siedlungsprognose Z1 und Siedlungsprognose mit Mobilitätszuwachs Z2. Die Siedlungsprognosen werden an dieser Stelle nicht weiter vertieft.

Im Rahmen dieser Semesterarbeit wird auf den Ist-Zustand Z0, den Ausgangszustand Z1.0 und den Betriebszustand Z1.1 näher eingegangen. Die Prognose für eine Bauphase 2010 wurde gemacht, da damals eine kritische Phase während der Sperrung der Einfahrt Neuenhof Richtung Zürich für ca. 3 Monate zu erwarten war.

Nachfolgend werden die drei Verkehrszustände erläutert.

## **Ist-Zustand Z0**

Der Ist-Zustand vom Jahr 1997 wurde damals modelltechnisch abgebildet. Einerseits um die Zuverlässigkeit des Modells zu überprüfen und andererseits um die Basis für die Verkehrsprognosen zu bilden. Bei allen Zuständen wurden auf dem Netz motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr und Langsamverkehr berücksichtigt. Die Siedlungsstruktur wurde dabei im Ist-Zustand abgebildet.

## **Prognosezustände Z1.0 und Z1.1**

Für alle prognostizierten Verkehrszustände 2010 wurden bezüglich Verkehrsmittel mehrere Annahmen getroffen: Im öffentlichen Verkehr wurde das Angebot mit dem damaligen Linien- und Fahrplankonzept gemäss Richtplanung für Bahn und Bus ergänzt. Das Angebot im Langsamverkehr blieb unverändert.

Im Strassennetz wurden mehrere massgebende Bauprojekte, die bis zum Jahr 2010 praktisch alle realisiert wurden, ins Netz Z1 eingefügt. Im Wesentlichen wurden folgende Vorhaben berücksichtigt:

- Ausbau der N4 zwischen Zürich und Luzern
- Halbanschluss Spreitenbach
- Schliessung des Teilstücks der Flughafenautobahn bei Kloten
- Siggenthalerbrücke bei Baden mit gleichzeitiger Sperrung der Schiefen Brücke
- Kern- und Bäderumfahrung in Ennetbaden
- Kleinumfahrung Zufikon
- Umfahrung Oberwil – Lieli
- Umfahrung Mellingen

Der Unterschied zwischen den Zuständen Z1.0 und Z1.1 liegt lediglich darin, dass im Zustand Z1.0 ohne und im Zustand Z1.1 mit Kapazitätserweiterung gerechnet wurde.

### **3.2.2 Verkehrsmodell**

Für die Berechnungen wurde das kantonale Personenverkehrsmodell des Kanton Aargau (KVM-AG) eingesetzt (Jenni + Gottardi AG, 1998). Die Basis für die Simulation bildete das Modell 1995, das insbesondere wegen der Eröffnung der N3 im Jahr 1996 auf den Zustand von 1997 aktualisiert wurde.

### 3.3 Nationales Personenverkehrsmodell

Einen Datensatz für den Vergleich wurde mithilfe des nationalen Personenverkehrsmodells vom Jahr 2000 (Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, 2000) und der Software „VISUM“ von PTV am Computer mit Simulationen erstellt.

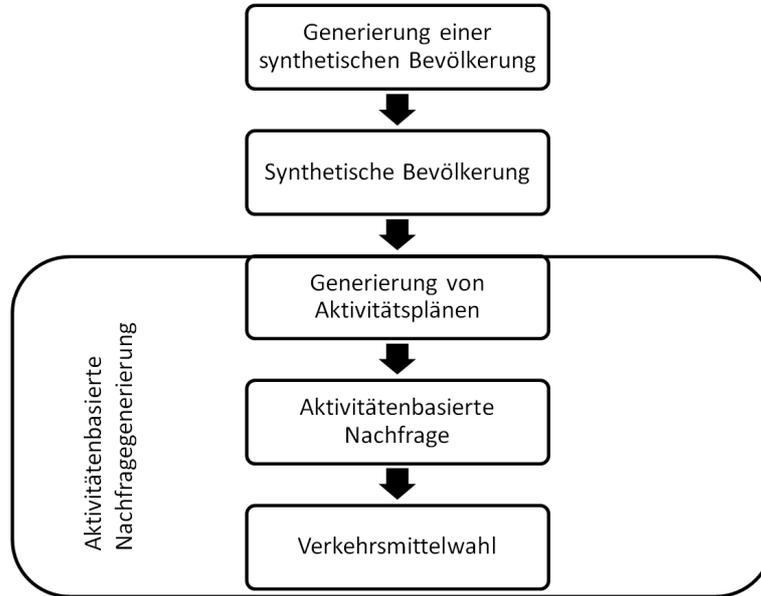
Das verwendete Netz hat den Stand des Jahres 2000 und beinhaltet dementsprechend nicht die Kapazitätserweiterung. Das Netz umfasst alle Autobahnen sowie die Hauptstrassen des nationalen Strassennetzes und sämtliche Kantonsstrassen. In Grossstädten und relevanten Regionen werden auch wichtige Gemeindestrassen berücksichtigt. Das Modell ist in sogenannten Bezirken unterteilt, die innerhalb der Schweiz einer Gemeinde oder bei grösseren Städten einem Stadtquartier entsprechen und im Ausland eine ganze Region umfassen. In diesen Bezirken wird Verkehr „erzeugt“ respektive „vernichtet“. Sie bilden die Zeilen und Spalten der Quell-Ziel-Matrix.

Die Simulation beruht auf einer aktivitätenbasierten Nachfrage-Modellierung (Balmer, 2012), d.h. die Nachfrage wird nicht mit einzelnen Wegen, sondern mit Wegeketten beschrieben. Die Werte in der Quell-Ziel-Matrix beinhalten somit Teile von Wegen und nicht gesamte Wege. Die Simulation in dieser Arbeit wurde lediglich mit den Quell-Ziel-Matrizen des Verkehrsmittels PKW durchgeführt.

Die Umlegung erfolgt daher nur für den Verkehrsmittel PKW. Der öffentliche Verkehr, Schwerverkehr usw. werden nicht berücksichtigt. Nebst dieser Einschränkung enthält die Simulation weitere Unterschiede zur Realität: Die Nachfragegenerierung basiert zwar auf Wegeketten, die Umlegung betrachtet diese Teilwege jedoch als unabhängig voneinander (Balmer, 2012). Zudem besteht im Modell sowohl keine räumliche als auch zeitliche Dynamik (Balmer, 2012). Die räumliche Ausdehnung der Staus und die Zeitabhängigkeit der Nachfrage (Morgenspitzen, Abendspitzen) werden nicht berücksichtigt (Balmer, 2012). Es handelt sich um eine statische Umlegung (Balmer, 2012).

In Abbildung 4 ist das vereinfachte Ablaufschema der Simulation abgebildet.

Abbildung 4 Ablaufschema der Simulation

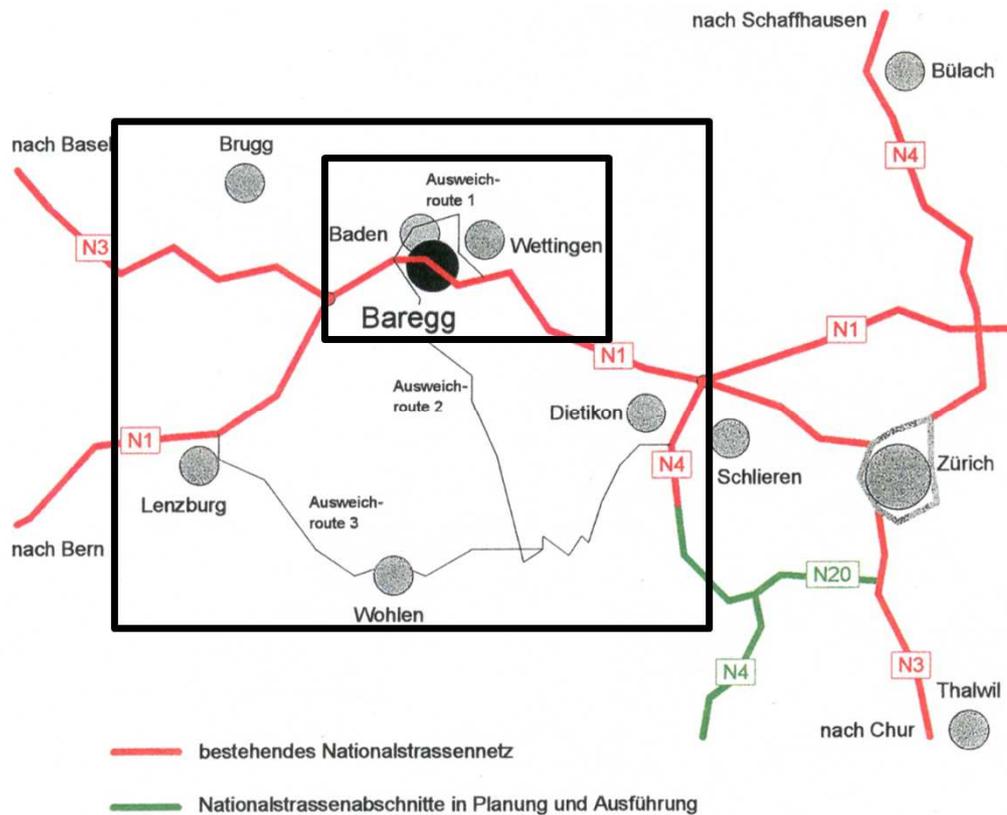


Quelle: Überarbeitet aus Balmer (2012)

### 3.4 Abgrenzung

Für die Betrachtung der Verkehrsveränderungen kann das Gebiet um den Baregg in zwei Untersuchungsperimeter unterteilt werden: Einen weiträumigen Perimeter, der Ausweichrouten über Lenzburg und Wohlen mitberücksichtigt, und einen kleinräumigen Perimeter, der lediglich die Region Baden betrachtet (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5 Untersuchungsperimeter



Quelle: Überarbeitet aus RUS AG (1998), 2

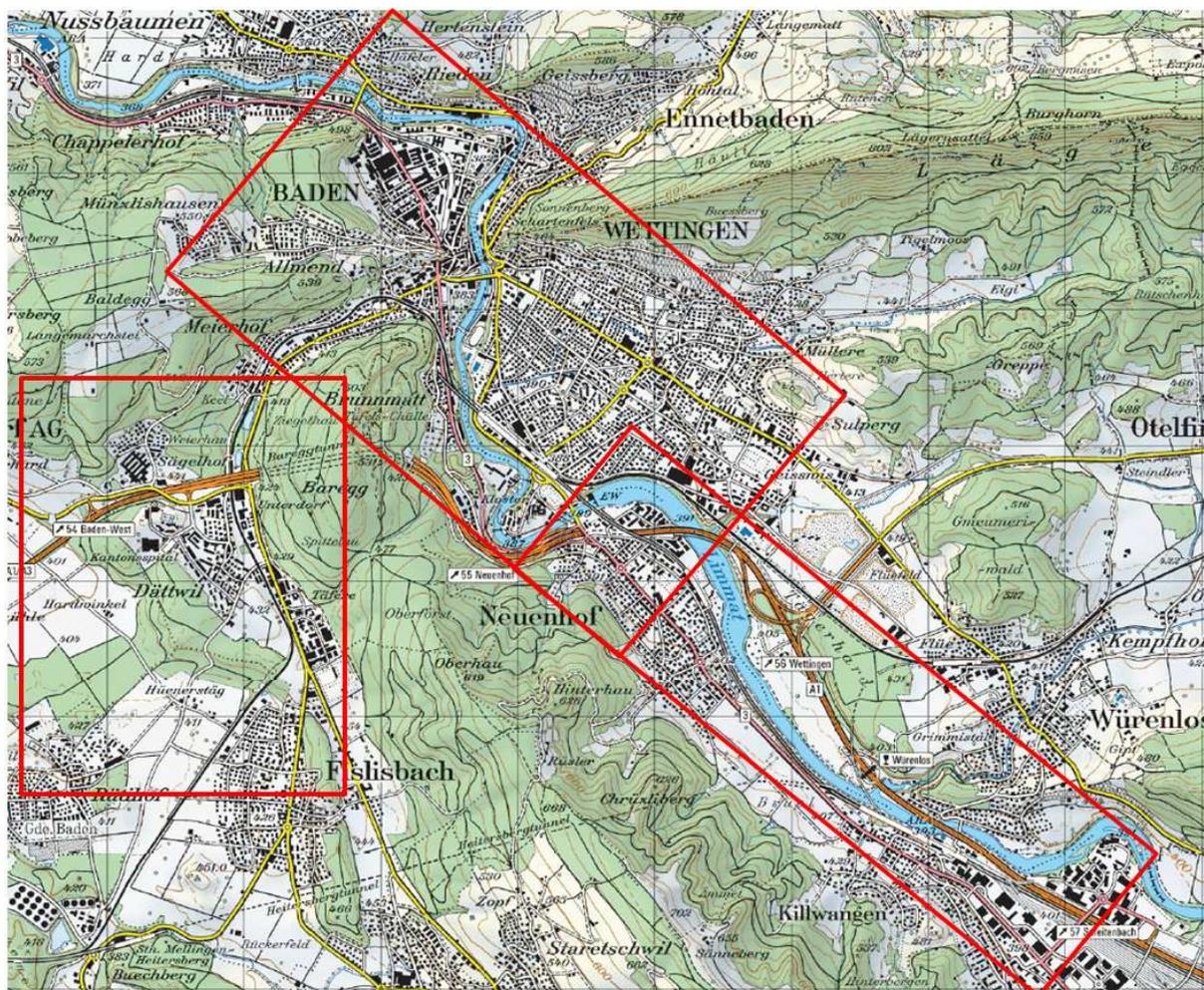
Während der Datenrecherche war es deutlich einfacher, an die Daten der kantonalen Zählstellen (Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, 2012) zu kommen. Die Daten des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) stehen nur für eine geringe Zeitspanne zur Verfügung. Deswegen wird in der Arbeit nur auf den Raum Baden eingegangen. Basis für den Vergleich ist der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV), da lediglich diese Werte im nationalen Verkehrsmodell verwendet werden und an den Zählstellen lückenlos zur Verfügung stehen.

### 3.5 Untersuchungsperimeter

Die Region um den Baregg wurde in vier Teilgebiete unterteilt, die jeweils in jedem Kapitel separat untersucht werden (siehe Abbildung 6):

- Autobahn
- Baden/Unteres Limmattal
- Baden West
- Oberes Limmattal

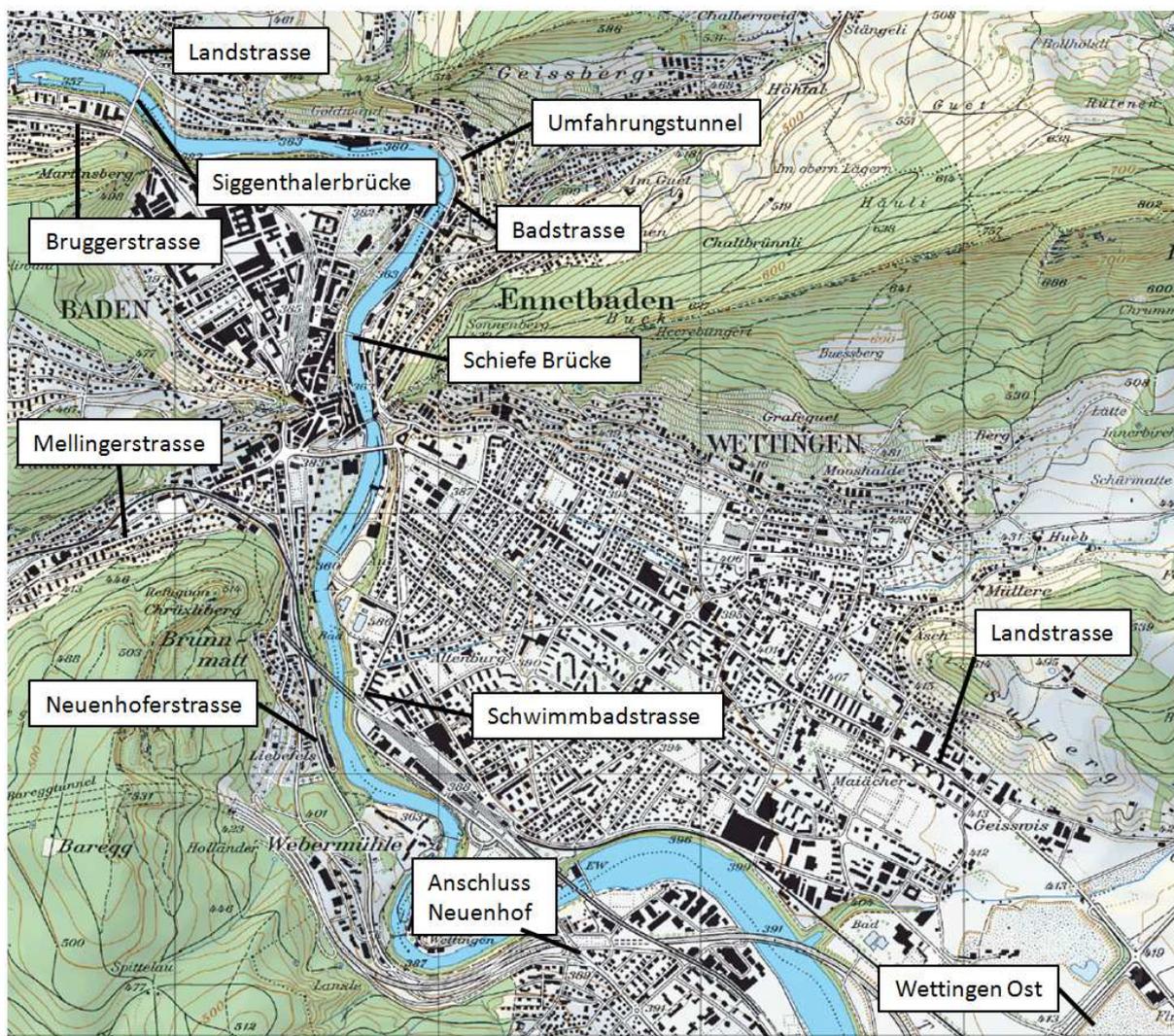
Abbildung 6 Untersuchte Teilgebiete in der Region Baden



Quelle: Überarbeitet aus Bundesamt für Landestopographie (2012), <http://map.geo.admin.ch>

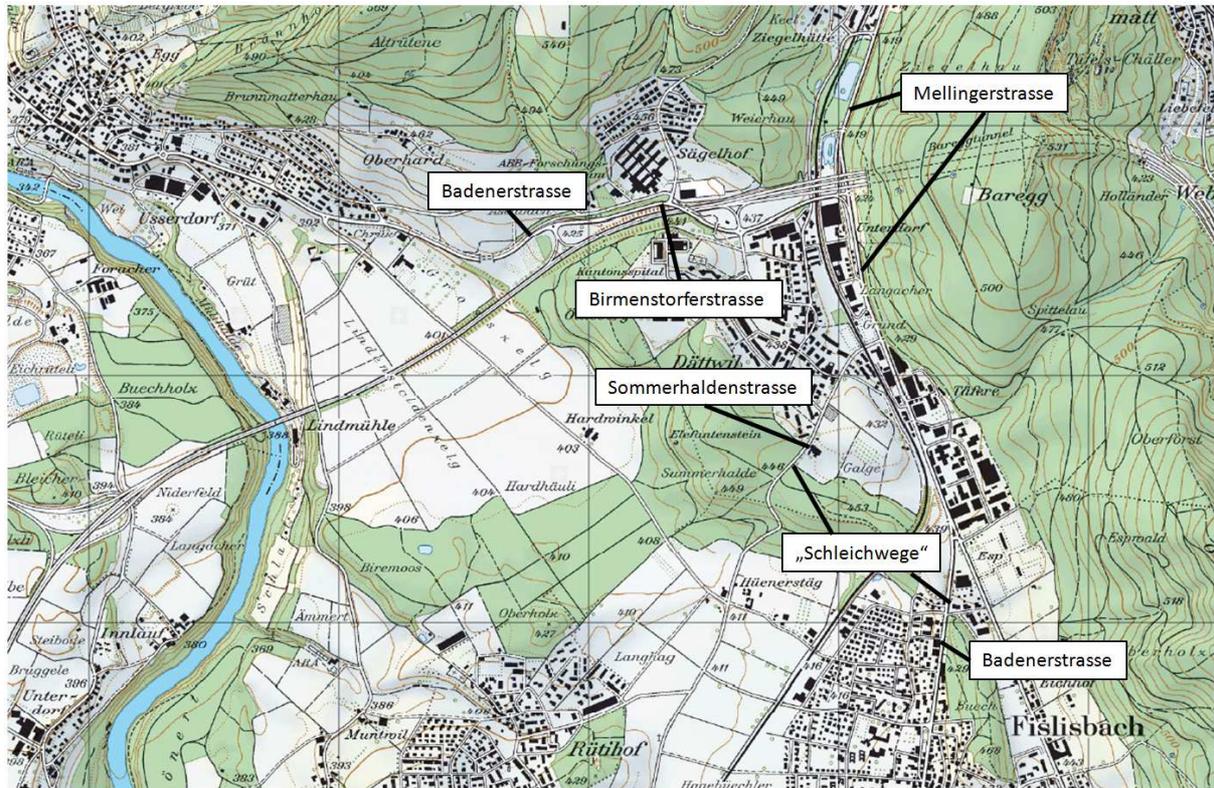
Während der Arbeit werden immer wieder Strassennamen, Brücken und Autobahnanschlüsse (Google Inc., 2012) erwähnt. Für die Orientierung sind diese in den Karten in den Abbildungen 7,8 und 9 eingetragen.

Abbildung 7 Baden/Unteres Limmattal



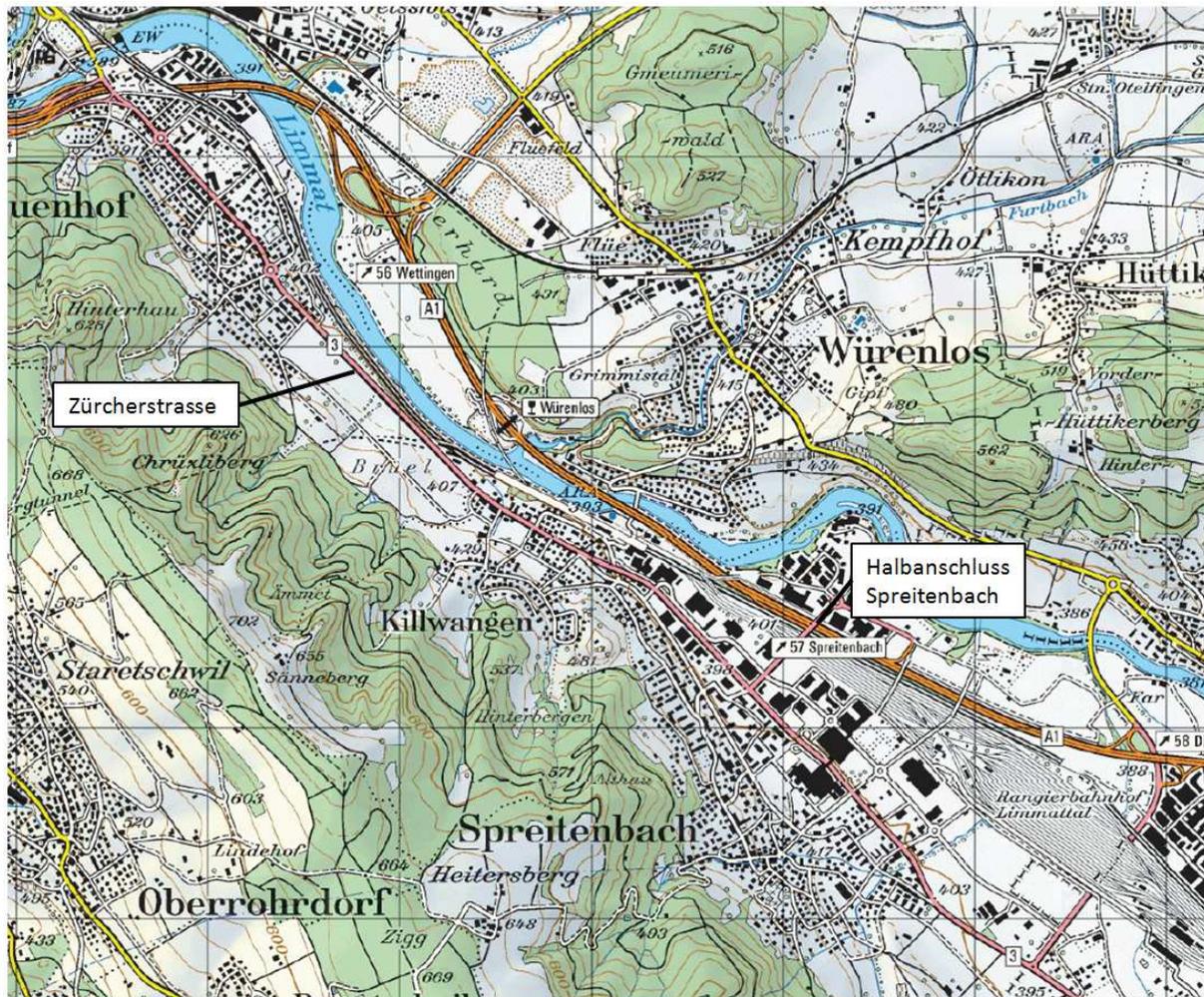
Quelle: Überarbeitet aus Bundesamt für Landestopographie (2012), <http://map.geo.admin.ch>

Abbildung 8 Baden West



Quelle: Überarbeitet aus Bundesamt für Landestopographie (2012), <http://map.geo.admin.ch>

Abbildung 9 Oberes Limmattal



Quelle: Überarbeitet aus Bundesamt für Landestopographie (2012), <http://map.geo.admin.ch>

## **4 Verkehrsprognosen**

### **4.1 Strassennetzbelastungen**

Für alle drei Zustände (Z0, Z1.0 und Z1.1) wurden damals die jeweiligen DTV-Belastungen berechnet (siehe Anhang A1, A2 und A3). Die Belastungsdifferenzen wurden für die Zustände Z0/Z1.0 (siehe Anhang A4) und Z1.0/Z1.1 (siehe Anhang A5) ermittelt. Beim ersten Vergleich ist zu sehen, was passiert wäre, wenn man keine Kapazitätserweiterung vorgenommen hätte, beim zweiten Vergleich wird die Auswirkung der dritten Röhre im Jahr 2010 deutlich. Nachfolgend werden diese Ergebnisse diskutiert.

### **4.2 Belastungsdifferenzen Z1.0 (2010) minus Z0 (1997)**

#### **4.2.1 Autobahn**

Aufgrund der allgemeinen Verkehrszunahme auf dem schweizerischen Nationalstrassennetz entsteht eine hohe Mehrbelastung auf der A1. Eine sehr starke Zunahme des Verkehrs entwickelt sich östlich des Bareggtunnels, speziell zwischen den Anschlüssen Neuenhof und Dietikon. Westlich des Tunnels ohne Kapazitätserweiterung ist die Verkehrszunahme bescheidener.

#### **4.2.2 Baden/Unteres Limmattal**

Die Siggenthalerbrücke und die Umfahrung Ennetbaden haben die Situation auf den Strassen nördlich von Baden grundlegend verändert. Generell wird durch die Siggenthalerbrücke der Verkehr von der rechten auf der linken Limmattseite umgelagert, was zu einer höheren Belastung des Zentrums von Baden führt. Die Bruggerstrasse wird leicht entlastet und die Landstrasse deutlich mehr belastet.

Auch auf der Neuenhoferstrasse hat der Verkehr zugenommen. Der Anschluss Wettingen Ost und die Ortsdurchfahrt durch Wettingen werden ebenfalls mehr benutzt. Eine kleine Verbesserung konnte auf der Schwimmbadstrasse erreicht werden.

### **4.2.3 Baden West**

Da um den Anschluss Baden West keine Bauprojekte bis 2010 vorhergesehen waren, halten sich die Veränderungen in Grenzen.

Auf der Birmenstorferstrasse ist eine deutliche Zunahme zu erkennen. Auch auf der Mellingerstrasse ist der Verkehr gewachsen, wobei südlich der Autobahntrasse die Zunahme grösser ist als auf dem Abschnitt bei Baden.

Eine wenn auch leichte Abnahme ist auf der Sommerhaldenstrasse südlich des Anschlusses festzustellen. Trotzdem besteht auf dem Gebiet um Fislisbach insgesamt eine hohe Belastung auf allen Kantonsstrassen.

### **4.2.4 Oberes Limmattal**

Die Baumassnahme, die in diesem Gebiet berücksichtigt wurde, ist der Halbanschluss Spreitenbach. Das Resultat ist deutlich zu erkennen: Die Hauptstrasse 3 wird entlastet und der Verkehr wird auf die A1 umgelegt, was die oben erwähnte Zunahme auf der Autobahn östlich des Bareggs erklärt.

## **4.3 Belastungsdifferenzen Z1.1 (2010) minus Z.1.0 (2010)**

Die dritte Röhre bewirkt nur auf der Autobahn signifikante Veränderungen. Die Folgen der Kapazitätserhöhung sind im Anhang A5 zu sehen.

Nördlich von Baden ist der Einfluss sehr klein. Auf der Landstrasse in Wettingen wird eine leichte Verkehrsabnahme erzielt, auf der Neuenhoferstrasse hingegen eine leichte Zunahme.

Westlich des Bareggs nimmt der Verkehr auf der Badenerstrasse Richtung Birmenstorf leicht zu. Auf der Mellingerstrasse ist ein leichter Anstieg südlich und eine leichte Abnahme nördlich der Autobahn festzustellen.

Auf der Zürcherstrasse nimmt die Nachfrage in Richtung Baden leicht ab.

## 5 Nationales Personenverkehrsmodell

### 5.1 Vorgehensweise

In diesem Kapitel geht es im Wesentlichen darum, die folgende Frage zu beantworten: Wie hätte es im Jahr 2010 auf dem Strassennetz ausgesehen, hätte man die Infrastruktur auf dem Stand vom Jahr 2000 belassen?

In der Simulation wurden auf dem Netz aus dem Jahr 2000 zwei Durchläufe gemacht. Eine Umlegung basiert auf der Nachfrage des Jahres 2000. Die Quell-Ziel Matrix beinhaltet wie bereits erklärt nur die Nachfrage der PKW. Der zweite Durchlauf wurde im selben Modell mit der Matrix aus 2005 kalibriert auf 2010 durchgeführt. Die Nachfrage ist die des Jahres 2010.

Für den Vergleich werden drei verschiedene Darstellungen verwendet:

- Belastungen
- Belastungsdifferenzen
- Auslastungen

Diese werden in den folgenden Abschnitten erläutert und diskutiert.

### 5.2 Belastungen

Als erste Darstellung werden die reinen Belastungen der Strecken dargestellt. Die roten Balken drücken die Verkehrsstärke auf dem jeweiligen Abschnitt aus. Die Zahlen entsprechen dem DTV in der jeweiligen Richtung.

In den Anhängen A6, A7, A8 und A9 sind die Belastungen zu sehen. An dieser Stelle soll nicht auf die Differenzen eingegangen werden. Vielmehr werden die Belastungen in den verschiedenen Gebieten diskutiert. Die Zahlen sind im Moment nicht von grosser Bedeutung und werden erst weiter vorne mit den tatsächlichen und prognostizierten Werten verglichen.

Nordöstlich von Baden resultieren auf der Bruggerstrasse auf der linken und auf der Landstrasse auf der rechten Seite der Limmat bedeutende Belastungen. Beide sind wichtige Verbindungsstrasse zwischen Brugg und Baden. Eine sehr grosse Nachfrage ist auf der Schie-

fen Brücke zu erkennen. Auch die Verbindung von Baden zum Anschluss Neuenhof und die Bruggerstrasse durch das Zentrum weisen eine hohe Belastung auf. Die Durchfahrtsstrasse durch Wettingen weist im Ortskern eine geringe Belastung auf, was darauf hinweist, dass diese Strasse nicht dazu benützt wird, um vom Anschluss Wettingen nach Baden zu kommen und den Stau am Baregg zu umgehen.

Eine relativ niedrige Belastung weist die Schwimmbadstrasse in Wettingen auf, obwohl sie direkt zum Anschluss Neuenhof führt. Dies liegt sehr wahrscheinlich daran, dass sich der Verkehr nach Wettingen für den Anschluss Wettingen Ost und der Verkehr nach Baden für den Anschluss Neuenhof über die Neuenhoferstrasse entscheidet.

Wird das Gebiet um den Autobahnanschluss Baden West betrachtet, so ist die Birmenstorferstrasse auf der Höhe der Autobahneinfahrt Richtung Zürich sehr stark belastet. Ebenfalls die Mellingerstrasse und die Badenerstrasse aus Fislisbach kommend besitzen einen hohen DTV-Wert. Weitere stark belastete Strecken sind die Badenerstrasse aus Birmenstorf, die den Anschluss Baden West mit Brugg verbindet, und die Mellingerstrasse, die vom Anschluss nach Baden Zentrum führt. Eine kleine, aber doch bemerkenswerte Verkehrsmenge fährt über die Sommerhaldenstrasse zwischen Birmenstorf und Fislisbach.

Im oberen Limmattal liegt eine sehr hohe Belastung um den Anschluss Dietikon vor. Besonders die Hauptstrasse 3 von Dietikon Richtung Autobahnanschluss ist sehr stark belastet. Der Grund dafür ist, dass einerseits der Anschluss Dietikon ein sehr grosses Einzugsgebiet hat und andererseits in diesem Gebiet eine hohe Gewerbe- und Industriedichte vorzufinden ist (Tages Anzeiger, 2008).

### **5.3 Belastungsdifferenzen**

Um den Unterschied zwischen den beiden Umlegungen tatsächlich zu sehen, wird das Netz mit Balken dargestellt, die die Differenz zwischen 2000 und 2010 zeigen. Die Software rechnet dabei die Werte von 2000 minus die Werte des Jahres 2010 und stellt diese farbig dar, wobei rot eine Verkehrszunahme und grün eine Verkehrsabnahme bedeutet (siehe Anhang A10 und A11).

Aus der Darstellung ist herauszulesen, dass auf den meisten Strassenabschnitten eine Zunahme des Verkehrs stattgefunden hat.

Auf den Autobahnen ist sehr deutlich zu erkennen, dass sich die Zunahme am Baregg praktisch nur aus der A1 ergibt, wohingegen der Verkehr auf der A3 konstant bleibt.

Im unteren Limmattal/Baden ist eine Verkehrszunahme auf der Badstrasse bei Ennetbaden und auf der Bruggerstrasse/Neuenhoferstrasse bei Baden festzustellen. Die Umfahrung von Baden über Ennetbaden wird in der Simulation im Jahr 2010 mehr in Betracht gezogen. Eine Verbesserung ist auf der Schwimmbadstrasse in Wettingen zu sehen.

Im Gebiet Baden West sind die Differenzen auf den lokalen Strassen sehr klein. Sowohl auf der Mellingerstrasse als auch auf der Badenerstrasse in Fislisbach sind kaum Veränderungen festzustellen. Lediglich auf der Badenerstrasse in Richtung Birmenstorf hat die Verkehrsmenge zugenommen.

Im Limmattal auf der Hauptstrasse 3 ist die Belastung konstant geblieben. Auch die Verbesserung im Bereich Spreitenbach Ost ist im Verhältnis zur absoluten Belastung sehr klein.

## 5.4 Auslastungen

Bei der Darstellung der Auslastungen, also Verhältnis zwischen Nachfrage und Kapazität, werden die Streckenabschnitte mit Balken dargestellt, bei denen die rote Farbe einen dunkleren Ton aufweist, wenn die Auslastung gross ist. Die Darstellungen inklusive Legende sind in den Anhängen A12, A13, A14 und A15 zu finden.

Eine sehr hohe Auslastung ist beim Bareggtunnel zu erkennen. Lag diese im Jahr 2000 schon zwischen 80% und 90%, so hat sie im Jahr 2010 einen Wert von über 90%. Vor und nach dem Tunnel geht die Auslastung nicht unter 60%.

Auf sämtlichen Strassen im Raum Baden/Unteres Limmattal liegen die Werte im Jahr 2000 um die 70%, im Jahr 2010 kommen sie auf 80% bis 90%.

In Baden West ist 2000 die Birmenstorferstrasse beim Autobahnanschluss sehr stark ausgelastet (über 90%). Auch die Badenerstrasse/Mellingerstrasse bei Fislisbach besitzt eine hohe Auslastung.

Im Jahr 2010 steigen die Auslastungen auf diesen Strassen weiter an und liegen bei Werten von 90% bis über 90%.

Im oberen Limmattal ist lediglich der Anschluss Dietikon extrem stark ausgelastet. Sowohl 2000 als auch 2010 beträgt die Auslastung über 90%.

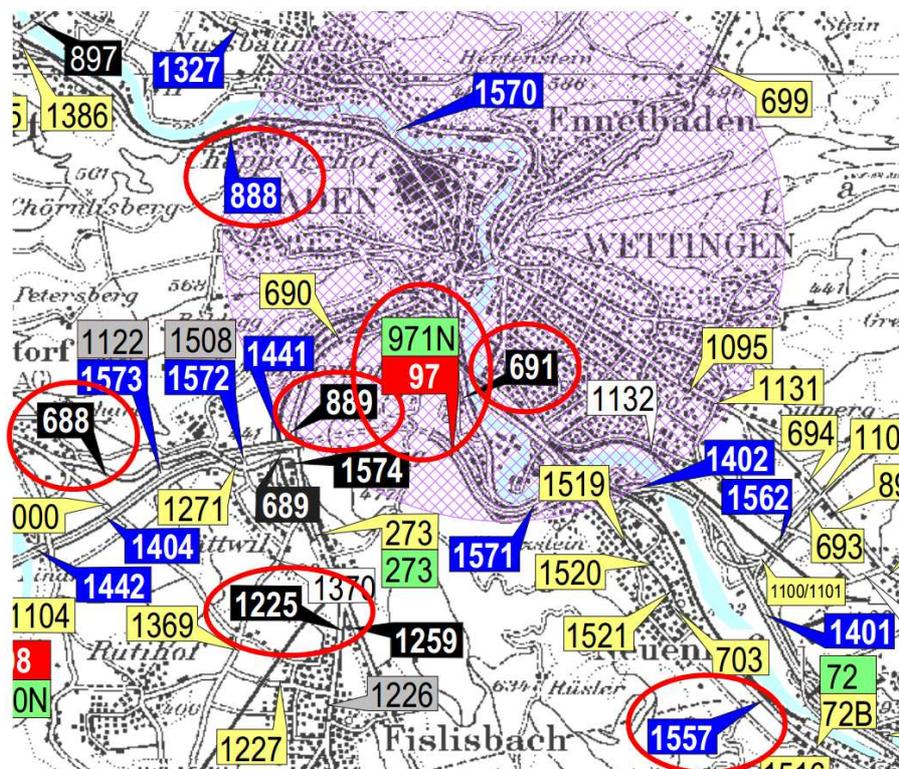
## 6 Entwicklung der Verkehrsnachfrage

### 6.1 Einleitung

Da seit der Eröffnung der dritten Röhre schon fast 10 Jahre vergangen sind, kann die Entwicklung der Verkehrsnachfrage an einzelnen Querschnitten direkt dargestellt werden, damit diese mit den Prognosen und den Berechnungen aus dem Modell verglichen werden können. Somit lassen sich die erwarteten Wirkungen der Kapazitätserweiterung überprüfen.

Um ein aussagekräftiges Resultat zu erhalten, wurden Daten aus mehreren kantonalen Zählstellen (Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, 2012) an Kantons- und Nationalstrassen an verschiedenen Schlüsselstellen ausgewertet (siehe Abbildung 10).

Abbildung 20    Verwendete Zählstellen



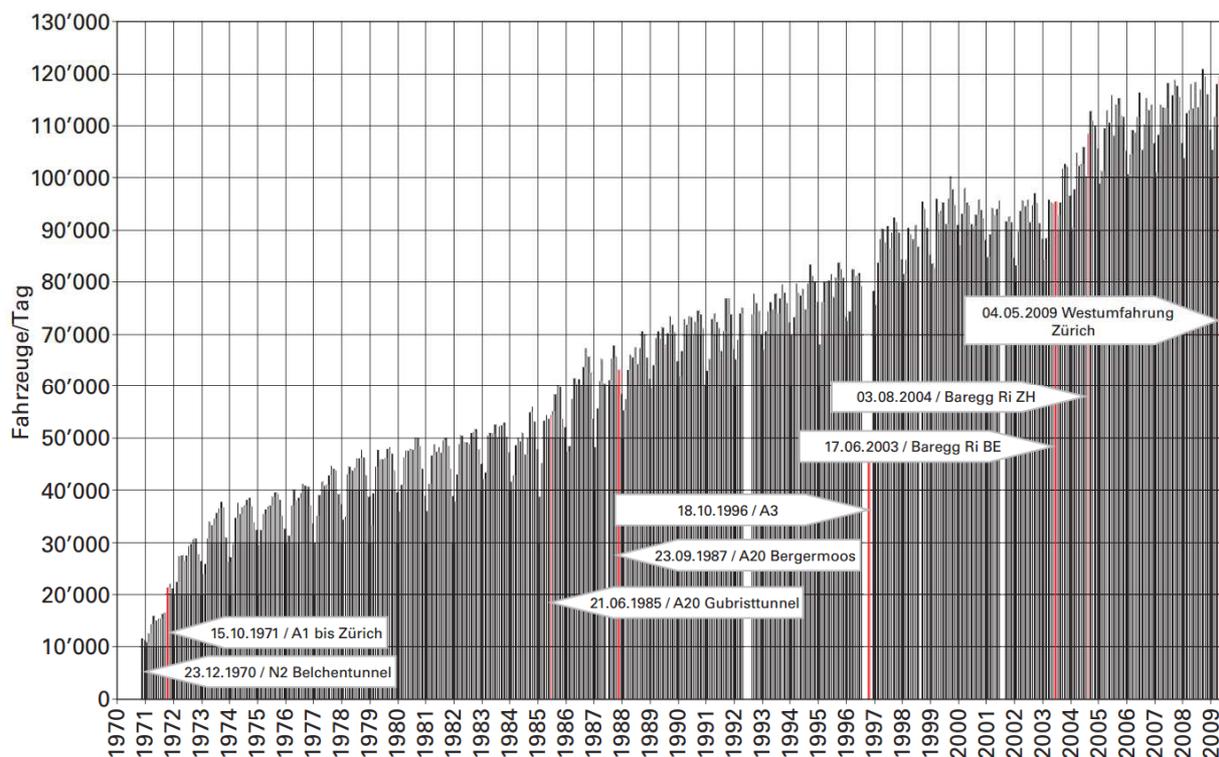
Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2007)

Bei der Auswahl der Zählstellen muss erwähnt werden, dass bei den Behörden nicht alle Daten lückenlos zur Verfügung stehen. Es wurden diejenigen Zählstellen ausgewählt, bei denen während der Periode zwischen 1990 und 2010 der DTV jährlich gemessen wurde. Diese komplette Bandbreite an Daten ist nur bei wenigen Zählstellen verfügbar. Viele kantonale Zählstellen führen lediglich periodische Messungen durch und sind für die Darstellung der Nachfrageentwicklung nicht geeignet. Bei fehlenden Daten wurde linear interpoliert, da sich die Lücken meistens nur auf den DTV eines Jahres beschränken. Da nur der DTV und nicht die Morgen- und Abendspitzen betrachtet wurden, sind die Schwankungen nicht gross.

## 6.2 Autobahn

Auf der Zählstelle 971N des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) sind die Daten von 1970 bis 2010 verfügbar (Schütz, 2010). Der Verlauf des DTV ist auf der Abbildung 11 zu sehen.

Abbildung 31 DTV Zählstelle 971N



Quelle: Schütz (2010), 47

Bis zur Eröffnung der A3 zwischen Frick und Birrfeld ist die Nachfrage konstant angestiegen. Mit der A3 hat der DTV sprunghaft um 10'000 Fz./Tag zugenommen. Die Grenze von 100'000 Fz./Tag wurde im Jahr 2000 erreicht. In den nächsten Jahren hat der DTV aufgrund der Bauarbeiten an der dritten Röhre (Berg, 2006) leicht abgenommen. Ab 2004 stand die höhere Kapazität zur Verfügung, was den DTV in den darauffolgenden Jahren nochmals stark ansteigen liess. Im Jahr 2009 wurde die Westumfahrung Zürich eröffnet, was einen leichten Anstieg der Nachfrage im Jahr 2010 bewirkte.

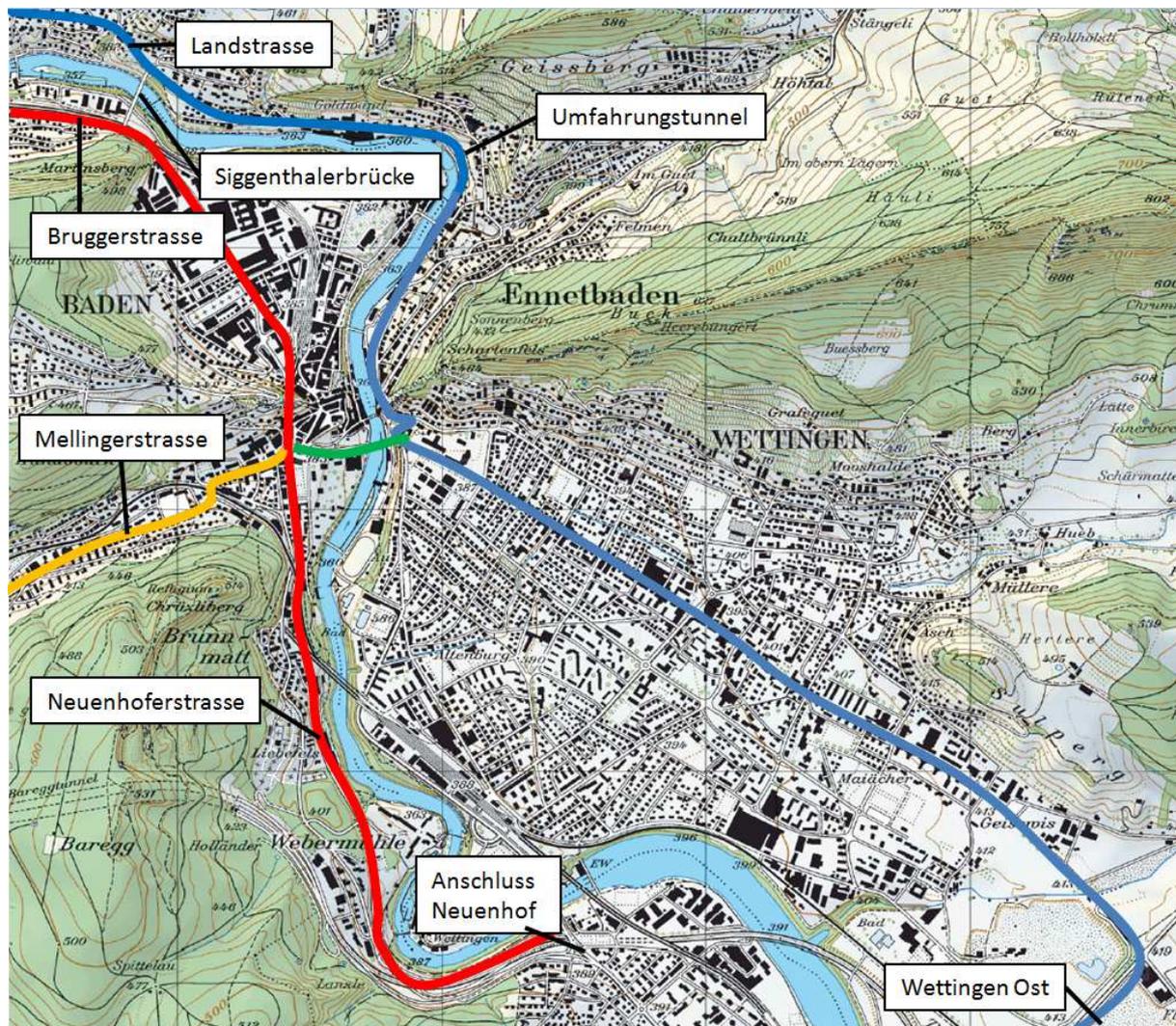
## **6.3 Baden/Unteres Limmattal**

### **6.3.1 Übersicht**

Die Region Brugg wird über den Autobahnanschluss Brugg/Windisch durch die A3 erschlossen. Da jedoch der Pendelverkehr zwischen Zürich und der Region mit dem Stau am Baregg-tunnel konfrontiert war, war eine Alternative, den Stau von den Anschlüssen Neuenhof/Wettingen Ost aus über Baden/Ennetbaden und dem unteren Limmattal zu umgehen (Berg, 2006). Dies führte zu einer deutlichen Belastung der Strassenabschnitte in den Gemeinden Wettingen, Baden, Ennetbaden und Obersiggenthal.

Nebst der Kapazitätserweiterung am Baregg hatten zwei weitere Massnahmen einen erheblichen Einfluss auf die Veränderung der Verkehrsnachfrage auf diesen Strassen: Die 2002 eröffnete Siggenthalerbrücke (Huber, 2012) und der Umfahrungstunnel Ennetbaden (Kelling und Rammelt, 2005), der 2006 dem Verkehr übergeben wurde. In Abbildung 12 sind die möglichen Ausweichrouten dargestellt.

Abbildung 42 Ausweichrouten Baden/Unteres Limmattal



Quelle: Überarbeitet aus Bundesamt für Landestopographie (2012), <http://map.geo.admin.ch>

Für das Gebiet um den Ortskern von Baden wurden die kantonalen Zählstellen auf der Bruggerstrasse nordwestlich und die ebenfalls kantonale Zählstelle auf der Neuenhoferstrasse südlich des Zentrums betrachtet:

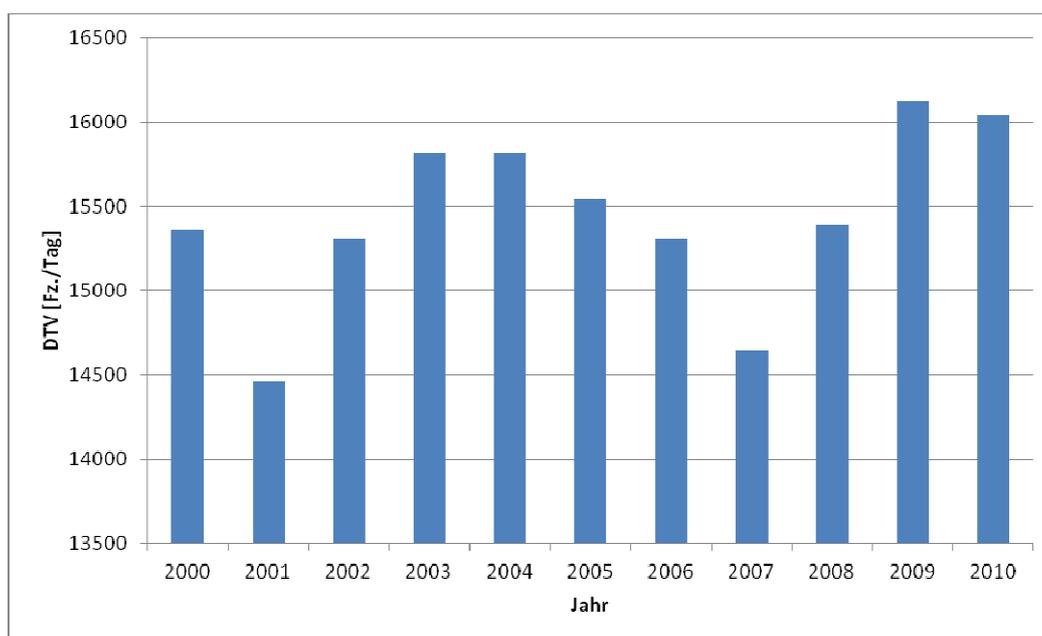
- 691 (Neuenhoferstrasse)
- 888 (Bruggerstrasse)

Bei der Zählstelle 691 handelt es sich um eine feste Zählstelle mit sporadischen Messungen. Die restlichen zwei messen den Verkehr permanent über das ganze Jahr (Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, 2007).

### 6.3.2 Kantonale Zählstelle 691

Dieser Strassenabschnitt wurde einerseits vom Verkehr Richtung unteres Limmattal benutzt, andererseits auch als Umfahrungsmöglichkeit des Tunnels über die Mellingerstrasse in Betracht gezogen (Berg, 2006). Die Daten des DTV sind zwischen 2000 und 2010 verfügbar und deren Verlauf ist auf Abbildung 13 zu sehen.

Abbildung 53 DTV Zählstelle 691



Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012)

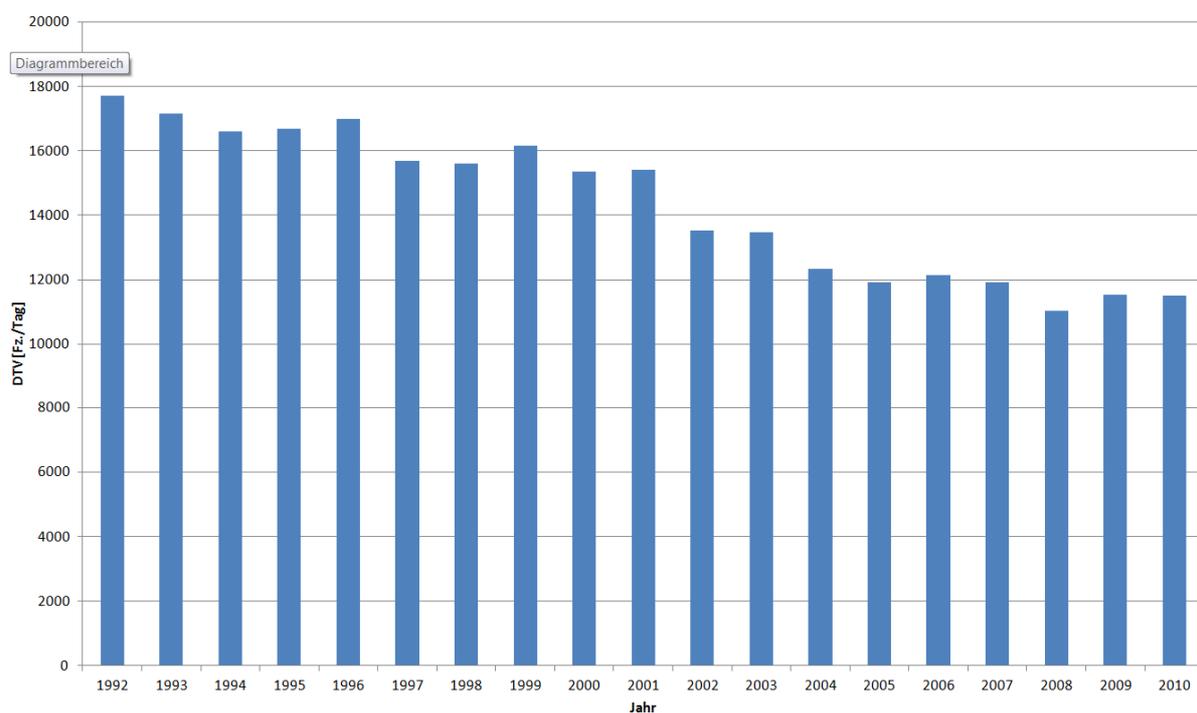
Die Situation ist schwierig zu beurteilen, da die Schwankungen sehr klein sind. Der Anstieg ab 2001 ist möglicherweise auf die Bauarbeiten für die Kapazitätserweiterung zurückzuführen. Nach der Eröffnung der dritten Röhre 2004 ist zu sehen, dass dieser Strassenabschnitt

leicht entlastet wurde. Aufgrund der Funktion als Verbindungsstrasse zwischen Autobahn und Zentrum bleibt die Nachfrage jedoch hoch, sodass ab 2007 wieder ein Anstieg zu erkennen ist.

### 6.3.3 Kantonale Zählstelle 888

Die Bruggerstrasse ist eine wichtige Verbindungsstrasse zwischen Baden und Brugg. Sie bildet eine Alternative zur Autobahn und wurde deswegen als Ausweichroute bei hoher Verkehrsbelastung auf der A1 wahrgenommen (Berg, 2006). Der Verlauf des DTV ist auf der Abbildung 14 zu sehen.

Abbildung 64 DTV Zählstelle 888



Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012)

Während der dargestellten Periode ist der DTV auf der Bruggerstrasse stetig gesunken. Mit der Eröffnung der A3 zwischen Frick und Birrfeld 1996 (Berg, 2006) wurde die Region Brugg an das Autobahnnetz angeschlossen und die Verbindungsstrasse nach Baden konnte leicht entlastet werden. Die Siggenthalerbrücke beeinflusste ab 2002 die Verkehrsbelastung auf diesem Strassenabschnitt ebenfalls positiv, da ein Teil der Autofahrer auf die andere Limmatseite wechseln konnte. Ab 2004 ist der DTV weiterhin gesunken, sodass über eine Periode von 15 Jahren die Nachfrage um knapp 6000 Fz./Tag reduziert werden konnte.

## **6.4 Baden West**

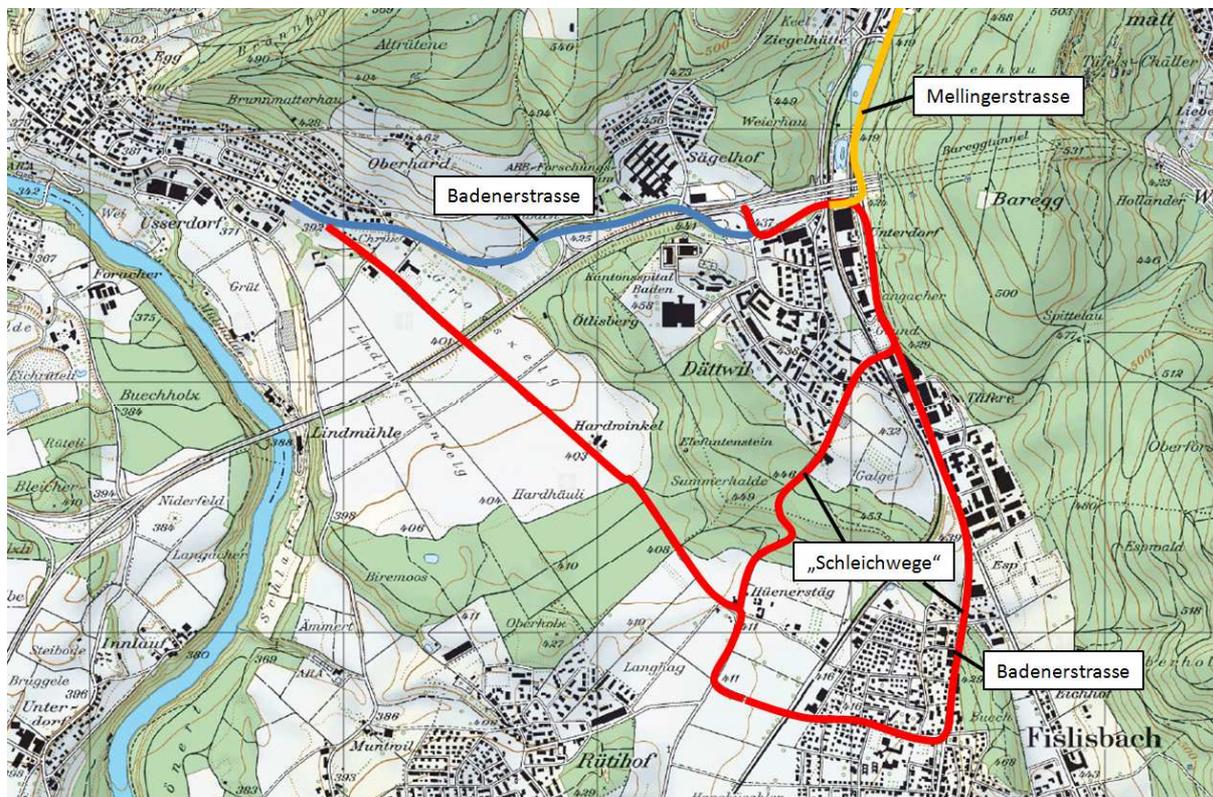
### **6.4.1 Übersicht**

Auch im Gebiet westlich des Tunnelportals wurde von den Autofahrern nach Möglichkeiten gesucht, um den Stau auf der Autobahn und bei den Einfahrten zu umgehen.

Vor der Einfahrt Baden West, kurz vor dem Tunnelportal, bildeten sich auf der Badenerstrasse und auf der Birmenstorferstrasse in der Morgenspitze Staus, sodass ein Teil der Fahrer sich entschied, einen „Schleichweg“ über Fislisbach zu nehmen (Berg, 2006). Ein Grund dafür war unter anderem die Drosselung der Autobahneinfahrt, die vor der Einfahrt Wartezeiten von bis zu 15 Minuten verursachte (Berg, 2006). Diese Option wurde hauptsächlich vom Verkehr aus der Region Brugg in Richtung Zürich benutzt.

Wie oben schon erwähnt, wurde der Tunnel auch über die Mellingerstrasse nach Baden umfahren. In Abbildung 15 sind die Ausweichrouten dargestellt.

Abbildung 75 Ausweichrouten Baden West



Quelle: Überarbeitet aus Bundesamt für Landestopographie (2012), <http://map.geo.admin.ch>

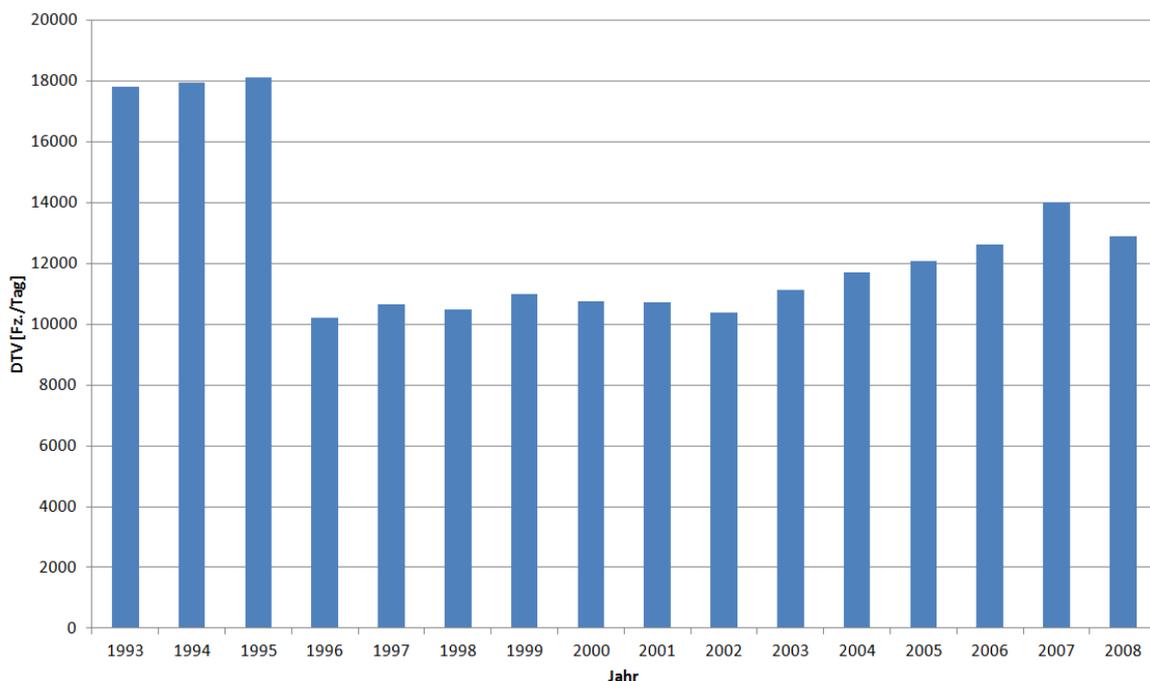
Die Zählstellen, die für das Gebiet Baden West relevant sind, sind die Nummer 889 auf der Mellingerstrasse, die Nummer 688 auf der Badenerstrasse und die Nummer 1225 nördlich von Fislisbach:

- 688 (Badenerstrasse Birmenstorf)
- 889 (Mellingerstrasse)
- 1225 (Badenerstrasse Fislisbach)

## 6.4.2 Kantonale Zählstelle 688

Der Strassenabschnitt der Badenerstrasse Richtung Autobahnanschluss war hauptsächlich in den Morgenspitzen vor der Autobahneinfahrt mit Stau belastet (Berg, 2006). Die Daten sind bis vor der Eröffnung der A3 verfügbar und in Abbildung 16 dargestellt.

Abbildung 86 DTV Zählstelle 688



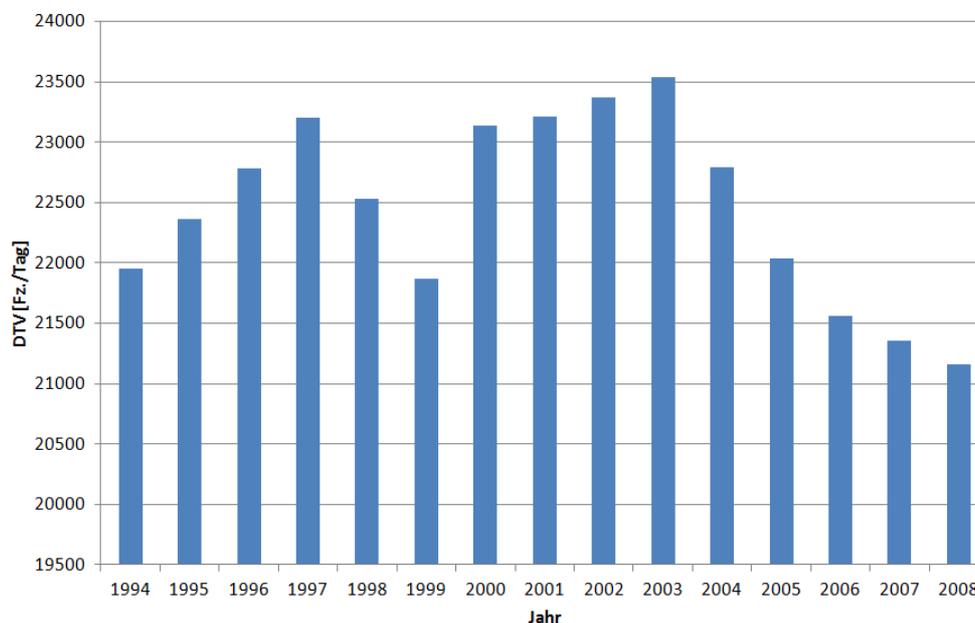
Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012)

Eine deutliche Verkehrsabnahme ist nach der Eröffnung der A3 1996 festzustellen: Da für Brugg nun ein direkter Autobahnanschluss bestand und die Fahrzeuge Richtung Zürich nicht mehr über den Anschluss Baden West fahren mussten, konnte die Einfahrt entlastet werden. Seit der Eröffnung der dritten Röhre ist allerdings eine stetige Zunahme der Verkehrsnachfrage, insbesondere während den Abendstunden, festzustellen (Berg, 2006).

### 6.4.3 Kantonale Zählstelle 889

Die Mellingerstrasse ist die direkte Verbindung zwischen dem Autobahnanschluss Baden West und dem Stadtzentrum von Baden. Der DTV steht von 1994 bis 2008 zur Verfügung. Die Daten sind in Abbildung 17 zu sehen.

Abbildung 97 DTV Zählstelle 889



Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012)

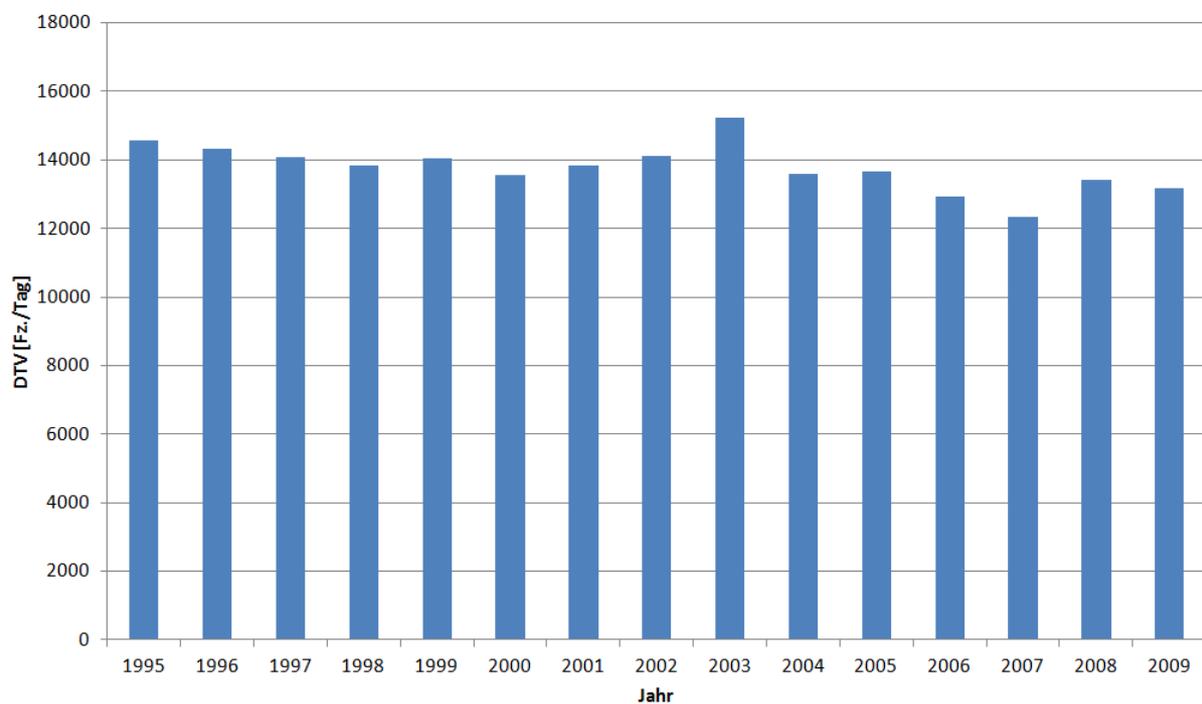
Die Verkehrsnachfrage ist in den Jahren 2000 bis 2003 gestiegen. Dies liegt sehr wahrscheinlich daran, dass in diesen Jahren die Bauarbeiten stattgefunden haben und diese Route umso mehr als Alternative wahrgenommen wurde. Relativ gesehen ist aber der Anstieg des DTV gering.

Nach der Eröffnung der dritten Röhre ist der DTV gesunken. Relativ gesehen ist die Verkehrsabnahme jedoch klein. Die nördliche Umfahrungsalternative über Baden wurde daher nicht von einer hohen Anzahl Automobilisten benutzt, um den Stau vor der Kapazitätserweiterung zu umgehen. Als direkte Verbindungsstrasse zwischen Autobahnanschluss und Zentrum war auch keine drastische Verkehrsabnahme zu erwarten.

#### 6.4.4 Kantonale Zählstelle 1225

Wie schon erklärt, wurde dem Stau vor dem Tunnel über Fislisbach ausgewichen. Die Badenerstrasse wurde deshalb durch den Durchgangsverkehr der A1 belastet. Der Verlauf des DTV ist auf der Abbildung 18 zu sehen.

Abbildung 108 DTV Zählstelle 1225



Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012)

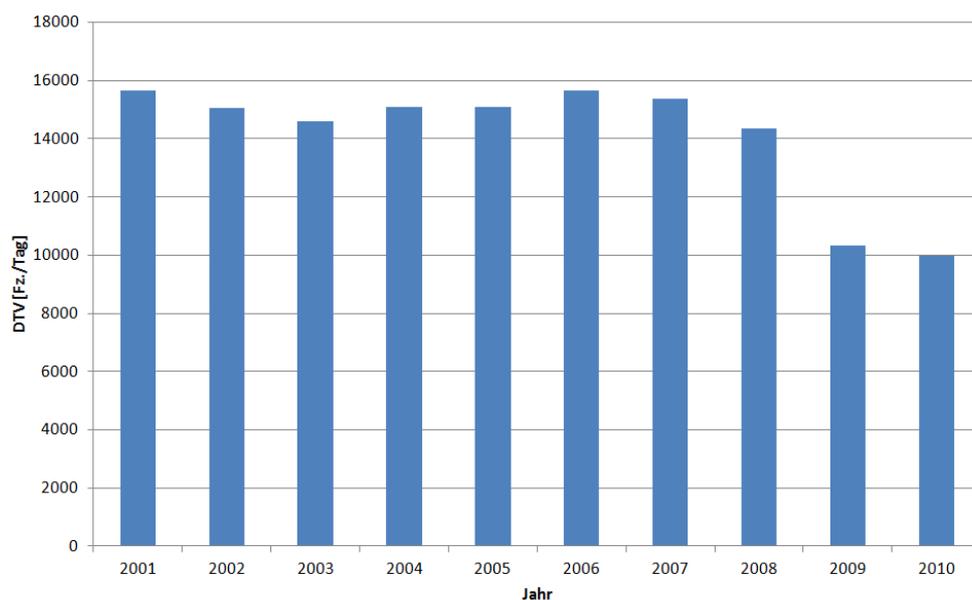
Eine Steigerung der Verkehrsnachfrage ist während den Bauarbeiten 2000 bis 2003 zu beobachten. Nach der Eröffnung wurde die Badenerstrasse entlastet. Diese kurzfristige Notlösung eines „Schleichwegs“ konnte durch die Kapazitätserweiterung beseitigt werden.

## 6.5 Oberes Limmattal

Im oberen Limmattal wurde die Zürcherstrasse zwischen Neuenhof und Spreitenbach analysiert. Die parallel zur A1 verlaufende Hauptstrasse bietet zusätzliche Kapazität für die Verkehrsnachfrage nach und von Zürich (Berg, 2006). Zudem besteht ein Teil der Nachfrage auf diesem Strassenabschnitt aufgrund der grossen Einkaufszentren in Spreitenbach auch aus Einkaufs- und Freizeitverkehr (Tages Anzeiger, 2008).

Die dazugehörige kantonale Zählstelle ist die Nummer 1557. Diese ist jedoch erst seit 2001 in Betrieb (Berg, 2006). Der Verlauf des DTV ist auf Abbildung 19 zu sehen.

Abbildung 119 DTV Zählstelle 1557



Quelle: Überarbeitet aus Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012)

Bis 2008 ist die Nachfrage konstant geblieben. Im Schlussbericht Monitoring Baregg (Berg, 2006) gibt es einen Erklärungsversuch: Es ist möglich, dass vor der Erweiterung der Berufs- und Pendelverkehr den Einkaufsverkehr verhindert hat. Durch die hohe Belastung auf dieser Strasse wurden möglicherweise Einkaufsaktivitäten woanders getätigt. Nach der Kapazitätssteigerung wurde der Berufs- und Pendelverkehr wieder auf die Autobahn umgelegt. Die Er-

reichbarkeit der Einkaufsstandorte wurde dadurch verbessert und der Einkaufsverkehr ist gestiegen, sodass die Nachfrage insgesamt konstant geblieben ist.

Die einflussreichste Massnahme war allerdings die Fertigstellung des Halbanschlusses Spreitenbach im November 2008 (Tages Anzeiger, 2008), der den DTV um rund einen Drittel gesenkt hat. Durch den Anschluss sind die Einkaufszentren und die Industrie in Spreitenbach direkt mit der Autobahn verbunden. Der Anschluss Neuenhof und die Zürcherstrasse konnten erst durch diese Massnahme signifikant entlastet werden.

## 7 Vergleich

### 7.1 Übersicht

In diesem Abschnitt geht es nun darum, die Prognosen, die Resultate aus dem nationalen Verkehrsmodell und die Entwicklung der Nachfrage miteinander zu vergleichen.

Im Vergleich zwischen Prognosen und Entwicklung der Nachfrage werden die Belastungen gegenübergestellt, um zu sehen, ob sich die Prognosen bewahrheitet haben.

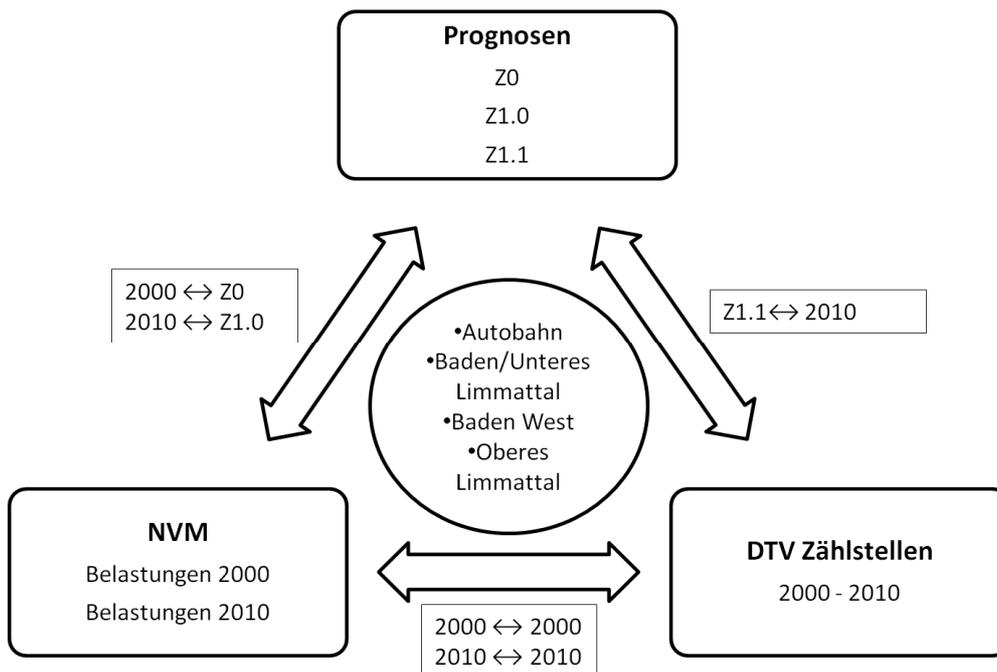
Zwischen den Prognosen und dem nationalen Verkehrsmodell können sowohl die Belastungen als auch die Differenzdarstellungen miteinander konfrontiert werden. Dabei wird die Annahme gemacht, dass die Daten aus 1997 mit denjenigen aus dem Jahr 2000 vergleichbar sind. In diesem Vergleich wird sichtbar, welche Auswirkungen die neben der Kapazitätserweiterung geplanten Bauwerke zur Verkehrsbeeinflussung für einen Einfluss hatten. Jedoch muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass die in dieser Untersuchung angewandten Modelle, obwohl sie bezüglich Algorithmus sehr ähnlich funktionieren, einige Unterschiede aufweisen:

- *Verkehrsmittel:* Ein wichtiger Unterschied sind die Verkehrsmittel, die bei der Umlegung berücksichtigt werden. Während im KVM-AG motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr und Langsamverkehr berücksichtigt werden, geschieht die Umlegung im nationalen Verkehrsmodell lediglich mit der PKW-Nachfrage.
- *Siedlungs- und Verkehrsprognosen:* Ein Nachteil des KVM-AG ist die prognostizierte Nachfrage, da im Gegensatz dazu im NVM die Daten aus Verkehrszählungen stammen. Der Detaillierungsgrad beim KVM-AG ist jedoch um einiges höher. Es wurden sowohl Siedlungsstrukturen angepasst als auch die Verkehrsinfrastruktur aktualisiert. Im NVM bleiben diese auf den Stand 2000.
- *Modellgrenzen:* Im KVM-AG wird nur der Kanton modelliert, dafür detaillierter. Auch wenn die Grundlage für den Modellaussenverkehr das nationale Verkehrsmodell bildet, ist dieser nicht direkt im Modell integriert (Jenni + Gottardi, 1998).

Zwischen dem nationalen Verkehrsmodell und der Entwicklung der Nachfrage werden Belastungen angeschaut, um zu erkennen, ob alle baulichen Massnahmen den Verkehr in der Region Baden positiv beeinflusst haben.

Diese Vergleiche werden für alle vier Teilabschnitte gemacht. Zum Schluss wird für jedes Gebiet der Erfolg der Massnahmen und Prognosen beurteilt. Eine Übersicht über die einzelnen Vergleiche ist in Abbildung 20 dargestellt.

Abbildung 20 Vergleiche



Der alleinige Einfluss der Kapazitätserweiterung ohne Einfluss durch die baulichen Massnahmen kann nicht direkt bestimmt werden, da das NVM sie nicht enthält und die tatsächlichen Daten ohne Erweiterung 2010 nicht existieren. Die Auswirkung kann nur über den Vergleich der Zustände Z1.0 und Z1.1 ermittelt werden. Dies wurde weiter oben schon besprochen.

## 7.2 Autobahn

Beim Vergleich zwischen Prognosen und den Daten aus den Zählstellen ist der DTV in absoluten Werten nicht zu vergleichen. Die verhältnismässig prognostizierte Zunahme des Verkehrs liegt allerdings um etwa 10 % tiefer als die tatsächliche Zunahme. Dies obwohl die Westumfahrung bei den Prognosen berücksichtigt wurde.

Zum Verständnis wird hier wiederholt, dass das NVM und die Zustände Z0 und Z1.0 die Kapazitätserweiterung nicht berücksichtigen.

Das KVM prognostiziert die Verkehrszunahme ohne Kapazitätserweiterung um etwa 20%, wohingegen im NVM die Verkehrszunahme zwischen 10 – 15 % liegt. Die zusätzlichen Bauwerke führen somit zu einer weiteren Umlegung des Verkehrs auf die Autobahn.

Beim Vergleich zwischen NVM und tatsächlicher Nachfrage ist die relative Differenz noch grösser. Die tatsächliche Verkehrszunahme ist um mehr als 20 % grösser als im NVM berechnet. Dieser Unterschied ist jedoch darauf zurückzuführen, dass im NVM die dritte Röhre nicht berücksichtigt wird. Ohne Kapazitätserweiterung und weitere Baumassnahmen wäre die Nachfrage am Baregg laut NVM um etwa 10 -15 % gestiegen.

### **Fazit:**

Durch die Kapazitätserweiterung wurde der ausweichende Verkehr wieder auf die Autobahn verlagert. Die Nachfrage ist jedoch mehr gestiegen als prognostiziert.

## 7.3 Baden/Unteres Limmattal

Im Vergleich zwischen Zustand Z1.1 und der tatsächlichen Nachfrage 2010 kann gesagt werden, dass die prognostizierte Verkehrsabnahme auf der Bruggerstrasse durch die Siggenthalerbrücke erfolgt ist, auch wenn der tatsächliche DTV fast doppelt so viel beträgt wie der vorhergesehene DTV. Die Entwicklung auf der Neuenhoferstrasse ist schwierig zu beurteilen. Die Schwankungen sind sehr klein. Der tatsächliche DTV ist auch hier grösser.

Vergleich man die Resultate aus dem NVM 2000 mit dem Prognosezustand Z0, so sind zwei wesentliche Unterschiede festzustellen: Im NVM wird die Schiefe Brücke deutlich mehr dazu benutzt, um die Limmat zu überqueren. Somit resultiert die Belastung auf der rechten Seite des Flusses im NVM höher als auf der linken Seite. Zudem wird im NVM der Anschluss Neuenhof tendenziell mehr benutzt, um nach Baden respektive Wettingen zu gelangen.

Das NVM beim Vergleich mit dem Zustand Z1.0 zeigt 2010 deutlich, dass ohne Siggenthalerbrücke verbunden mit einer Sperrung der Schiefen Brücke der Verkehr auf der rechten Limmattseite weiterhin zugenommen und somit die Bäderregion bei Ennetbaden mehr belastet hätte. Diese Massnahmen haben jedoch auch den Verkehr durch Wettingen und Baden Zentrum erhöht.

Obwohl der tatsächliche DTV auf der Neuenhoferstrasse deutlich höher liegt als im NVM, beträgt die Zunahme etwa gleich viel. Der Verkehr hat auf dieser Strasse unwesentlich zugenommen.

### **Fazit:**

Im unteren Limmattal ist der Verkehr durch die Siggenthalerbrücke von Ennetbaden nach Baden Zentrum umgelegt worden. Der Sinn war, die touristische Bäderregion in Ennetbaden vom Verkehr zu befreien, um ihre Attraktivität zu steigern (Kelling und Rammelt, 2005). Dieser Erfolg wurde auch durch den Umfahrungstunnel Ennetbaden erreicht. Die Autofahrer nehmen jedoch den Weg durch Baden und wechseln erst nach dem Zentrum auf die andere Limmattseite, was zu einer höheren Belastung auf der Bruggerstrasse in Baden führt.

Die Verkehrsmenge auf der Neuenhoferstrasse hat sehr leicht zugenommen. Durch die allgemeine Verkehrszunahme ist die Nachfrage zwar höher, doch durch die Kapazitätserweiterung wird diese Route nicht mehr benutzt, um den Tunnel zu umfahren.

Den grössten Einfluss hatte die Siggenthalerbrücke. Die dritte Röhre lagerte allerdings den Anteil der Autofahrer, der den Umweg über das Limmattal nach Brugg nahm, wieder auf die Autobahn um. Auch beim Anschluss Neuenhof wurde der Ausweichverkehr wieder auf die Autobahn umgelagert.

## **7.4 Baden West**

Auf der Badenerstrasse Richtung Birmenstorf ist die Entwicklung der Prognosen verhältnismässig ähnlich mit der tatsächlichen Entwicklung. Der Verkehr hat an dieser Stelle leicht zugenommen. Der DTV aus den Prognosen ist im Zustand Z0 und Zustand Z1.1 halb so gross wie der tatsächliche DTV.

Südlich des Anschlusses wurde bei der Prognose der Verkehr durch den „Schleichweg“ auf der Sommerhaldenstrasse auf die Mellingerstrasse umgelegt. In der Realität wurde die Sommerhaldenstrasse ebenfalls entlastet (Berg, 2006), jedoch hat der Verkehr auf der Mellingerstrasse tendenziell abgenommen, denn ein grosser Teil der Autofahrer nutzt ohnehin den

direkten Zugang über die Badenerstrasse aus Birmenstorf, um auf die Autobahn zu gelangen. Ein grosser Unterschied bezüglich der Belastung liegt auch im Zentrum von Fislisbach. Da das KVM den Schleichweg über die Sommerhaldenstrasse modelliert, ist der Verkehr in Fislisbach relativ klein. In der Realität war jedoch der DTV im Dorf etwa dreimal so gross. Auf der Mellingerstrasse nördlich der Autobahn korrelieren die Daten aus der Prognose mit denen aus der Strassenverkehrszählung. Die Nachfrage ist in beiden Fällen konstant geblieben.

Vergleicht man das NVM mit den Prognosen, so ist zu erkennen, dass die nördliche Mellingerstrasse deutlich weniger Nachfrage aufnimmt als im KVM. Zudem wird im NVM der Schleichweg über Fislisbach genommen und nicht durch die Sommerhaldenstrasse. Ansonsten passen die restlichen Zahlen gut zusammen: leichte Zunahme auf der Badenerstrasse Richtung Birmenstorf, Zunahme auf der südlichen und konstante Werte auf der nördlichen Mellingerstrasse.

Im Vergleich mit den tatsächlichen Werten ist im NVM vor allem der DTV auf der südlichen Mellingerstrasse relativ gesehen hoch. Auf der nördlichen Mellingerstrasse hingegen tief. Das NVM hat jedoch den Schleichweg über Fislisbach Zentrum anstatt über die Sommerhaldenstrasse realitätsnah abgebildet.

### **Fazit:**

Der Verkehr auf der Mellingerstrasse nördlich des Anschlusses ist konstant geblieben. Trotz der allgemeinen Verkehrszunahme auf den schweizerischen Strassen hat hier der Verkehr nicht zugenommen, da durch die Kapazitätserweiterung dieser Strassenabschnitt kaum mehr als Umfahrung genutzt wurde. Demzufolge konnte diese Strasse wieder ihren Zweck als Verbindung zwischen Autobahn und Baden Zentrum erfüllen.

Im KVM wurde vor allem der Schleichweg südlich der Autobahn falsch modelliert. Somit konnte die hohe Belastung in Fislisbach nicht vorhergesehen werden. Nach der Kapazitätserweiterung hat sich die Lage allerdings zugunsten der Badenerstrasse von Birmenstorf verbessert.

Auf der Badenerstrasse nach Birmenstorf hat der Verkehr zugenommen. Einerseits war durch die Kapazitätserweiterung der Umweg über Fislisbach nicht mehr nötig, andererseits wurde der Anschluss Baden West durch die Staubeseitigung wieder attraktiver, um nach Brugg zu gelangen.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Kapazitätserweiterung den Verkehr zwar nicht vermindert hat, ihn aber so umgelegt hat, dass keine Umfahrungen mehr nötig sind. Die Strassen um den Anschluss erfüllen wieder ihren ursprünglichen Zweck.

## 7.5 Oberes Limmattal

Der Halbanschluss Spreitenbach wurde schon in den Prognosen berücksichtigt. Deswegen wurde eine Halbierung der Nachfrage auf der Zürcherstrasse vorhergesehen. In der Realität wurde die Nachfrage nach der Eröffnung 2008 um einen Drittel gesenkt, was bezogen auf die Verkehrsmenge als Erfolg betrachtet werden kann.

Beim NVM ist zu erkennen, dass ohne Kapazitätserweiterung und Halbanschluss der Verkehr auf der Zürcherstrasse weiterhin zugenommen hätte.

### **Fazit:**

Die Entlastung der Zürcherstrasse wurde hauptsächlich durch den Halbanschluss Spreitenbach ermöglicht. Der Verkehr wurde wieder auf die Autobahn umgelegt und die Automobilisten mussten nicht mehr über den Anschluss Neuenhof fahren.

Auch die Kapazitätserweiterung bewirkte eine Umlegung der Nachfrage auf die Autobahn, da diese Route bei Stau auch als Kapazitätsergänzung für die A1 diente.

## 8 Die Bahn als Alternative

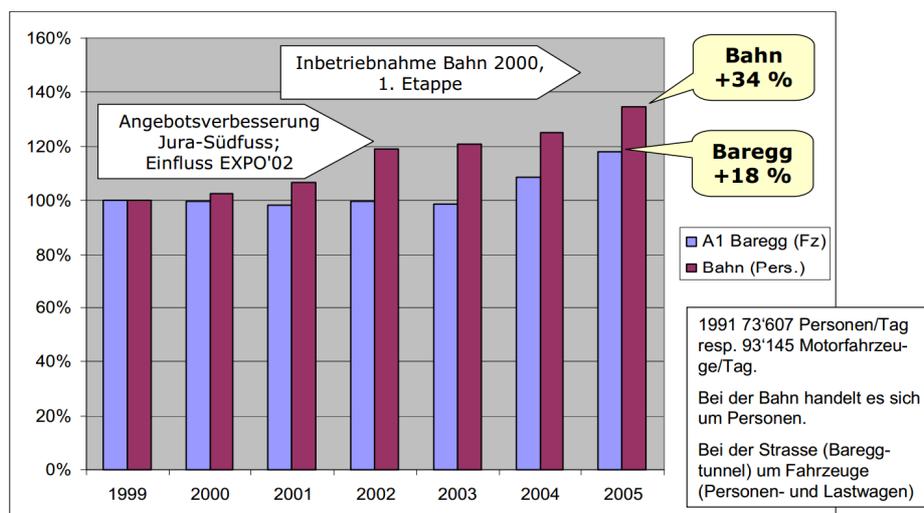
Sehr interessant wäre noch zu wissen, welchen Einfluss die Bahn auf den Strassenverkehr am Baregg hatte. Diesbezüglich wurden im Rahmen des Schlussberichts Monitoring Baregg (Berg, 2006) einige Überlegungen dazu gemacht.

Das Pendant zum Bareggtunnel für die Eisenbahn ist der knapp 5 km lange Heitersbergtunnel (1975 fertiggestellt), der ca. 3 km südlich des Strassentunnels liegt (Berg, 2006). Gemäss Untersuchung konnte das Verkehrsvolumen, das von der Strasse auf die Bahn umgestiegen ist, nicht bestimmt werden, da etwa gleichzeitig zur Kapazitätserweiterung das Bahnangebot grundlegend verändert wurde.

Mit der Realisierung der ersten Etappe der Bahn 2000 wurde in der Region per Fahrplanwechsel im Dezember 2004 die Haltestelle Mellingen-Heitersberg in Betrieb genommen. Zudem erhielt die Region im selben Jahr mit der neuen S3 einen weiteren Anschluss an das S-Bahn Netz der Stadt Zürich.

Die Verkehrsvolumen durch Baregg- und Heitersbergtunnel sind ähnlich. Gegenüber dem Jahr 1999 ist der Bahnverkehr durch den Heitersberg im Vergleich zum Strassenverkehr durch den Baregg deutlich stärker gewachsen (siehe Abbildung 21). Gründe dafür waren einerseits die Angebotsverbesserung am Jurasüdfuss 2002 sowie die bereits erwähnte Inbetriebnahme der ersten Etappe der Bahn 2000 (Berg, 2006).

Abbildung 21 Verkehrswachstum Bahn/Baregg



Quelle: Berg (2006), 99

## 9 Schlussfazit und Ausblick

Die Frage, ob die Erweiterung des Baregg ein Erfolg war, kann nach dieser Arbeit mit “grundsätzlich ja” beantwortet werden. Durch die Kapazitätserweiterung konnten die Staus während den Morgen- und Abendspitzen auf dem Lokalstrassennetz an den meisten Stellen beseitigt werden. Der Tunnel konnte wieder seinen ursprünglichen Zweck als Teil der A1 und als Umfahrung der Region Baden-Wettingen erfüllen. Ohne zusätzliche Massnahmen wie die Siggenthalerbrücke und den Halbanschluss Spreitenbach wären jedoch die Auswirkungen zu unbedeutend gewesen. Gerade diese Bauwerke konnten bei den jeweiligen Strassenabschnitten eine signifikante Verkehrsverringerung und –homogenisierung bewirken.

Es stellt sich allerdings auch die Frage, wie nachhaltig diese Kapazitätserweiterung war und sein wird. Gerade im Hinblick auf die 2009 eröffnete Westumfahrung Zürich und vor allem die zukünftig geplante dritte Röhre des Gubristtunnels als Teil der Nordumfahrung Zürich könnte der Bareggtunnel bald wieder an seine Kapazitätsgrenzen stossen. Auch die Entwicklung der Bahninfrastruktur in der Region (Berg, 2006) sowie Themen wie Mobility-Pricing (Schütz, 2010) spielen dabei eine Rolle.

Zu der Zuverlässigkeit der Prognosen und zu den Daten aus den Computermodellen ist hier zu sagen, dass diese in dieser Arbeit verhältnismässig korrekt waren. Die Betonung liegt hier auf “verhältnismässig”, da die einzelnen Werte nicht direkt miteinander verglichen werden konnten. Zur Abschätzung der Verkehrsmengen und zur Bestimmung der Routenwahl sind diese allerdings ein zuverlässiges Werkzeug.

## **10 Dank**

Für die Unterstützung beim Erarbeiten meiner Semesterarbeit möchte ich mich an dieser Stelle bei folgenden Personen bedanken:

Prof. Dr. Kay W. Axhausen, für die Betreuung, die konstruktive Kritik und die Inputs.

Veronika Killer, für die hilfreichen Tipps und die administrative Betreuung.

Basil Vitins, für die Unterstützung im Umgang mit dem nationalen Personenverkehrsmodell und der Software VISUM.

Frank Rüede, Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kanton Aargau (Abteilung Verkehr), für die Bereitstellung wichtiger Dokumente wie die Umweltverträglichkeitsprüfung und seine Beratung.

## 11 Literatur

- Balmer, M. (2012) Simulation des Verkehrssystems, *Vorlesung*, IVT ETH Zürich, Zürich.
- Baudepartement Kanton Aargau (1999) Stau weg am Baregg, *Zeitung zur STAUWEG!WOCH*E, Baudepartement Kanton Aargau, Aarau.
- Berg, W. (2006) Monitoring Baregg – Bauen allein genügt nicht!, *Schlussbericht*, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, Aarau.  
[https://www.ag.ch/media/kanton\\_aargau/bvu/dokumente\\_2/mobilitaet\\_\\_\\_verkehr/mobilitaet\\_1/verkehrsdaten\\_1/1043\\_bericht10.pdf](https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/mobilitaet___verkehr/mobilitaet_1/verkehrsdaten_1/1043_bericht10.pdf)
- Bundesamt für Landestopographie (2012) geo.admin.ch, *Online Karte*, Schweizerische Eidgenossenschaft, Wabern.  
<http://map.geo.admin.ch>
- Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (2000) Nationales Personenverkehrsmodell 2000, *Verkehrsmodell*, IVT ETH Zürich, Zürich.
- Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2012) Strassenverkehrszählstellen mit DTV, *Online Karte*, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, Aarau.  
<http://www.ag.ch/geoportal/agisviewer/>
- Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau (2007) Verkehrszählstellen im Kanton Aargau 2007, *Karte*, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, Aarau.  
[https://www.ag.ch/media/kanton\\_aargau/bvu/dokumente\\_2/mobilitaet\\_\\_\\_verkehr/mobilitaet\\_1/verkehrsdaten\\_1/zaehlstellen\\_2007.pdf](https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/mobilitaet___verkehr/mobilitaet_1/verkehrsdaten_1/zaehlstellen_2007.pdf)
- Google Inc. (2012) Google Maps, *Online Karte*, Google Inc., Mountain View.  
<http://maps.google.ch>
- Huber, R. (2012) Gelungener Brückenschlag: Siggenthaler Brücke wird zehn Jahre alt, *Zeitungsartikel vom 14.09.2012*, Aargauer Zeitung, Aarau.  
<http://www.aargauerzeitung.ch/aargau/baden/gelungener-brueckenschlag-siggenthaler-bruecke-wird-zehn-jahre-alt-125180766>
- Jenni + Gottardi AG (1998) Kapazitätserweiterung Baregg – Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe, *Fachbericht C.1: Verkehrsgrundlagen*, Baudepartement Kanton Aargau, Aarau.
- Kelling, U. und Rammelt, M. (2005) Kern- und Bäderumfahrung Ennetbaden – Tunnel Goldwand, *Bericht*, Lichtplan GmbH, Turgi.  
[http://www.lichtplangmbh.ch/pdf/Tunnel\\_Ennetbaden\\_2008\\_01\\_29.pdf](http://www.lichtplangmbh.ch/pdf/Tunnel_Ennetbaden_2008_01_29.pdf)
- RUS AG (1998) Kapazitätserweiterung Baregg – Umweltverträglichkeitsbericht 3. Stufe, *Synthesebericht*, Baudepartement Kanton Aargau, Aarau.

Schütz, P.G. (2010) Die Baregg – Ein verkehrspolitisches Symbol, *Bericht “Umwelt Aargau”*, Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kanton Aargau, Aarau.  
[http://www.ag.ch/umwelt-aargau/pdf/UAG\\_50\\_47.pdf](http://www.ag.ch/umwelt-aargau/pdf/UAG_50_47.pdf)

Tages Anzeiger (2008) Nach 25 Jahren Warten: Halbanschluss Spreitenbach offen, *Zeitungsartikel vom 06.11.2008*, Tages Anzeiger, Zürich.  
<http://www.tagesanzeiger.ch/zuerich/Nach-25-Jahren-Warten-Halbanschluss-Spreitenbach-offen/story/21550543>

