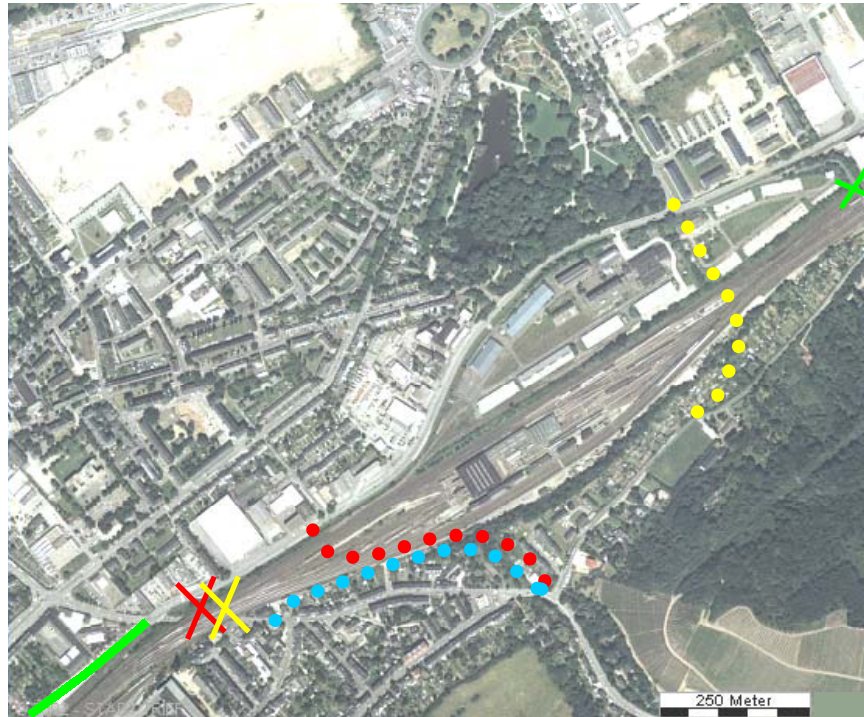


# Trier – Neuanbindung Aveler Tal

## Kosten-Nutzen-Untersuchung



Durchgeführt im Auftrag der Stadtverwaltung Trier

**MODUS CONSULT ULM** GmbH 

Prof. Kh. Schaechterle  
Dipl.-Ing. H. Siebrand  
Dipl.-Ing. (FH) R. Neumann

Neue Straße 3  
89077 Ulm  
0731/66041

November 2004

## Inhalt

1. Grundlagen .....	1
2. Verkehrsnachfrage.....	1
2.1 Bezugsfall.....	1
2.2 Netzvarianten .....	2
3. Kosten-Nutzen-Analyse .....	3
3.2 Variante 1 .....	4
3.2 Variante 2.....	4
3.3 Variante 3.....	4
3.4 Weitere Kriterien .....	4
4. Ergebnis .....	5

## Verzeichnis der Pläne und Anlagen

Plan 1	Netz 2004, Straßenbelastung 2015, Kfz / 24 Stunden
Plan 2	Bezugsfall Avelertal, Straßenbelastung 2015, Kfz / 24 Stunden
Plan 3	Bezugsfall Avelertal, Differenz zum Netz 2004, Kfz / 24 Stunden
Plan 4	Variantendarstellung
Plan 5	Avelertal Variante 1, Straßenbelastung 2015, Kfz / 24 Stunden
Plan 6	Avelertal Variante 1, Differenz zum Bezugsfall, Kfz / 24 Stunden
Plan 7	Avelertal Variante 2, Straßenbelastung 2015, Kfz / 24 Stunden
Plan 8	Avelertal Variante 2, Differenz zum Bezugsfall, Kfz / 24 Stunden
Plan 9	Avelertal Variante 3, Straßenbelastung 2015, Kfz / 24 Stunden
Plan 10	Avelertal Variante 3, Differenz zum Bezugsfall, Kfz / 24 Stunden
Anlage 1	Grunddaten und Kosten
Anlage 2	Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses, Variante 1
Anlage 3	Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses, Variante 2
Anlage 4	Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses, Variante 3

# Trier – Neuanbindung Aveler Tal

## Aufgabe

Im Jahr 2003 wurde für die geplante Anbindung „Im Avelertal“ an die Metternichstraße mittels Bahnunterführung vom Büro Boxleitner, Trier ein RE-Entwurf gefertigt. Im Zusammenhang mit einer beantragten Förderung der Maßnahme mit Straßenbaufördermittel ist eine Nutzen-Kosten-Untersuchung bzw. verkehrsökonomische Bewertung durchzuführen, wobei zwei weitere Varianten einzubeziehen sind.

## 1. Grundlagen

Grundlage bilden die Verkehrsdaten aus dem Gesamtverkehrsplan der Stadt Trier und hier speziell die Teiluntersuchung „Trier-Nord / Höhenstadtteile“ vom August 2002 mit Ergänzungen im Oktober 2003. In diesen Untersuchungen wurde eine Verkehrsmatrix für das Jahr 2015 mit Hilfe von Modellen erzeugt und verschiedene Planungsfälle des Straßennetzes damit belastet und bewertet.

## 2. Verkehrsnachfrage

### 2.1 Bezugsfall

Der prognostizierte Verkehr 2015 auf dem heutigen Straßennetz ist in **Plan 1** dargestellt. Für die vorliegende Kosten-Nutzen-Untersuchung wurde die geplante ÖPNV-Verbindung von der Innenstadt zum Petrisberg nicht berücksichtigt, um die maximal erreichbaren Verlagerungswirkungen im Kfz-Verkehr abzubilden (entsprechend dem Ohne-Fall der Standardisierten Bewertung durch die PTV AG).

Zum Vergleich der zu bewertenden Varianten wird ein Bezugsfall definiert, der alle geplanten Neu- und Ausbaumaßnahmen beinhaltet, die zum Zeitpunkt einer Neuanbindung des Aveler Tals verwirklicht sein dürften. Dabei handelt es sich um:

- Moselbahndurchstich, Sperrung „In der Reichsabtei“
- Ausbau Metternichstraße bis Ohmstraße
- Wasserwegdurchstich
- Verkehrsberuhigung Franz-Georg- / Parkstraße
- Abbruch der bisherigen Brücke „Am Grüneberg“ – Metternichstr. („Betonbrücke“)

Die Straßenbelastung für diesen **Bezugsfall** und die Veränderungen gegenüber dem heutigen Netz sind in den **Plänen 2 bzw. 3** abgebildet. Wie beabsichtigt nehmen die Metternichstraße und der Moselbahndurchstich den Großteil des Verkehrs des Straßenzuges „In der Reichsabtei“ – Schöndorfer Straße – Franz-Georg-Straße – Parkstraße auf. Der Wasserwegdurchstich

entlastet die Zeughausstraße und die Herzogenbuscher Straße. In der Domänenstraße nimmt der Verkehr durch den Moselbahndurchstich um ungefähr ein Drittel ab. Außerdem muss die Bahnunterführung im Zug der Avelsbacher Str. den Verkehr von der bisherigen Bahnbrücke im Osten („Betonbrücke“) aufnehmen.

## 2.2 Netzvarianten

Definition der Netzvarianten (**Plan 4**):

In allen drei Varianten soll die Domänenstraße nur noch für Anlieger befahrbar bleiben

Variante 1: neue Bahn-Unterführung von der Metternichstraße Höhe „Am Keltenweg“ und Hangaufstieg bis zur Kreuzung „Im Aveler Tal“ / „Am Grüneberg“. Sperrung der bisherigen Bahnunterführung der Avelsbacher Straße. Parallelrampen mit Verflechtungen für die Metternichstraße zur Überwindung des Höhenunterschieds gemäß RE-Entwurf <sup>(1)</sup>.

Variante 2: bestehende Bahn-Unterführung und Umfahrung von Alt Kürenz im Norden parallel zur Avelsbacher Straße

Variante 3: neue Bahn-Überführung in Höhe Dasbachstraße und Ausbau des westlichen Abschnitts der Straße „Am Grüneberg“. Sperrung der bisherigen Bahnunterführung der Avelsbacher Straße.

Die Straßenbelastungen der **Variante 1** und die Differenzen zum Bezugsfall sind in den **Plänen 5 bzw. 6** dargestellt. In der Avelsbacher Str. bleibt i.W. nur noch der Erschließungsverkehr. Auch in der Domänenstraße wird bei dem angesetzten Durchfahrwiderstand als Simulation einer „Anlieger frei“ – Beschilderung ca. 3.100 Kfz/Tag auf umwegige Alternativen verdrängt. Durch die östlicher gelegene Bahnquerung wird der Wasserweg mit der Zurmaiener Straße, ebenso wie die Franz-Georg- und Parkstraße zu Ungunsten der Metternich-/ Dasbachstraße entlastet. Außerdem wählen ca. 500 Kfz-Fahrer zusätzlich den Weg über die Olewiger Str. statt durch das Aveler Tal, um das Plateau zu erreichen.

Die Straßenbelastungen der **Variante 2** können im **Plan 7** abgelesen werden. Die Differenzen zum Bezugsfall im **Plan 8** sind i.W. die gleichen wie bei der Variante 1, nur gibt es keine Veränderungen im Bereich nördlich der Bahn.

Die **Variante 3** ergibt ein etwas anderes Bild: Im **Plan 9** und deutlicher in der Differenzendarstellung im **Plan 10** ist zu erkennen, dass bei dieser östlichsten Variante die starke Beziehung aus dem Raum Neu Kürenz / Tarforst zur Innenstadt nicht vollständig die umwegige neue Verbindung annimmt, sondern entweder trotz Verbot durch die Domänenstraße drückt oder die Alternative über die Olewiger Straße (knapp 2.000 Kfz/Tag) und z.T. über die Sickingerstraße (ca. 400 Kfz/Tag) wählt. Wie in dem Ausschnitt nicht mehr zu erkennen ist, existiert sogar eine geringe Verdrängung von längeren Verkehrsbeziehungen in das Ruwerer Tal.

### 3. Kosten-Nutzen-Analyse

Zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Straßenbaumaßnahmen dient das Verfahren der EWS-97<sup>(2)</sup>. Dabei werden die Veränderungen der Nutzen für einen Mitfall (Varianten) gegenüber dem Ohnefall (Bezugsfall) berechnet und den Baukosten (und gegebenenfalls veränderten Unterhaltskosten) gegenübergestellt.

Der Nutzen der Maßnahme setzt sich zusammen aus den Verringerungen

- der Betriebskosten
- der Fahrzeiten
- der Unfallkosten
- der Lärmbelastung
- der Schadstoffbelastung
- der Klimakosten (CO<sub>2</sub>-Ausstoß)

Die Kosten setzen sich zusammen aus

- den Veränderungen der Unterhaltskosten
- den Grunderwerbskosten (diese werden wegen der „unendlichen“ Abschreibung wieder herausgerechnet)
- den Kosten für den Unterbau
- den Kosten für den Oberbau
- den Kosten für Ingenieurbauwerke (Brücken, Tunnel, Stützmauern)
- Sonstigen Ausbaukosten

Die Grunddaten (DTV, Baukilometer) und die Kosten der Varianten sind in **Anlage 1** einander gegenübergestellt.

Das Straßennetz ist nach EWS nur soweit zu berücksichtigen, wie sich die Belastungsänderungen deutlich bemerkbar machen (über 250 Kfz / 24h bzw. mehr als 5% Zu- oder Abnahme). Dabei muss über die EWS-Empfehlungen hinaus beachtet werden, dass die Verkehrsmengen zwischen Ohne- und Mit-Fall mengenneutral sind, d.h. dass nicht einseitig positive oder negative Belastungsdifferenzen diesen Schwellwerten zum Opfer fallen (z.B. den Abnahmen in einer OD größer 5% stehen Zunahmen auf einer bereits hoch belasteten Umgehungsstraße unter 5% gegenüber und damit würden nur die positiven Nutzen in der OD, nicht aber die negativen Nutzen auf der Umgehungsstraße berücksichtigt werden).

Das Netz muss in einzelne Abschnitte aufgeteilt werden, sofern sich eine der folgenden Größen ändert:

- Verkehrsbelastung
- Schwerverkehrsanteil
- Bebauung (Dichte, Höhe, Abstand)
- Querschnittstyp
- Geschwindigkeit

- Steigung (>2%)
- Kurvigkeit

Für jeden Netzabschnitt wird der Nutzen berechnet, positiv z.B. als verminderte Lärm- und Schadstoffbelastung für die betroffenen Einwohner oder negativ durch längere Fahrzeiten und erhöhte Betriebskosten bei Umwegfahrten.

### **3.2 Variante 1**

Für diese Variante – Bahnunterführung in Höhe „Am Keltenweg“ – sind in **Anlage 2** die Investitionskosten den verschiedenen Nutzenwerten gegenübergestellt. Bei den Betriebs- und besonders bei den Zeitkosten errechnet sich ein negativer Nutzen, da Umwege gefahren werden müssen, die nicht durch eine höhere Geschwindigkeit ausgeglichen werden. Sie werden jedoch weitgehend durch die Verringerung der Unfallkosten auf der anbaufreien neuen Straße kompensiert. Der Hauptnutzen wird durch die Verringerung der Lärmkosten erreicht. Der gesamte Nutzen ist jedoch nur so hoch wie die erheblichen Investitionskosten (umgerechnet auf den Bewertungszeitraum) und das Nutzen-Kosten-Verhältnis steigt deshalb nicht über 1.0.

### **3.2 Variante 2**

Diese Variante –nördliche Umfahrung von Alt Kürenz – erfordert deutlich geringere Investitionen, da kein großes Ingenieurbauwerk notwendig ist. Die Nutzenverhältnisse sind ähnlich wie bei der Variante 1, nur auf etwas niedrigerem Niveau. Auch hier sind die Nutzen aus Betriebs- und Fahrkosten durch Umwegfahrten negativ und werden besonders durch die Nutzen für die betroffenen Einwohner (Lärm, Abgas) mehr als ausgeglichen. Damit ergibt sich ein deutlich über 1.0 liegendes Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3.9 (**Anlage 3**).

### **3.3 Variante 3**

Bei der Variante 3 – Bahnüberführung, Höhe Dasbachstraße (weiter im Osten als die Unterführung bei Variante 1) – sind die Wirkungen wesentlich weitreichender als bei den beiden anderen Varianten. Um jedoch eine Vergleichbarkeit der Nutzenberechnungen zu den Varianten 1 und 2 zu gewährleisten wurde das relevante Netz im Wesentlichen auf den Bereich der anderen beiden Varianten beschränkt. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis errechnet sich somit zu 2.6 (**Anlage 4**).

### **3.4 Weitere Kriterien**

Wie im Bericht der „Bewertung Landesstraßen Rheinland-Pfalz 2004“ <sup>(3)</sup> ausgeführt ist, kann das Nutzen-Kosten-Verhältnis nicht als alleiniges Bewertungskriterium angesehen werden.: Es sind weitere, nicht-monetäre Kriterien zur Beurteilung der städtebaulichen, ökologischen und raumordnerischen Veränderungen zu berücksichtigen. Auch die „Betroffenheit“ der Anlieger kommt in der monetären Bewertung nach EWS nur versteckt vor (ca. 20% durch die

Maßzahlen für Lärm und Abgas) und ist nach Einschätzung des zuständigen Arbeitskreises unterbewertet.

Die „Betroffenheit“ wurde in oben genannter Untersuchung durch die Anzahl der betroffenen Anlieger definiert, gewichtet mit der Ausgangsverkehrsbelastung und dem Grad der Entlastung. Diese berechneten Maßzahlen (Variante 1: 1400, Variante 2: 1100, Variante 3: 1200) unterscheiden sich kaum, weil im Wesentlichen immer die gleichen Bewohner der Avelsbacher Straße und der Domänenstraße entlastet werden. Nur bei der Variante 2 wird wegen der Beibehaltung der bisherigen Unterführung die Avelsbacher Straße nicht ganz so stark entlastet und die Betroffenheit ist etwas geringer.

Auch die raumordnerische und städtebauliche Bewertung wird für alle drei Varianten keine wesentlichen Unterschiede bringen. Ökologisch könnte die Anschneidung des Hanges bei Variante 1 und 2 etwas nachteilig beurteilt werden. Eine endgültige Bewertung müsste von einschlägigen Fachplanern vorgenommen werden.

## 4. Ergebnis

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der verkehrsökonomischen Bewertung für die vorgegebenen Varianten 1 bis 3 vergleichend gegenübergestellt.

### Bewertung der Wirtschaftlichkeit nach EWS 97

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
berücksichtigte Netzgröße [km]	9,2	4,9	8,6
davon angebaut	5,5	3,6	4,6
Verkehrsleistung [Kfzkm]	79.700	46.000	73.000
Kfzkm Mit-Fall - Ohne-Fall	230	400	-200
Bewohner der betroffenen Straßen	2.200	1.400	2.300
Betroffenheit	1.400	1.100	1.200
NKV	<b>1,0</b>	<b>3,9</b>	<b>2,6</b>

Mit einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3,9 weist die Variante 2 bei Mitbenutzung der vorhandenen Bahnunterführung und Umfahrung von Alt Kürenz parallel zur Avelsbacher Straße die günstigste Bewertung auf. Bei einem NKV von 1,0 und 2,6 ist auch für die Varianten 1 und 3 eine Wirtschaftlichkeit der Maßnahme gegeben.

#### Quellen:

- (1) RE-Entwurf, Anbindung „Im Aveler Tal“ an die „Metternichstraße“ mittels Unterführung, Boxleitner GmbH Trier
- (2) Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen EWS, Ausgabe 1997, FGSV
- (3) Bewertung Landesstraßen Rheinland-Pfalz 2003, LSV Rheinland-Pfalz

# Pläne



# Netz 2004

## Straßenbelastung 2015

Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden





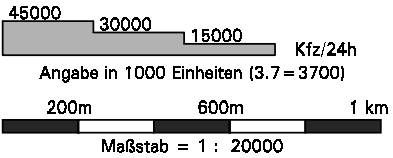
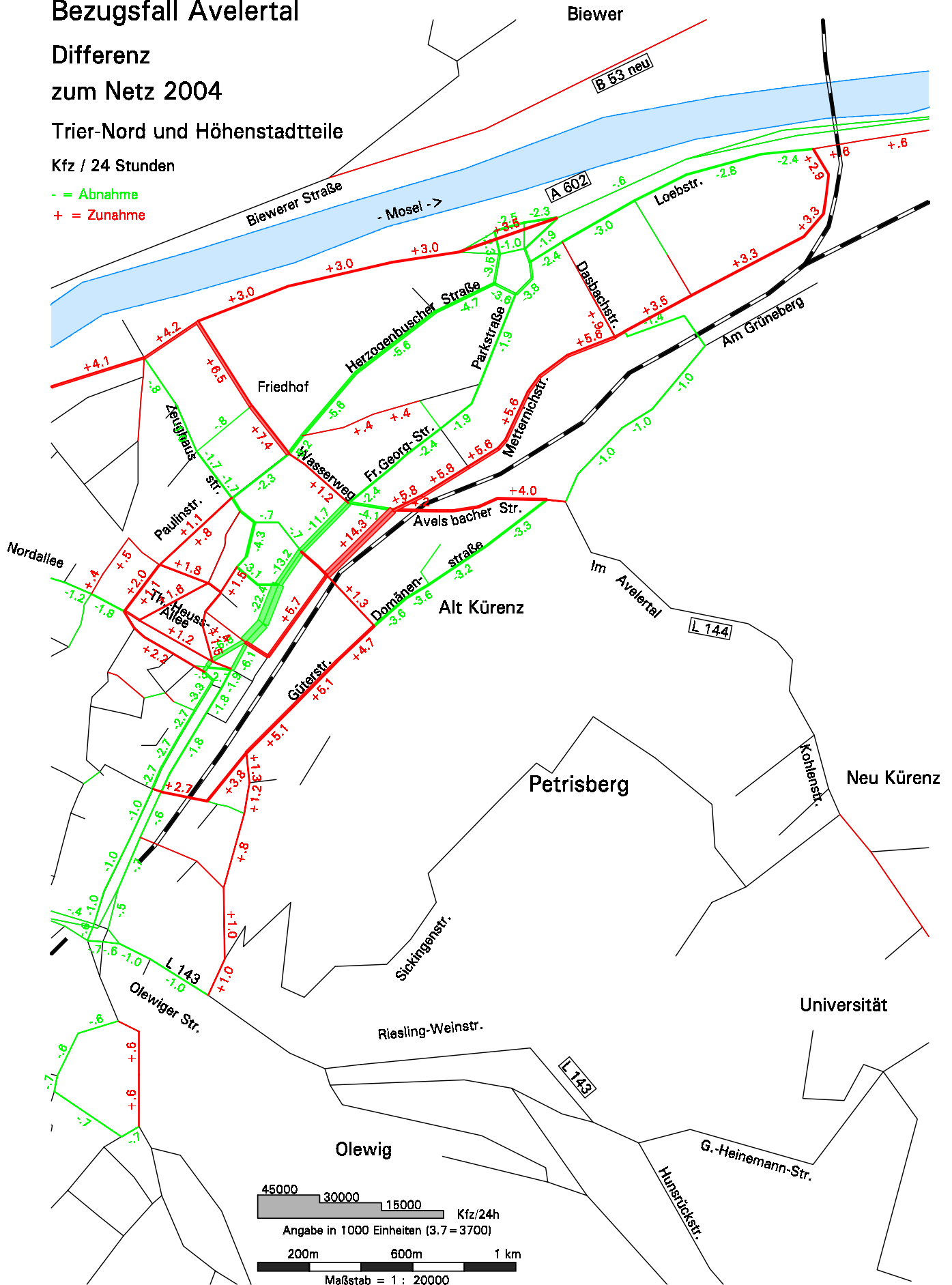
# Bezugsfall Avelertal

## Differenz zum Netz 2004

### Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden

- = Abnahme  
+ = Zunahme



# Trier - Neuanbindung Aveler Tal Kosten-Nutzen-Untersuchung Variantendarstellung

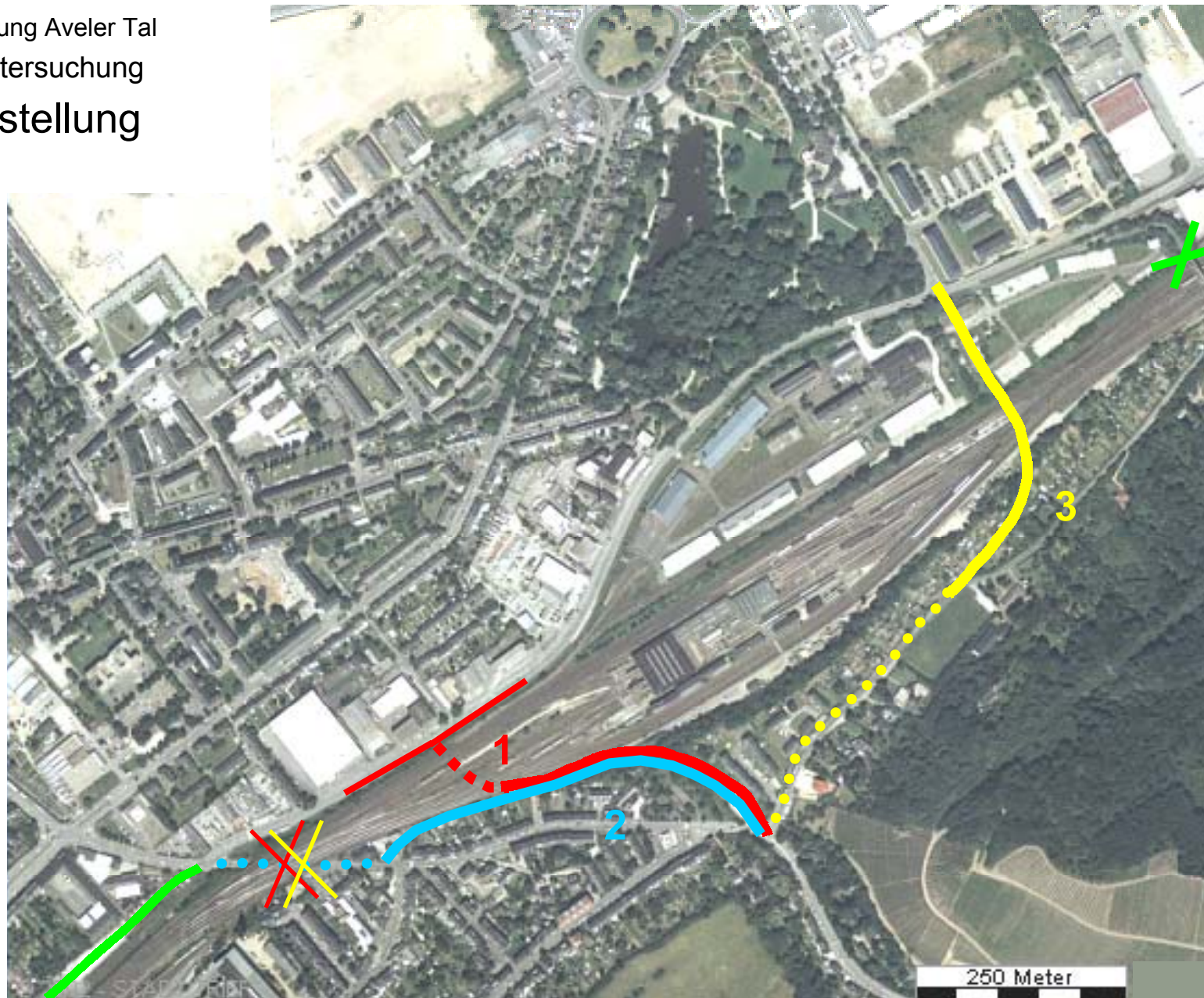
Im Bezugsfall und  
allen Varianten:  
Moselbahndurchstich,  
„Betonbrücke“ abrechen

Variante 1: Unterführung

Variante 2: Umfahrung

Variante 3: Überführung

Ausbau



# Avelertal Variante 1

## Straßenbelastung 2015

Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden





# Avelertal Variante 2

## Straßenbelastung 2015

Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden



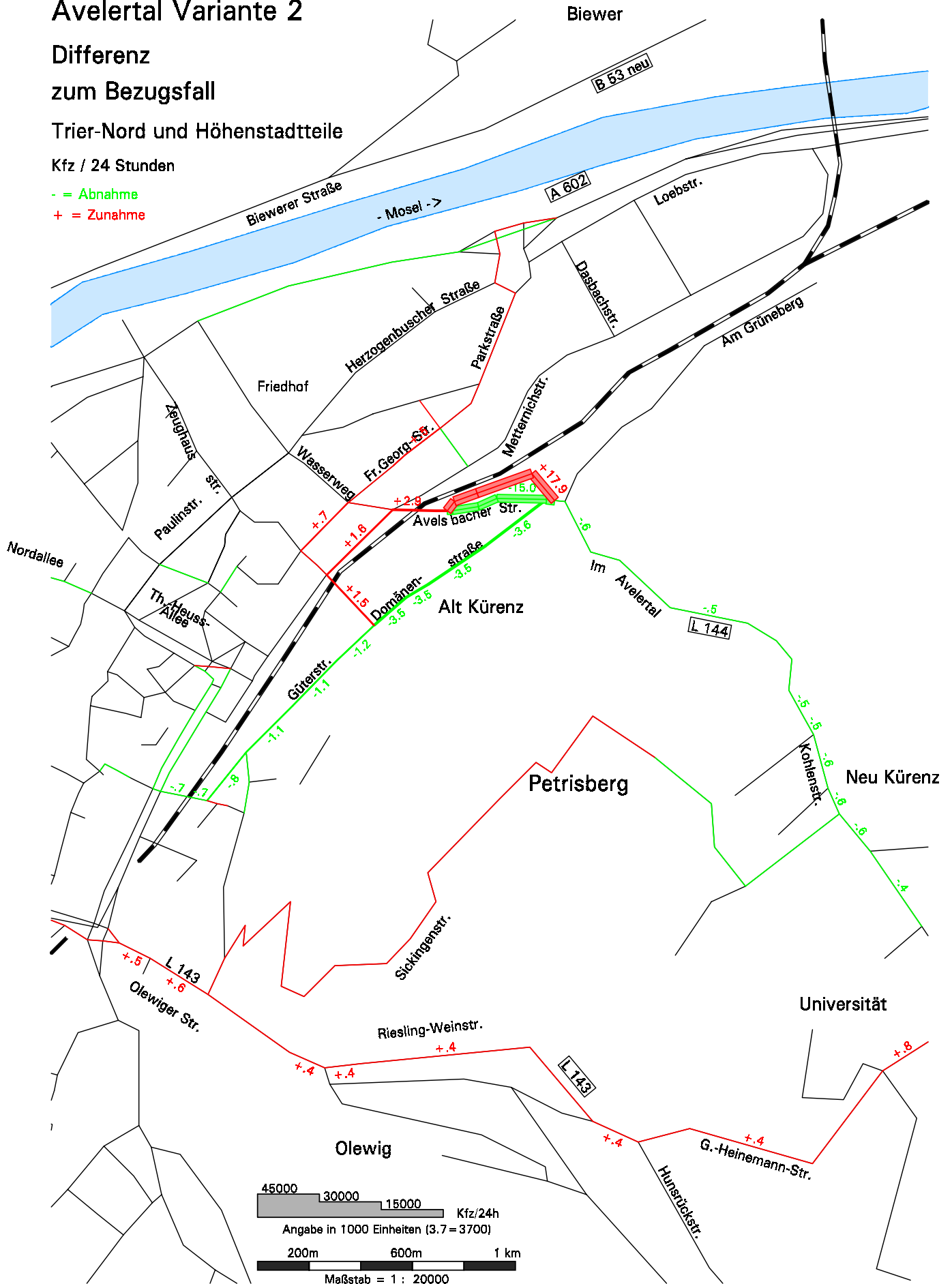
# Avelertal Variante 2

## Differenz zum Bezugsfall

### Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden

- = Abnahme  
+ = Zunahme





# Avelertal Variante 3

## Straßenbelastung 2015

Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden



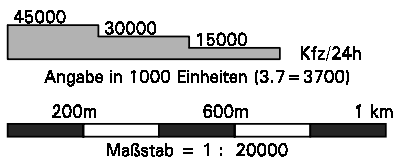
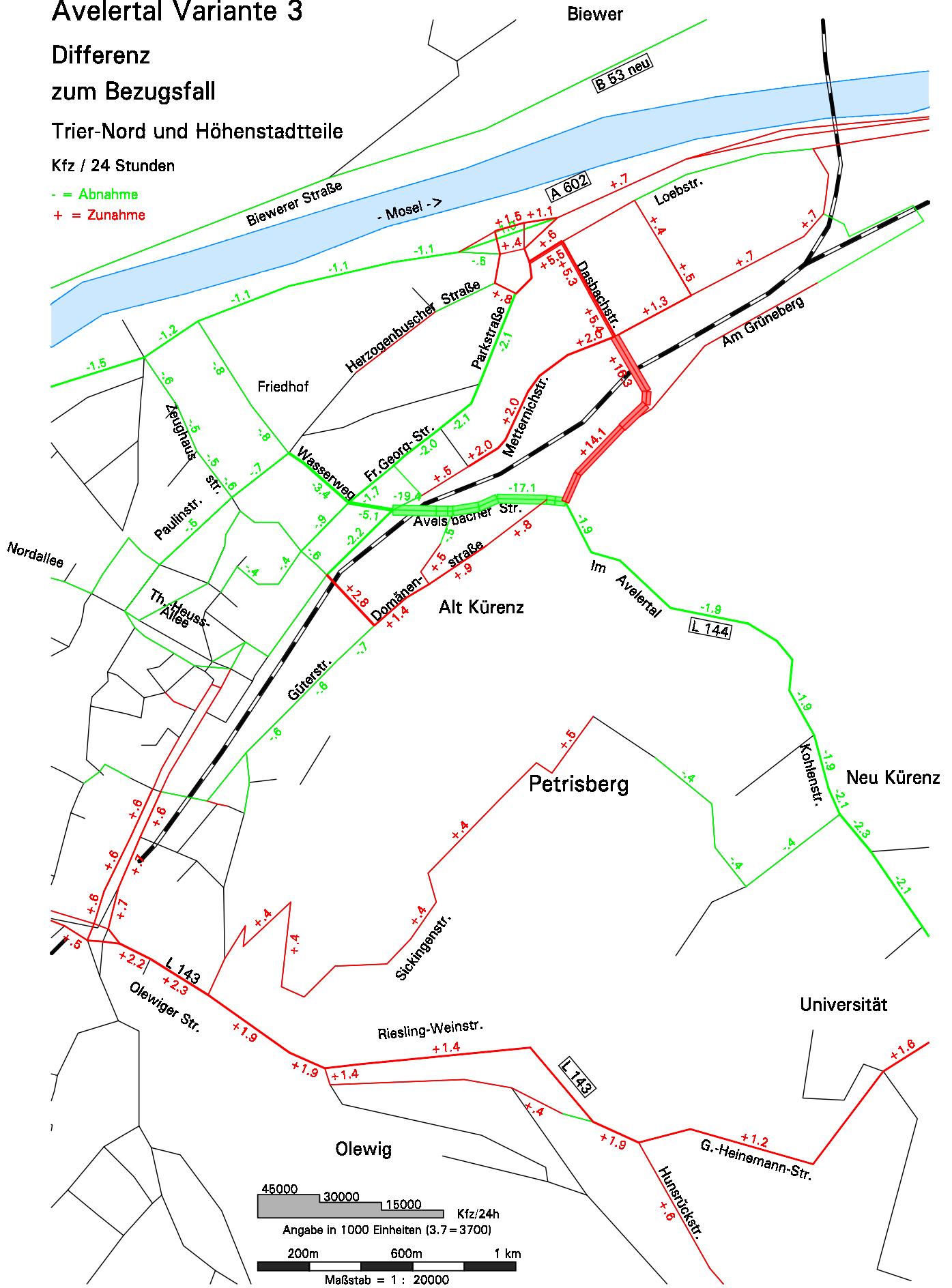
# Avelertal Variante 3

## Differenz zum Bezugsfall

### Trier-Nord und Höhenstadtteile

Kfz / 24 Stunden

- = Abnahme  
+ = Zunahme



# Anlagen

## Grunddaten und Kosten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
	Bahnunterführung mit Parallelrampen in Metternichstr.	Umfahrung Alt Kürenz	Bahnüberführung zur Dasbachstr.
DTV <sub>w</sub> 2015 auf Neubaustrecke	21.800	18.600	16.300
Anteil Güterschwerv.	3%	3%	3%
Neubau-km ca.	0,460	0,510	0,500
Ausbau-km ca.	0,410	0,200	0,460

## Kosten ohne MWSt in € in 2003/2004

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Abschreibungs- zeitraum
Grunderwerb	800.000	1.750.000	900.000	unendlich
Bauverwaltung	1.206.897	bei Grunderw.	900.000	unendlich
Unterbau	583.278	560.337	365.925	100 Jahre
Oberbau	828.143	347.116	2.004.975	20 Jahre
Sonstiges	353.131	638.250	349.125	10 Jahre
Kunstabauten	12.265.583	60.375	4.305.000	50 Jahre
Summe	16.037.032	3.356.078	8.825.025	

## Unterbau (Hauptgruppe 2)

Baufeld räumen, Erdbewegungen, Straßenentwässerung, Planum

## Oberbau (Hauptgruppe 3)

Frostschutz-, Trag-, Binderschicht, Randbefestigung, Pflasterungen

## Kunstabauten (Hauptgruppe 7)

Ingenieurbauwerke (Unterführung, Brücke, Stützmauern)

## Sonstiges (Hauptgruppe 8)

Markierungen, Bepflanzung, Lärmschutz, Beleuchtung

## Sonst. besondere Anlagen (Hauptgruppe 9)

Änderungen bei vorhandenen Ver- und Entsorgungsanlagen  
(existiert nur für Variante 1 und wurde nicht berücksichtigt)

## Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses (nach EWS-97)

## 1. Grunddaten

## 1.1 Nutzen

Nutzenkomponente	Nutzerkosten Vergleichsfall Mio €/a	Nutzerkosten Planungsfall Mio €/a	Veränderung N <sub>a</sub> Mio €/a positiv: Gewinn negativ: Verlust	Barwert NA <sup>1)</sup> Mio €
Betriebskosten	4,489	4,519	-0,030	-0,441
Zeitkosten	18,018	18,282	-0,264	-3,933
Unfallkosten	2,258	2,008	+0,250	+3,720
Lärmkosten	0,427	0,356	+0,071	+1,057
Schadstoffkosten	1,676	1,021	+0,655	+9,744
Klimakosten	1,148	1,158	-0,010	-0,152
Trennwirkung	0,006	0,002	+0,004	+0,053
<b>Gesamt</b>	<b>28,022</b>	<b>27,346</b>	<b>+0,675</b>	<b>+10,048</b>

1) bei Zinsfluss p=3%p.a., Bewertungszeitraum n=20 Jahre (NA = N<sub>a</sub> x bf = N<sub>a</sub> x 14,8775)

## 1.2 Kosten

## 1.21 Baukosten

Neubaumaßnahme	0,46	km
Investitionskosten	16,04	Mio.€ in 2004 (KB)
	19,15	Mio.€ in 2010 (A)

Kostenkomponente	A <sub>q</sub> (Mio €)	Abschreibungs- zeitraum (a)	Annuitätenfaktor af <sub>q</sub> (1/a)	KI <sub>a</sub> (Mio €/a)
Grunderwerb	2,396	∞	0,00000	0,000
Kunstabauten	14,646	50	0,03887	0,569
Untergrund, Unterbau, Entwässerung	0,696	100	0,03165	0,022
Oberbau	0,989	20	0,06722	0,066
Ausstattung	0,000	10	0,11723	0,000
Sonstiges	0,422	10	0,11723	0,049
<b>Summe</b>	<b>19,149</b>			<b>0,706</b>

Zinsfuß p= 3% / a

## 1.22 Laufende Kosten

in Mio € / a	Bezugsfall	Planungsfall	KL <sub>a</sub>
<b>Gesamt</b>	<b>0,053</b>	<b>0,057</b>	<b>+0,004</b>

## 1.23 Barwert der Kosten

K <sub>a</sub> = KI <sub>a</sub> + KL <sub>a</sub> =	0,706	+ 0,004	= 0,710	Mio € / a
KA = K <sub>a</sub> x 14,8775 <sup>1)</sup> =	<b>10,557</b>	<b>Mio €</b>		

(bei Zinsfluss p=3%p.a., Bewertungszeitraum n=20 Jahre)

## 2. Nutzen/Kosten-Verhältnis

Nutzenkomponente	Nutzen NA (Mio €)	Kosten KA (Mio €)	NKV
Betriebskosten	-0,441	10,557	-0,042
Zeitkosten	-3,933	10,557	-0,373
Unfallkosten	+3,720	10,557	0,352
Lärmkosten	+1,057	10,557	0,100
Schadstoffkosten	+9,744	10,557	0,923
Klimakosten	-0,152	10,557	-0,014
Trennwirkung	+0,053	10,557	0,005
<b>Gesamt</b>	<b>+10,048</b>	<b>10,557</b>	<b>1,0</b>

ohne Klimakosten und Trennwirkung

1,0

## Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses (nach EWS-97)

## 1. Grunddaten

## 1.1 Nutzen

Nutzenkomponente	Nutzerkosten Vergleichsfall Mio €/a	Nutzerkosten Planungsfall Mio €/a	Veränderung N <sub>a</sub> Mio €/a positiv: Gewinn negativ: Verlust	Barwert NA <sup>1)</sup> Mio €
Betriebskosten	2,542	2,571	-0,029	-0,426
Zeitkosten	9,746	9,900	-0,154	-2,290
Unfallkosten	1,458	1,270	+0,189	+2,807
Lärmkosten	0,296	0,248	+0,047	+0,700
Schadstoffkosten	1,236	0,722	+0,514	+7,645
Klimakosten	0,645	0,653	-0,008	-0,122
Trennwirkung	0,005	0,002	+0,003	+0,046
<b>Gesamt</b>	<b>15,929</b>	<b>15,367</b>	<b>+0,562</b>	<b>+8,360</b>

1) bei Zinsfluss p=3%p.a., Bewertungszeitraum n=20 Jahre (NA = N<sub>a</sub> x bf = N<sub>a</sub> x 14,8775)

## 1.2 Kosten

## 1.21 Baukosten

Neubaumaßnahme	0,51	km
Investitionskosten	3,36	Mio.€ in 2004 (KB)
	4,01	Mio.€ in 2010 (A)

Kostenkomponente	A <sub>q</sub> (Mio €)	Abschreibungs- zeitraum (a)	Annuitätenfaktor af <sub>q</sub> (1/a)	KI <sub>a</sub> (Mio €/a)
Grunderwerb	2,090	∞	0,00000	0,000
Kunstabauten	0,072	50	0,03887	0,003
Untergrund, Unterbau, Entwässerung	0,669	100	0,03165	0,021
Oberbau	0,414	20	0,06722	0,028
Ausstattung	0,000	10	0,11723	0,000
Sonstiges	0,762	10	0,11723	0,089
<b>Summe</b>	<b>4,006</b>			<b>0,141</b>

Zinsfuß p= 3% / a

## 1.22 Laufende Kosten

in Mio € / a	Bezugsfall	Planungsfall	KL <sub>a</sub>
<b>Gesamt</b>	<b>0,053</b>	<b>0,057</b>	<b>+0,004</b>

## 1.23 Barwert der Kosten

K <sub>a</sub> = KI <sub>a</sub> + KL <sub>a</sub> =	0,141	+ 0,004	= 0,145	Mio € / a
KA = K <sub>a</sub> x 14,8775 <sup>1)</sup> =	<b>2,151</b>	<b>Mio €</b>		

(bei Zinsfluss p=3%p.a., Bewertungszeitraum n=20 Jahre)

## 2. Nutzen/Kosten-Verhältnis

Nutzenkomponente	Nutzen NA (Mio €)	Kosten KA (Mio €)	NKV
Betriebskosten	-0,426	2,151	-0,198
Zeitkosten	-2,290	2,151	-1,065
Unfallkosten	+2,807	2,151	1,305
Lärmkosten	+0,700	2,151	0,325
Schadstoffkosten	+7,645	2,151	3,554
Klimakosten	-0,122	2,151	-0,057
Trennwirkung	+0,046	2,151	0,021
<b>Gesamt</b>	<b>+8,360</b>	<b>2,151</b>	<b>3,9</b>

ohne Klimakosten und Trennwirkung

3,9

## Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses (nach EWS-97)

## 1. Grunddaten

## 1.1 Nutzen

Nutzenkomponente	Nutzerkosten Vergleichsfall Mio €/a	Nutzerkosten Planungsfall Mio €/a	Veränderung N <sub>a</sub> Mio €/a positiv: Gewinn negativ: Verlust	Barwert NA <sup>1)</sup> Mio €
Betriebskosten	4,161	4,141	+0,019	+0,289
Zeitkosten	16,810	16,628	+0,182	+2,708
Unfallkosten	2,059	1,776	+0,283	+4,207
Lärmkosten	0,466	0,405	+0,060	+0,898
Schadstoffkosten	1,937	1,393	+0,544	+8,094
Klimakosten	1,066	1,058	+0,007	+0,106
Trennwirkung	0,006	0,002	+0,004	+0,053
<b>Gesamt</b>	<b>26,504</b>	<b>25,405</b>	<b>+1,099</b>	<b>+16,355</b>

1) bei Zinsfluss p=3%p.a., Bewertungszeitraum n=20 Jahre (NA = N<sub>a</sub> x bf = N<sub>a</sub> x 14,8775)

## 1.2 Kosten

1.21 Baukosten	Neubaumaßnahme	0,50	km
	Investitionskosten	8,82	Mio.€ in 2004 (KB)
		10,54	Mio.€ in 2010 (A)

Kostenkomponente	A <sub>q</sub> (Mio €)	Abschreibungs- zeitraum (a)	Annuitätenfaktor af <sub>q</sub> (1/a)	KI <sub>a</sub> (Mio €/a)
Grunderwerb	2,149	∞	0,00000	0,000
Kunstabauten	5,140	50	0,03887	0,200
Untergrund, Unterbau, Entwässerung	0,437	100	0,03165	0,014
Oberbau	2,394	20	0,06722	0,161
Ausstattung	0,000	10	0,11723	0,000
Sonstiges	0,417	10	0,11723	0,049
<b>Summe</b>	<b>10,537</b>			<b>0,424</b>

Zinsfuß p= 3% / a

## 1.22 Laufende Kosten

in Mio € / a	Bezugsfall	Planungsfall	KL <sub>a</sub>
<b>Gesamt</b>	<b>0,053</b>	<b>0,057</b>	<b>+0,004</b>

## 1.23 Barwert der Kosten

K <sub>a</sub> = KI <sub>a</sub> + KL <sub>a</sub> =	0,424	+ 0,004	= 0,428	Mio € / a
KA = K <sub>a</sub> x 14,8775 <sup>1)</sup> =	<b>6,361</b>	<b>Mio €</b>		

(bei Zinsfluss p=3%p.a., Bewertungszeitraum n=20 Jahre)

## 2. Nutzen/Kosten-Verhältnis

Nutzenkomponente	Nutzen NA (Mio €)	Kosten KA (Mio €)	NKV
Betriebskosten	+0,289	6,361	0,045
Zeitkosten	+2,708	6,361	0,426
Unfallkosten	+4,207	6,361	0,661
Lärmkosten	+0,898	6,361	0,141
Schadstoffkosten	+8,094	6,361	1,272
Klimakosten	+0,106	6,361	0,017
Trennwirkung	+0,053	6,361	0,008
<b>Gesamt</b>	<b>+16,355</b>	<b>6,361</b>	<b>2,6</b>

ohne Klimakosten und Trennwirkung

2,5