

---

# **Seestadt Bremerhaven**

## **Gesamtwirtschaftliche Bewertung des Hafentunnels Cherbourger Straße (Variante 3.2+E)**

### **Ergebnisbericht**

**11. September 2009**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2. Generelle Untersuchungskonzeption</b>	<b>6</b>
<b>3. Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung</b>	<b>8</b>
3.1 Verbilligung von Beförderungsvorgängen (NB)	8
3.1.1 Senkung von Kosten der Fahrzeugvorhaltung (NB1)	8
3.1.2 Senkung von Kosten des Fahrzeugbetriebs (NB2)	9
3.1.3 Transportkostenänderungen durch Aufkommens- verlagerungen (NB3)	11
3.2 Erhaltung der Verkehrswege (NW)	12
3.2.1 Erneuerung der Verkehrswege (NW1)	12
3.2.2 Instandhaltung der Verkehrswege (NW2)	12
3.3 Erhöhung der Verkehrssicherheit (NS)	12
3.4 Verbesserung der Erreichbarkeit von Fahrtzielen (NE)	13
3.5 Räumliche Vorteile (NR)	14
3.5.1 Beschäftigungseffekte aus dem Bau von Verkehrswegen (NR1)	14
3.5.2 Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb von Verkehrswegen (NR2a)	15
3.5.3 Beiträge aus der Verbesserung der Hinterlandan- bindung des Seehafens (NR3)	15
3.5.4 Beiträge zur Förderung internationaler Beziehungen (NR4)	16
3.6 Entlastung der Umwelt (NU)	16
3.6.1 Verminderung von Geräuschbelastungen (NU1)	16
3.6.2 Verminderung von Abgasbelastungen (NU2)	20
3.6.2.1 Globale Emissionen (NU2a)	20

3.6.2.2	Innerörtliche NO <sub>x</sub> -Immissionen (NU2b)	21
3.6.2.3	Karzinogene Schadstoffe (NU2c)	23
3.6.2.4	Treibhausgase (NU2d)	24
3.6.3	Verminderung innerörtlicher Trennwirkungen (NU3)	25
3.7	Wirkungen des induzierten Verkehrs (NI)	26
<b>4.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>27</b>
4.1	Straßennetzmodell	27
4.2	Projektübersicht und -kosten	33
4.3	Gegenwärtige Verkehrsbelastungen	34
4.4	Verkehrsentwicklung bis 2025	36
4.4.1	Prognose-Szenario der Verkehrsentwicklung	36
4.4.2	Straßenverkehrsbelastungen 2025	39
4.5	Kostenansätze zur Monetarisierung der Nutzen	46
<b>5.</b>	<b>Gesamtwirtschaftliche Bewertung</b>	<b>49</b>
5.1	Physikalische Projektwirkungen	49
5.2	Wirtschaftliche Projektwirkungen	50
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>55</b>

## 1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Das stadtbremische Überseehafengebiet von Bremerhaven wird zurzeit straßenseitig im Wesentlichen über die Cherbourger Straße (Zolltor Weddewarden) und den Anschluss an die A 27 (AS Bremerhaven-Überseehäfen) angebunden.

Die Verkehrsbelastungen auf der Cherbourger Straße sind in der Vergangenheit stetig gestiegen und erreichen heute Werte um ca. 25.000 Kfz/Tag (östlich der Langener Landstraße) bzw. ca. 10.000 Kfz/Tag (vor dem Zolltor). Dabei setzen sich die Kfz-Ströme aus Quell- und Zielverkehren der nördlichen Stadtteile (Lehe und Leherheide) und den Verkehren von/zum Überseehafengebiet zusammen.

Die auf den Hafen bezogenen Verkehre (ca. 10.000 Kfz/Tag) setzen sich aus den Pkw-Fahrten der im Hafen Beschäftigten (ca. 65 %) und aus Lkw-Fahrten, die von bzw. zum Hafen fahren, zusammen.

Zur Verbesserung der straßenseitigen Anbindung des Überseehafens mit dem Container-Terminal und den hafennahen Gewerbegebieten wird geplant, die Leistungsfähigkeit der Cherbourger Straße zu erhöhen. Hierzu soll ein Tunnel gebaut werden, der die auf den Hafen bezogenen Verkehre aufnehmen soll, so dass die Cherbourger Straße in der Ortslage allein den städtischen Verkehren vorbehalten bleiben kann.

Durch den Tunnel würden die Fahrzeiten der Kraftfahrzeuge zum Hafen verkürzt und der gesamte Verkehrsablauf harmonisiert. Damit könnte die Erreichbarkeit des Hafens nachhaltig gesichert und seine Wettbewerbsfähigkeit gestärkt werden.

Die Planungen zur Ertüchtigung der Anbindung des Hafens an die A 27 haben zur Ausweisung einer Vorzugslösung (Variante 3.2+E) geführt. Der Kostenaufwand zur Realisierung des Vorhabens wurde mit ca. 160 Mio. € kalkuliert<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Änderungsantrag auf Gewährung einer Bundeszuwendung nach § 5a FStrG. Bremerhaven, vom 20.05.2009

Diese Investition soll über eine Wirtschaftlichkeitsprüfung hinterfragt werden. Die Bewertung soll mit Hilfe des Verfahrens der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP)<sup>2</sup> durchgeführt werden. Darüber hinaus sollen die Auswirkungen des Tunnelbaus auf die Standortqualitäten des Hafens eingeschätzt und in die Bewertung mit einbezogen werden.

Eine Übersicht der örtlichen Situation vermittelt der Ausschnitt aus dem Stadtplan im **Bild 1**.



**Bild 1:** Übersicht des Untersuchungsraumes

<sup>2</sup> BMVBS, Die Gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik BVWP 2003, BVU-Freiburg, IVV-Aachen, Planco-Essen, Januar 2005

## 2. Generelle Untersuchungskonzeption

Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des geplanten Tunnels wurde das im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung 2003 entwickelte Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung von Straßenprojekten eingesetzt. In dem Verfahren wird der Nutzen des Tunnels ermittelt, in dem die durch den Neubau initiierten Verkehrsverlagerungen im Einzelnen quantifiziert und deren Wirkungen monetarisiert werden. Diese für 20 Nutzenkomponenten differenziert ermittelten Wirkungen gliedern sich nach folgenden Nutzengruppen:

- Regionale Effekte,
- Transport- und Beförderungskosten,
- Erhaltung der Verkehrswege,
- Verkehrssicherheit,
- Erreichbarkeit,
- Umwelteffekte und
- Induzierter Verkehr.

Die im Einzelnen berücksichtigten Nutzenkomponenten und die jeweils maßgebenden Berechnungsvorschriften werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Die zur Ermittlung des wirtschaftlichen Nutzens benötigten Informationen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Daten:

- Verkehrsbelastungen im Wirkungsbereich **ohne** und **mit** Unterstellung eines Tunnel-Neubaus
- Straßennetzmodell mit umfassenden Informationen zur den baulichen, verkehrlichen und städtebaulichen Gegebenheiten jedes einzelnen Netzabschnittes
- Summe und Aufgliederung der erforderlichen Investitionskosten
- Ansätze und Kosten zur Ermittlung und Monetarisierung der einzelnen Wirkungskomponenten.

Die benötigten Daten stehen aus vorgegangenen Untersuchungen im Wesentlichen zur Verfügung. Es wurde als erforderlich angesehen, die umfangreichen Daten zu analysieren, zu harmonisieren und für das spezifische Bewertungsverfahren zu operationalisieren. Die hierbei durchgeführten Arbeiten werden ebenfalls in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Von entscheidender Bedeutung für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des Hafentunnels Cherbourger Straße sind Annahmen zur Entwicklung der Verkehrsnachfrage, insbesondere des Güterumschlags im Containerhafen. Hierzu wurde zunächst festgelegt, dass die für das Prognose-Zieljahr 2025 zu erwartenden Verkehre den Berechnungen zugrunde gelegt werden. Hinsichtlich der Annahmen zur Entwicklung des Güterumschlags im Containerhafen wurde festgelegt, nicht die maximal zu erwartenden Steigerungen zu unterstellen, sondern vielmehr von den zurzeit betrachteten Minimalsteigerungen auszugehen. Damit soll sichergestellt werden, dass im Ergebnis der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ein mindestens zu erwartender Nutzen und nicht ein maximaler Nutzen ausgewiesen wird, wodurch eine stärkere "Belastbarkeit" des Ergebnisses erreicht werden soll.

### 3. Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung

Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des geplanten Tunnels in der Cherbourger Straße wurde eine Nutzen-Kosten-Analyse nach dem Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der BVWP durchgeführt. In diesem Verfahren werden die Nutzen des Bauprojektes aus dem Vergleich der Verkehrsbelastungen im Ohne- und Mitfall abgeleitet und monetarisiert. Der auf ein Betriebsjahr 2025 bezogene Nutzen wird den (ebenfalls annuisierten) Kosten gegenübergestellt. Das Ergebnis ist ein Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV). Die Wirtschaftlichkeit eines Bauprojektes gilt als nachgewiesen, wenn ein NKV von 1,0 erreicht oder überschritten wird. Das angewendete Verfahren wurde im Rahmen der Arbeiten zum Bundesverkehrswegeplan 2003<sup>3</sup> ausführlich dokumentiert. Zur Vermittlung einer Übersicht werden die Berechnungsansätze nachfolgend nochmals in Kurzform beschrieben.

Im Rahmen der Ermittlung des wirtschaftlichen Nutzens werden insgesamt 20 Einzelkomponenten behandelt. Die bei der Nutzenberechnung im Einzelnen in Ansatz gebrachten Berechnungsvorgänge sind nachfolgend beschrieben.

#### 3.1 Verbilligung von Beförderungsvorgängen (NB)

##### 3.1.1 Senkung von Kosten der Fahrzeugvorhaltung (NB1)

Die Vorhaltungskosten werden durch Multiplikation der Fahrzeitdifferenz im gewerblichen Verkehr zwischen Plan- und Vergleichsfall mit fahrzeugspezifischen Vorhaltungskosten (€ je Fahrzeugstunde) nach folgender Formel berechnet:

$$NB1 = \sum_s \sum_{FG} \sum_{SK} \Delta FT_{gew(SK,FG)} \times VHK_{(SK,FG)}$$

<sup>3</sup> BMVBS, Die Gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik BVWP 2003, BVU-Freiburg, IVV-Aachen, Planco-Essen, Januar 2005



Es bedeuten:

s	Index Straßenabschnitt
FG	Index Fahrzeuggruppe
SK	Index Straßenkategorie
$\Delta FT_{gew}$	Fahrzeitdifferenz Planfall zu Vergleichsfall im gewerblichen Verkehr [h/a]
VHK	Vorhaltungskosten [€ /Fahrzeugstunde]

Bei der Berechnung wird nach 8 Fahrzeuggruppen (zwei Pkw- und sechs Lkw-Fahrzeuggruppen) und 3 Straßenkategorien (BAB, Außerorts und Innerorts) unterschieden. Die Vorhaltungskosten sind in<sup>2</sup> dokumentiert. Z.B. wurde für einen mit Diesel betriebenen Pkw Vorhaltekosten von ca. 1,60 €/h (nach Fortschreibung auf 2008) in Ansatz gebracht.

### 3.1.2 Senkung von Kosten des Fahrzeugbetriebs (NB2)

#### Personenbezogene Betriebskosten NB2a

Die personenbezogenen Betriebskosten (NB2a) werden durch Multiplikation der Fahrzeitdifferenzen zwischen Plan- und Vergleichsfall mit fahrzeugspezifischen Lohnkosten (€/h) berechnet. Auch hier wird nach zwei Pkw- und sechs Lkw-Fahrzeuggruppen unterschieden. Die Berechnung folgt der Formel:

$$NB2a = \sum_s \sum_{FG} \Delta FT_{gew(FG)} \times LK_{(FG)}$$

Es bedeuten:

s	Index Straßenabschnitt
FG	Index Fahrzeuggruppe
$\Delta FT_{gew}$	Fahrzeitdifferenz Planfall zu Vergleichsfall im gewerblichen Verkehr [h/a]
LK	Lohnkosten [€ /Fahrzeugstunde]

Die Lohnkosten sind in<sup>2</sup> dokumentiert. Für einen Diesel-Pkw wird z. B. ein Satz von ca. 37,00 €/h (nach Fortschreibung auf 2008) in Ansatz gebracht.

## Verkehrsleistungsbezogene Betriebskosten NB2b

Die verkehrsleistungsbezogenen Betriebskosten (NB2b) werden durch Multiplikation der Fahrzeitdifferenzen zwischen Plan- und Vergleichsfall mit fahrzeugspezifischen Betriebsgrundkosten ermittelt. Hinzu kommen Kraftstoffkosten, die mit Hilfe geschwindigkeitsabhängiger Kraftstoffverbrauchsfunktionen ermittelt werden.

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NB2b = \sum_s \sum_{FG} \Delta FL_{(s)} \times BGW_{(FG)} + \Delta KV_{(s)} \times KT$$

wobei

$$\Delta KV_{(s)} = \sum_{FG} KV_{vg(s,FG)} - KV_{pl(s,FG)}$$

und

$$KV_{(s,FG)} = \sum_{FG} \sum_{VZ} FL_{(FG,VZ)} \times TV_{(FG,VZ)}$$

Es bedeuten:

s	Index Straßenabschnitt
FG	Index Fahrzeuggruppe
FL	Fahrleistung [Kfz-km/a]
$\Delta FL$	Fahrleistungsdifferenz Planfall zu Vergleichsfall [Kfz-km/a]
BGW	Betriebskostengrundwert [€/km]
KV	Kraftstoffverbrauch [l/km]
KT	Kraftstoffkosten im Jahr 2025 [€/l]
TV	spezifischer Kraftstoffverbrauch [l/km]
VZ	Index Verkehrszustand
vg	Vergleichsfall

pl Planfall

Bei der Berechnung wird wiederum nach 8 Fahrzeuggruppen unterschieden. Die in Ansatz gebrachten Betriebskosten sind in<sup>2</sup> dokumentiert. Die Betriebsgrundkosten für einen Pkw mit Dieselantrieb betragen z.B. ca. 0,13 €/km (nach Fortschreibung auf 2008). Die Kraftstoffverbräuche werden geschwindigkeitsabhängig berechnet, die Kraftstoffkosten fließen z. B. mit 0,30 €/Liter Diesel (nach Fortschreibung auf 2008) – (ohne Steuern) – in die Berechnung ein.

### 3.1.3 Transportkostenänderungen durch Aufkommensverlagerungen (NB3)

Die Berechnung der aus der Verlagerung zwischen Verkehrsträgern (vom ÖV zur Straße) resultierenden Kosten erfolgt durch Multiplikation bilanzierter, verlagelter Verkehrsleistungen mit mittleren verkehrsmittelbezogenen Transport- bzw. Beförderungskosten (€/Personen-km).

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NB3 = \sum_{VA} VVL_{\text{ÖV-IV}} \times (K_{\text{ÖV}(VA)} - K_{\text{IV}(VA)})$$

Es bedeuten:

VA	Index Verkehrsarten (Personenfern-, Personennah- und Güterfernverkehr)
VVL	Verlagerte Verkehrsleistung
K	Beförderungs- bzw. Transportgesamtkosten
IV	motorisierter Individualverkehr
ÖV	öffentlicher Verkehr

Die Berechnung der Kosten durch Verlagerung zwischen Verkehrsträgern (NB3) erfolgt mit Hilfe einer komplexen Modellsimulation, die an dieser Stelle aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht wiedergegeben wird, da diese Nutzenkomponente (NB3) im vorliegenden Fall nicht relevant sind. Die maßgebenden Ansätze sind wiederum in<sup>2</sup> dokumentiert.

## 3.2 Erhaltung der Verkehrswege (NW)

### 3.2.1 Erneuerung der Verkehrswege (NW1)

Kosten für die Erneuerung von Straßen werden im Bewertungsverfahren der BVWP berücksichtigt, sofern durch die Realisierung eines neuen Straßenbauprojekts Erneuerungskosten, die sonst angefallen wären, nicht mehr entstehen. Dieser Sachverhalt ist im vorliegenden Fall nicht gegeben, so dass eine konkrete Berechnung nicht durchgeführt wurde.

### 3.2.2 Instandhaltung der Verkehrswege (NW2)

Die Instandhaltungskosten NW2 werden durch Multiplikation straßentypbezogener Kostenwerte (€/km und Jahr) mit der Projektlänge (km) berechnet.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Tunnelstrecke. Die Berechnung der Instandhaltungskosten folgt der Formel:

Instandhaltungskosten:

$$NW2 = \sum_{Typ} KI_{(Typ)} \times l_{(Typ)}$$

Es bedeuten:

KI        Kosten der Instandhaltung [€/km und Jahr]

Typ       Index der Typengruppe des Projekt-Straßenquerschnittes

l         Länge der Projektstrecke [km]

Die längenbezogenen Kosten der Instandhaltung des Tunnels betragen im vorliegenden Fall 200.000,00 €/km und Jahr (nach Fortschreibung auf 2008).

## 3.3 Erhöhung der Verkehrssicherheit (NS)

Mit der Nutzenkomponente Verkehrssicherheit (NS) wird die Veränderung der Unfallhäufigkeiten bzw. der daraus resultierenden Unfallkosten quantifiziert.

Bei den Berechnungen wird nach Unfällen mit Personen- und mit Sachschäden unterschieden.

Die eingesparten Unfallkosten werden berechnet, in dem je Strecke Unfallrisikopotenziale abgeleitet und mit Unfallkostensätzen multipliziert werden. Somit sind die Unfallrisikopotenziale das Produkt aus Verkehrsleistung und spezifischer Unfallrate.

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NS = \sum_s \sum_{Typ} \sum_{UT} \Delta FL_{(s,Typ)} \times UR_{(UT)} \times UKR_{(UT)}$$

Es bedeuten:

s	Index für den Straßenabschnitt / die Strecke
Typ	Index der Typengruppe des Straßenquerschnittes
UT	Index Unfalltyp
$\Delta FL$	Fahrleistungsdifferenz Planfall zu Vergleichsfall [Kfz-km/a]
UR	Unfallrate [Unfälle je $10^6$ Kfz-km/a]
UKR	Unfallkostenrate [€/Unfall]

Die spezifischen Unfallraten sowie die Unfallkostenraten sind in<sup>2</sup> dokumentiert. So wird z. B. auf Stadtstraßen mit plangleichen Knotenpunkten von einer Unfallrate bei Personenschäden von 0,90 Unfällen je 1 Mio. Kfz-km und Jahr ausgegangen. Die dazu gehörende Unfallkostenrate beträgt ca. 164.000 € (nach Fortschreibung auf 2008) pro Unfall mit Personenschäden.

### 3.4 Verbesserung der Erreichbarkeit von Fahrtzielen (NE)

Die projektbedingten Verbesserungen der Erreichbarkeit werden mit Hilfe von Personenzeitkosten quantifiziert, indem die Zeitvorteile im Personenverkehr (Differenz der Fahrzeiten im Plan- und Vergleichsfall) mit Personenzeitkosten im privaten Verkehr (€/h) multipliziert werden.

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NE = \sum_s \Delta t_{Pr iv(s)} \times ZKS$$

Es bedeuten:

s	Index für den Straßenabschnitt / die Strecke
$\Delta t_{Pr iv}$	Fahrzeitdifferenz im Personenverkehr Planfall zu Vergleichsfall [Pers.h/a]
ZKS	Personenzeitkosten im privaten Verkehr [€/h]

Die Personenzeitkosten im privaten Verkehr werden mit ca. 4,50 €/h (nach Fortschreibung auf 2008) in Ansatz gebracht.

### 3.5 Räumliche Vorteile (NR)

#### 3.5.1 Beschäftigungseffekte aus dem Bau von Verkehrswegen (NR1)

Die aus der Investitionstätigkeit resultierenden Beiträge zur Überwindung konjunkturneutraler Unterbeschäftigung werden quantifiziert, in dem die Investitionskosten mit einem mittleren Arbeitsplatzfaktor (Mannjahre/€) und weiteren regional- und projektspezifischen Parametern multipliziert werden.

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NRI = K \times A \times 10^{-8} \times r \times p_a \times W_{AP} \times a_n$$

Es bedeuten:

K	Investitionskosten des Projekts zum aktuellen Preisstand (€)
A	Mannjahre pro 100 Mio. € Investitionskosten
r	Anteil der regional zurechenbaren Beschäftigte
$p_a$	Regionaler Differenzierungsfaktor
WAP	Alternativkostensatz pro Arbeitsplatz und Jahr (ca. 15.000,00 €/a)
$a_n$	Mittlerer Annuitätenfaktor des Projekts

Die spezifischen Preisansätze sind in<sup>2</sup> dokumentiert.

### 3.5.2 Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb von Verkehrswegen (NR2a)

Die Berechnung des aus einer projektbedingten Erhöhung von Beschäftigung ausgehenden Nutzens erfolgt mit Hilfe regionalspezifischer Arbeitslosenquoten und projektbedingter Veränderungen von Anbindungsindikatoren. Er wird monetarisiert mit Hilfe eines gesetzten Werteansatzes je geschaffenen Dauerarbeitsplatzes.

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NR2 = \sum_r p_{b(r)} \times \frac{A_{(r)pl} - A_{(r)vg}}{A_{(r)vg}} \times W_{AP}$$

Es bedeuten:

r	Index der Region
$p_{b(r)}$	regionaler Differenzierungsfaktor
vg	Vergleichsfall
pl	Planfall
A	Anbindungsindikator
$W_{AP}$	Alternativkostensatz pro Arbeitsplatz und Jahr (15.000,00 €/a)

### 3.5.3 Beiträge aus der Verbesserung der Hinterlandanbindung des Seehafens (NR2b)

Die Verbesserung der Hinterlandanbindungen von Seehäfen wird mit Hilfe von Effekten bewertet, die auf eine Verbesserung der Position des Hafens im Wettbewerb der Verkehrssysteme sowie auch im internationalen Vergleich zurückzuführen sind.

Der Nutzen einer verbesserten Hafenanbindung ergibt sich in erster Linie aus regionalwirtschaftlichen Folgewirkungen: Veränderte Frachtaufkommen infolge veränderter Hafenwahl führen zu Veränderungen im Beschäftigteniveau. Darüber hinaus ergeben sich aufgrund der veränderten Hafenwahl auch ge-

samtwirtschaftlich relevante Veränderungen bei den Transportkostensenkungen sowie bei den externen Kosten.

Für die Hinterlandanbindung von Seehäfen wurde für die gesamtwirtschaftliche Bewertung im Rahmen der BVWP ein Verfahren angewendet, in dem aus der Veränderung der Transportkosten zwischen den Häfen und den Wirtschaftsregionen auf Veränderungen bei Umschlagvolumina sowie, hieraus abgeleitet, bei den Beschäftigtenzahlen geschlossen wird. Das Verfahren und die zugehörigen Kostenansätze sind in<sup>4</sup> beschrieben.

### 3.5.4 Beiträge zur Förderung internationaler Beziehungen (NR3)

Die Förderung des internationalen Verkehrs wird in Nutzen umgesetzt, indem die berechneten Nutzen der Komponenten der NB1, NB2, NB3 und NE teilweise dem internationalen Verkehr zugesprochen werden. Die Berechnung folgt der Formel:

$$NR3 = c \times (NB_1 + NB_2 + NB_3 + NE) \times p_i$$

Es bedeuten:

- c           Maximaler Nutzenanteil
- p<sub>i</sub>       Projektspezifischer Anteil der Verkehrsbelastung aus internationalem Verkehr an der Gesamtverkehrsbelastung

Der dem internationalen Verkehr zuzuordnende Nutzenanteil ist auf maximal 10 % begrenzt.

## 3.6 Entlastung der Umwelt (NU)

### 3.6.1 Verminderung von Geräuschbelastungen (NU1)

#### Geräuschbelastungen innerorts (NU1a)

---

<sup>4</sup> Planco GmbH, Ergänzung der Methodik der Bundesverkehrswegeplanung zur Berücksichtigung der Auswirkungen von Verbesserung der Hinterlandverkehrsinfrastruktur auf den See- bzw. Flughafenwettbewerb, Essen, 2000



Die Berechnung des Nutzens aus Verminderung von Lärmbelastungen auf Innerortsstraßen erfolgt mit Hilfe von Lärm-Mittelungspegeln und von unterstellten Zahlungsbereitschaften für die Vermeidung von Nachtlärm (€/Einwohner-Gleichwert).

Die Berechnung der Mittelungspegel und der Pegelminderungen (auch für hintere Gebäudereihen) erfolgt mit folgenden Formeln:

### Mittelungspegel:

$$L_{eq(s)} = 10 \times \lg Q_{N(s)} + b_{(SM)}$$

Es bedeuten:

s	Index Strecken
$L_{eq}$	Äquivalenter Dauerschallpegel
$Q_N$	Nächtliche Verkehrsstärke $DTV_{ges} * 0,014$ für plangleiche Stadtautobahnen und $DTV_{ges} * 0,011$ für sonstige Straßen
$b_{(SM)}$	Koeffizient zur Berücksichtigung der Siedlungsform (Stadtmodellbaustein)
SM	Stadtmodellbaustein

### Pegelminderung für hintere Gebäudereihen

$$L_{n(s)} = L_{eq(s)} - dl_{n(SM)} - LZ$$

Es bedeuten:

s	Index Strecken
n	Index für die Bebauungsreihe
$L_{eq}$	Äquivalenter Dauerschallpegel
Lz	Zielpegel nachts = 37 dB(A)
$L_n$	geminderter Schallpegel an der n-ten Gebäudefront
$dl_{n(SM)}$	Pegelminderung, nach Stadtmodellbausteinen differenziert
SM	Stadtmodellbaustein

Zur Monetarisierung der Zahlungsbereitschaften werden Einwohner-Gleichwerte ermittelt, die nach folgender Formel berechnet werden:

### Einwohner-Gleichwerte

$$EG(s) = \sum_{SM} \sum_n (L_{n(s)} - Lz) \times g_n \times E_{s,SM,n} \times l_{(SM)}$$

$$g_n = 2^{(0,1 \times L_n)}$$

Es bedeuten:

EG	Einwohnerggleichwerte
SM	Stadtmodellbaustein
$L_n$	geminderter Schallpegel an der n-ten Gebäudefront
Lz	Zielpegel nachts = 37 dB(A)
$g_n$	Lautheitsgewicht des Schallpegels $L_n$ an der n-ten Gebäudefront
E	Anzahl der Einwohner pro km
s	Index Strecken
$l_{(SM)}$	Länge des Stadtmodellabschnittes
n	Index für die Bebauungsreihe

Die aus den Berechnungen resultierenden Kosteneinsparungen durch Vermeidung von Lärm auf Innerortsstraßen werden wie folgt berechnet:

$$NU1a = \sum_s EG_{(s)} \times W_L$$

Es bedeuten:

s	Index Strecken
EG	Einwohnergleichwerte
$W_L$	Zahlungsbereitschaft „Nachtlärm“ (ca. 70,00 €/Einwohnergleichwert)

### Geräuschbelastungen außerorts (NU1b)

Die Ermittlung der mit einer Veränderung der Geräuschbelastung außerorts verbundenen Kosten erfolgt durch Ansatz der zur Lärminderung notwendigen fiktiven Kosten.

Die Berechnung folgt der Formel:

$$NU1b = \sum_s (L_{eq(s)} - LZ_{AO}) \times W_{LAO} \times a_n \times l_{(s)}$$

mit

$$L_{eq(s)} = 37,3 + 10 \times \lg(Q \times (1 + 0,082 \times GV / DTV)) - 3,65$$

Es bedeuten:

$L_{eq}$	Äquivalenter Dauerschallpegel
$LZ_{AO}$	Zielpegel außerorts = 62 dB(A)
$W_{LAO}$	Kosten für Lärmschutz, in Abhängigkeit der Lärmdifferenz $L_{eq} - LZ$ [€/km]
l	Länge des Straßenabschnittes
s	Index Strecken
$a_n$	Annuitätenfaktor für Lärmschutzwände (=0,03887)
Q	Verkehrsmenge im Tagesverkehr
GV/DTV	Güterverkehrsanteil am Gesamttagverkehr

Die einzelnen Kostenansätze sind in<sup>2</sup> dokumentiert.

### 3.6.2 Verminderung von Abgasbelastungen (NU2)

#### 3.6.2.1 Globale Emissionen (NU2a)

Zur Berechnung des von Schadstoffminderungen ausgehenden Nutzens werden zunächst mit Hilfe komplexer Betriebssimulationen die differenzierten Schadstoffausstöße im Plan- und im Vergleichsfall ermittelt. Anschließend werden die bilanzierten Schadstoffemissionen und -immissionen durch Multiplikation mit spezifizierten Kostenansätzen in Nutzen umgesetzt.

Der zur Ermittlung des Nutzens durch eingesparte globale Emissionen durchgeführte Berechnungsablauf folgt folgender Formel:

$$NU2a = \sum S_{vg} - \sum S_{pl}$$

$$S_f = \sum (NO_x E_{f,j,ty} \times W_{si,ty})$$

$$NO_x E_{f,i,ty} = \sum (E_{f,j,ty} \times tox_{i,j})$$

$$E_{f,j,ty} = \sum (Q_{f,k,ty,vs} \times T_{l,vs} \times l_{a,ty} \times e_{jkl,vs})$$

Es bedeuten:

E	Emission [t/a]
Q	Verkehrsstärke [Kfz/h]
T	Zeit mit gleich bleibendem Verkehrsablauf [h/a]
e	Emissionsfaktor [g/km]
f	Plan-/Vergleichsfall
j	Schadstoffart
l	Länge [km]
NO <sub>x</sub> E	NO <sub>x</sub> -Äquivalenzmenge [t NO <sub>x</sub> -E]
tox	Toxizitätsfaktor
W <sub>s</sub>	Wertesatz: ca. 470,00 €/t NO <sub>x</sub> -E (nach Fortschreibung auf 2008)

a	Streckenabschnitt, auf dem alle Parameter unverändert bleiben
S	Schadenswert [€/a]
f	Plan-(pl) / Vergleichsfall (vg)
i	Schadensart
j	Schadstoff
k	Emittentenart
vs	Verkehrssituation (frei, teilgebunden, gebunden)
ty	Streckentyp

Die je Schadstoffkomponente maßgebenden Emissionskoeffizienten sind in<sup>2</sup> dokumentiert.

### 3.6.2.2 Innerörtliche NO<sub>x</sub>-Immissionen (NU2b)

Der aus der Senkung der innerörtlichen NO<sub>x</sub>-Immissionen resultierende Nutzen (NU2b) wird wiederum auf der Grundlage von Schadstoffberechnungen für den Plan- und den Vergleichsfall und Verknüpfung mit Kostenansätzen unter Berücksichtigung von Schadstoff-Einwohner-Gleichwerten ermittelt. In die Berechnung wird zusätzlich die Emissionsvorbelastung einbezogen, die wiederum in beiden Fällen gleich sein wird.

Die Berechnung folgt den Formeln:

$$NU2b = \sum S_{vg} - \sum S_{pl}$$

$$S_f = W_i \times SEG_{f,j}$$

$$SEG_{f,j} = \sum (cges_{f,j,SM} \times B_{f,SM} \times LA \times l)$$

$$cges_{f,j,SM} = cvor_{f,j,SM} + czus_{f,j,SM}$$

$$czus_{f,j,SM} = \hat{c}_{SM} \times \frac{ED}{u}$$

$$ED_{f,j} = \sum (Q_{f,k,v} \times T_{vs} \times e_{j,k,vs})$$

Es bedeuten:

ED	Emissionsdichte je Abschnitt innerorts [mg/m*s]
Q	Verkehrsstärke [Kfz/h]
T	Zeit mit gleich bleibendem Verkehrsablauf [h/a]
e	Emissionsfaktor [g/km]
f	Vergleichs-/Planfall
j	Schadstoffart
l	Länge [km]
cges	Immissionsgesamtbelastung [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
cvor	Immissionsvorbelastung [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
czus	Immissionszusatzbelastung [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
SEG	Schadstoff-Einwohner-Gleichwert
$\hat{c}_{\text{SM}}$	normierte Konzentration für die Stadtmodellbausteine
u	durchschnittliche Windgeschwindigkeit je Bundesland
B	längenbezogene Wohnbevölkerung je Stadtmodellbaustein [E/km]
SM	Stadtmodellbaustein
LA	Längenanteil Stadtmodellbaustein
$W_i$	Wertesatz = 4,30 €/(SEG x a) – (nach Fortschreibung auf 2008)
i	Schadstoffart
$S_f$	Schadenswert im Plan- bzw. im Vergleichsfall [€/a]
f	Plan-/Vergleichsfall
j	Schadstoff
k	Emittentenart
vs	Verkehrssituation
vg	Vergleichsfall
pl	Planfall

### 3.6.2.3 Karzinogene Schadstoffe (NU2c)

Die Ermittlung der Kosteneinsparungen durch Senkung karzinogener Schadstoffe (NU2c) folgt im Prinzip dem bereits bei der Nutzenkomponente NU2b vorgestellten Berechnungsablauf.

Die Berechnung folgt den Formeln:

$$NU2c = \sum S_{vg} - \sum S_{pl}$$

$$s_f = W_i \times \sum (cges_{f,j,SM} \times ur_j \times B_{f,SM} \times LA \times l)$$

$$cges_{f,j,SM} = cvor_{f,j,SM} + czus_{f,j,SM}$$

$$czus_{f,j,SM} = \hat{c}_{SM} \times \frac{ED}{u}$$

$$ED_{f,j} = \sum (Q_{f,k,v} \times T_{vs} \times e_{j,k,vs})$$

Es bedeuten:

ED	Emissionsdichte je Abschnitt innerorts [mg/m x s]
Q	Verkehrsstärke [Kfz/h]
T	Zeit mit gleich bleibendem Verkehrsablauf [h/a]
e	Emissionsfaktor je Abgasart und Verkehrszustand
l	Länge [km]
cges	Immissionsgesamtbelastung [ $\mu/m^3$ ]
cvor	Immissionsvorbelastung [ $\mu/m^3$ ]
czus	Immissionszusatzbelastung [ $\mu/m^3$ ]
$\hat{c}_{SM}$	normierte Konzentration für die Stadtmodellbausteine
u	durchschnittliche Windgeschwindigkeit je Bundesland
ur	'unit risk' Abschätzungsfaktor für das Krebsrisiko Dieselruß $7 \times 10^{-5}$ [ $1/(\mu g/m^3)$ ]

B(a)P	$7 \times 10^{-2}$ [1/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )]
Benzol	$7 \times 10^{-6}$ [1/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )]
B	längenbezogene Wohnbevölkerung je Stadtmodellbaustein [E/km]
SM	Stadtmodellbaustein
LA	Längenanteil Stadtmodellbaustein
$W_i$	Wertesatz = 1,0 Mio. €/Todesfall
i	Schadstoffart
$S_f$	Schadenswert im Plan- bzw. im Vergleichsfall [€/a]
f	Plan-/Vergleichsfall
j	Schadstoff
k	Emittentenart
vs	Verkehrssituation
vg	Vergleichsfall
pl	Planfall

Die für die Berechnung maßgebenden Faktoren, Werte und Kostenansätze sind in<sup>2</sup> dokumentiert. Die aus den Berechnungen resultierende Kosteneinsparung ergibt sich aus der Differenz der Todesfallrisiken im Plan- und im Vergleichsfall, die mit einer mittleren Kostenrate von rd. 1,0 Mio. €/Todesfall multipliziert wird.

#### 3.6.2.4 Treibhausgase (NU2d)

Die Ermittlung der projektbedingten Veränderungen beim Ausstoß von Treibhausgasen ( $\text{CO}_2$ ) wird durch Verknüpfung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen mit einem Kostensatz von ca. 260,00 € je Tonne  $\text{CO}_2$  (nach Fortschreibung auf 2008) berechnet.

Die  $\text{CO}_2$ -Ausstöße werden aus den Ergebnissen übernommen, die im Rahmen der Bewertung der globalen Emissionen durchgeführt worden sind.

Die Berechnung folgt den Formeln:

$$NU2d = \sum S_{vg} - \sum S_{pl}$$



$$S_f = W_i \times E_{f,j}$$

$$E_{f,j} = \sum (Q_{f,k,vs} \times T_{vs} \times l \times e_{j,k,vs})$$

Es bedeuten:

E	Emission je Abschnitt [t/a]
Q	Verkehrsstärke [Kfz/h]
T	Zeit mit gleich bleibendem Verkehrsablauf [h/a]
e	Emissionsfaktor je Abgasart und Verkehrszustand
$W_i$	Wertesatz = 260,00 €/t CO <sub>2</sub> – (nach Fortschreibung auf 2008)
i	Schadstoffart
$S_f$	Schadenswert im Plan- bzw. im Vergleichsfall [€/a]
f	Plan-/Vergleichsfall
j	Schadstoff
k	Emittentenart
vs	Verkehrssituation
vg	Vergleichsfall
pl	Planfall

### 3.6.3 Verminderung innerörtlicher Trennwirkungen (NU3)

Die projektbedingte Reduktion von Trennwirkungen auf Innerortsstraßen werden monetarisiert, indem Wartezeiten von Fußgängern im Plan- und Vergleichsfall ermittelt und mit Kosten für Wartezeiten verknüpft werden.

Die zur Ermittlung der Trennwirkungen NU3 entwickelten Formeln sind nachfolgend wiedergegeben:

$$NU3 = K_{W_{vg}} - K_{W_{pl}}$$

$$K_W = WT \times K_T$$

$$WT = \sum_s \sum_{hT} \ddot{U} \times tw_{(s,hT)} \times A_{(s)}$$

Es bedeuten:

$\ddot{U}$	Anzahl Straßenquerungen pro Aufenthaltsbetreffener und Tag (= 3,0)
$s$	Index Streckenabschnitt
$hT$	Index Verkehrsstunden, während der Trennwirkungen berechnet werden [7.00 bis 19.00 Uhr]
$tw$	Fußgängerwartezeit zur Querung der Straße [h]
$WT$	Summe Wartezeiten auf IO-Wirkungsstrecken [h/a]
$A$	Aufenthaltsbetreffene
$K_w$	Kosten Wartezeit [€/a]
$K_T$	Kosten pro Personenstunde (ca. 7,00 €/h) – (nach Fortschreibung auf 2008)
$vg$	Vergleichsfall
$pl$	Planfall

### 3.7 Wirkungen des induzierten Verkehrs (NI)

Die aus der projektbedingten Verkehrsinduktion resultierenden Kosten werden durch Multiplikation der Verkehrsarbeitsdifferenz Planfall zu Vergleichsfall mit mittleren Kostenansätzen je Fahrzeugstunde berechnet.

Der formale Berechnungsgang folgt der Formel:

$$NI = \sum \Delta FT_{(FG)} \times KI_{(FG)}$$

Es bedeuten:

$FG$	Index Fahrzeuggruppe
$\Delta FT$	Fahrzeitdifferenz Planfall zu Vergleichsfall
$KI$	Kosten des Induzierten Verkehrs je Fahrzeugstunde (in <sup>2</sup> dokumentiert)

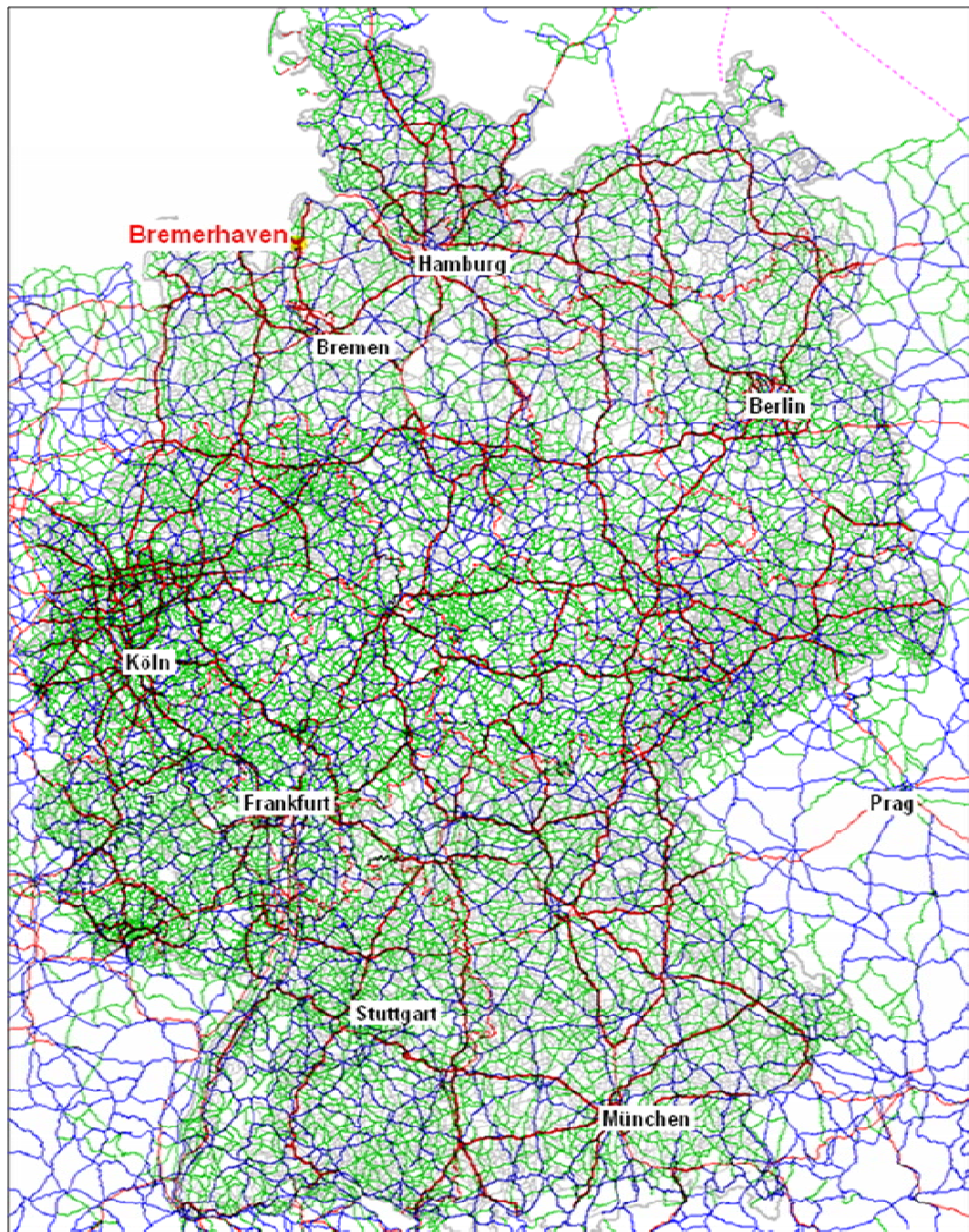
## 4. Grundlagen

### 4.1 Straßennetzmodell

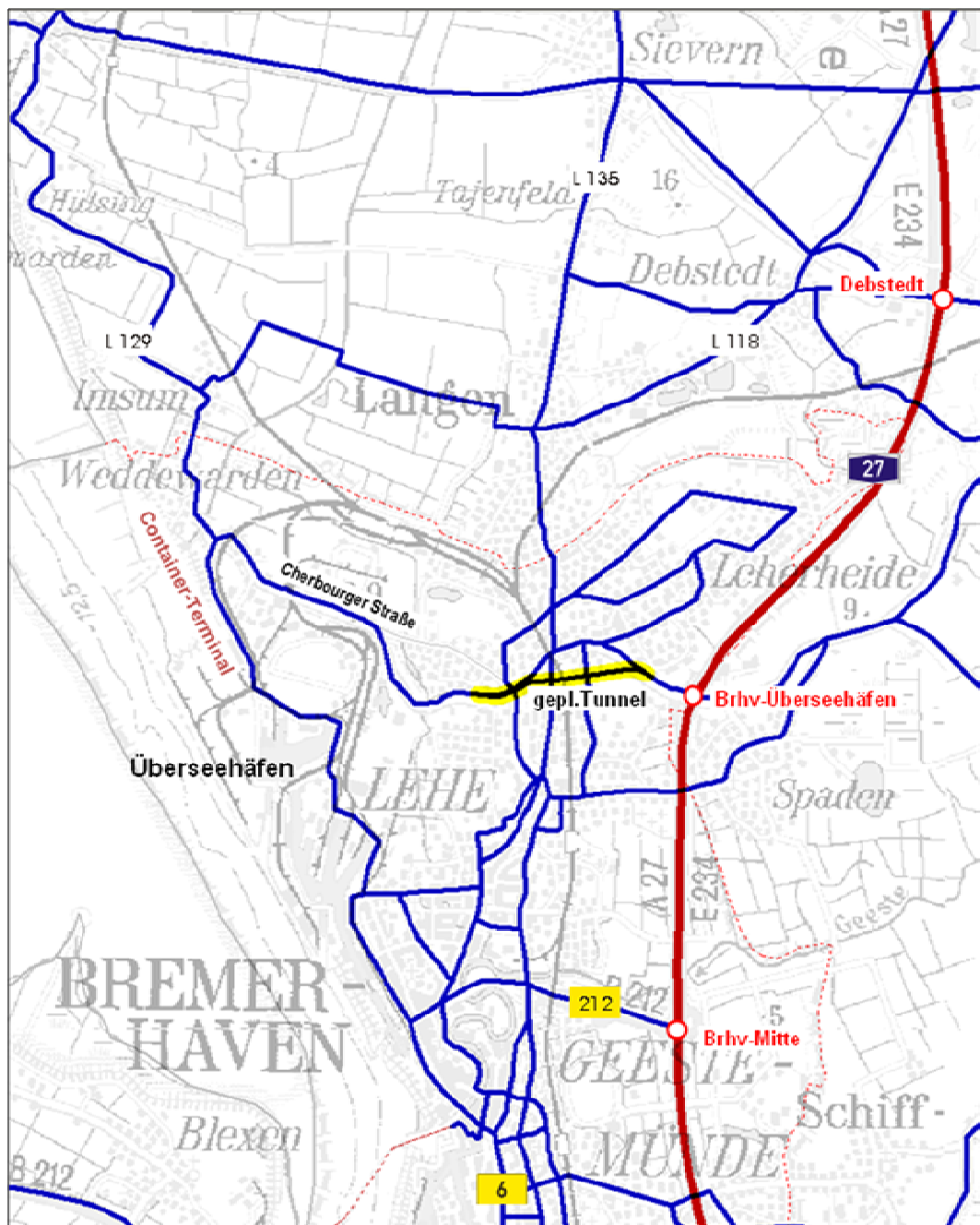
Als Grundlage einer Betriebssimulation für den Straßenverkehr sowie für die sachgerechte Ableitung verkehrlicher und wirtschaftlicher Wirkungen von Straßenbauprojekten wird ein digitales Straßennetzmodell benötigt.

Um die für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung nach dem Verfahren der BVWP benötigten Streckenattribute originär bereitstellen zu können, wurde das Netzmodell für die Bundesfernstraßenplanung genutzt. Dieses Netzmodell umfasst ca. 600.000 Richtungsstrecken und bildet alle klassifizierten Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen ab. Darüber hinaus sind die wichtigen kommunalen Straßen in dem Netzmodell enthalten.

Eine Übersicht des bundesweiten Straßennetzmodells vermittelt die Darstellung im **Bild 2**, ein Ausschnitt für den Raum Bremerhaven ist im **Bild 3** wiedergegeben. Der dort gezeigte Ausschnitt umfasst neben den Elementen des Bundesfernstraßennetzmodells auch die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung implementierten Ergänzungen um relevante städtische Straßen im Raum Bremerhaven.



**Bild 2:** Übersicht des digitalen Straßennetzmodells für die Bundesfernstraßenplanung



**Bild 3:** Ausschnitt aus dem Straßennetzmodell für den Raum Bremerhaven

Die einzelnen Strecken (Straßenabschnitte) des Netzmodells sind hinsichtlich der baulichen und verkehrlichen Gegebenheiten attribuiert. Die der Attributierung zugrundegelegte Typologie ist im **Bild 4** dargestellt. Wie hieraus hervorgeht, liegen je Straßenabschnitt folgende Informationen vor:

- Ausbauf orm / Richtungstrennung
- Betriebsform / Anbausituation / Standspuren

- Streifigkeit
- Qualitätskennziffer (Trassierung)
- Tempo-Limit
- Überholverbote für Lkw
- Längsneigung
- Tunnellage
- Stadtmodellbaustein.

Zur Quantifizierung einiger städtebaulicher Wirkungen im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Bewertung werden differenzierte Informationen über das Umfeld der Innerortsstraßen benötigt. Diese Informationen stehen in Form der o. g. "Stadtmodellbausteine" mit folgenden Informationen zur Verfügung:

- Straßenraumbreite
- Nutzung des angrenzenden Straßenraumes (z.B. Wohnen, Gewerbe usw)
- Anzahl Anwohner
- Anzahl Arbeitsplätze (Beschäftigte)
- Anzahl Aufenthaltsbetroffene.

Die Informationen zum Kennwert "Stadtmodellbaustein" wurden aus dem amtlichen Informationssystem ATKIS<sup>5</sup> abgeleitet.

Im genutzten Straßennetzmodell sind alle Bestandsstrecken (Stand: 31.12.2008) sowie die gemäß dem Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen, Dringlichkeitsstufe „Vordringlicher Bedarf“ geplanten Straßenbauprojekte enthalten.

Von wesentlicher Bedeutung für die Durchführung von Netzberechnungen sowie für die Ableitung verkehrlicher und wirtschaftlicher Wirkungen von Straßenbauprojekten sind Informationen über die Kapazitäten des Straßennetzes sowie über die Fahrgeschwindigkeiten bei verschiedenen Verkehrsbe-

---

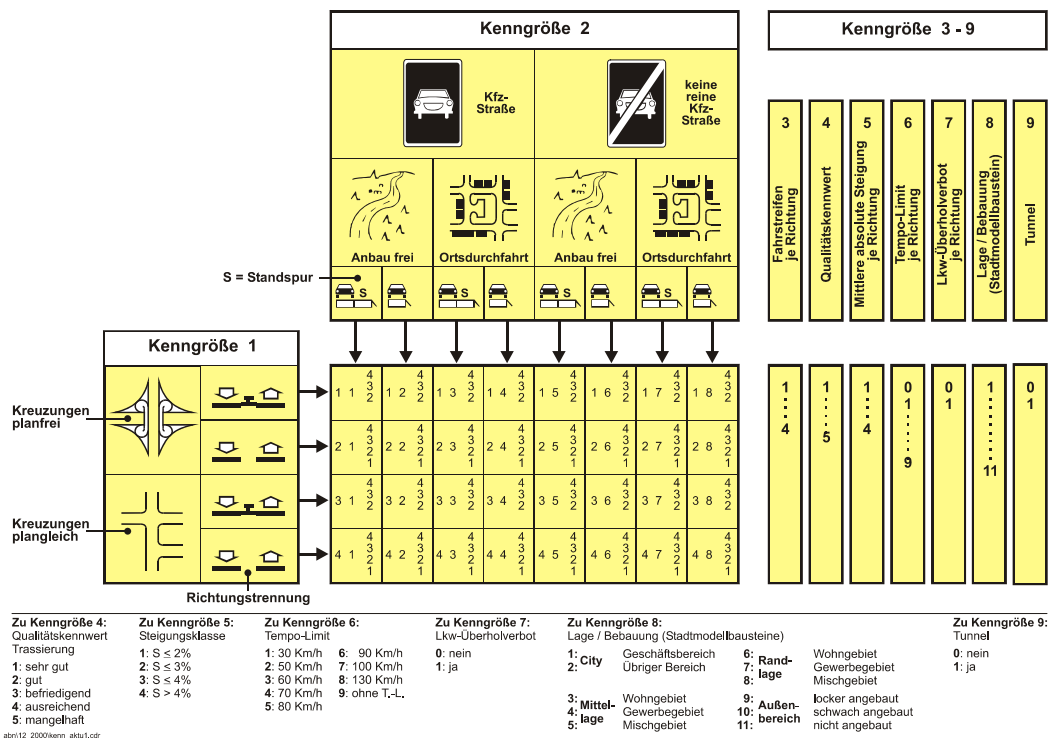
<sup>5</sup> Amtliches topografisch-kartografisches Informationssystem (ATKIS) des Bundesamtes für Kartografie und Geodesign

lastungssituationen. Diese Informationen werden für die verschiedenen Straßentypen in Form von Funktionen bereitgestellt, mit denen die Zusammenhänge zwischen den Verkehrsmengen (q) und in Fahrgeschwindigkeiten (v) abgebildet werden (q-v-Funktionen).

Jedem Straßenabschnitt des Netzmodells ist eine q-v-Funktion zugewiesen, wobei die Strecken außerhalb geschlossener Ortschaften nach den Fahrzeugarten Pkw und Lkw differenziert und innerhalb geschlossener Ortschaften über eine Funktion für den gesamten Kfz-Verkehr zugeordnet sind.

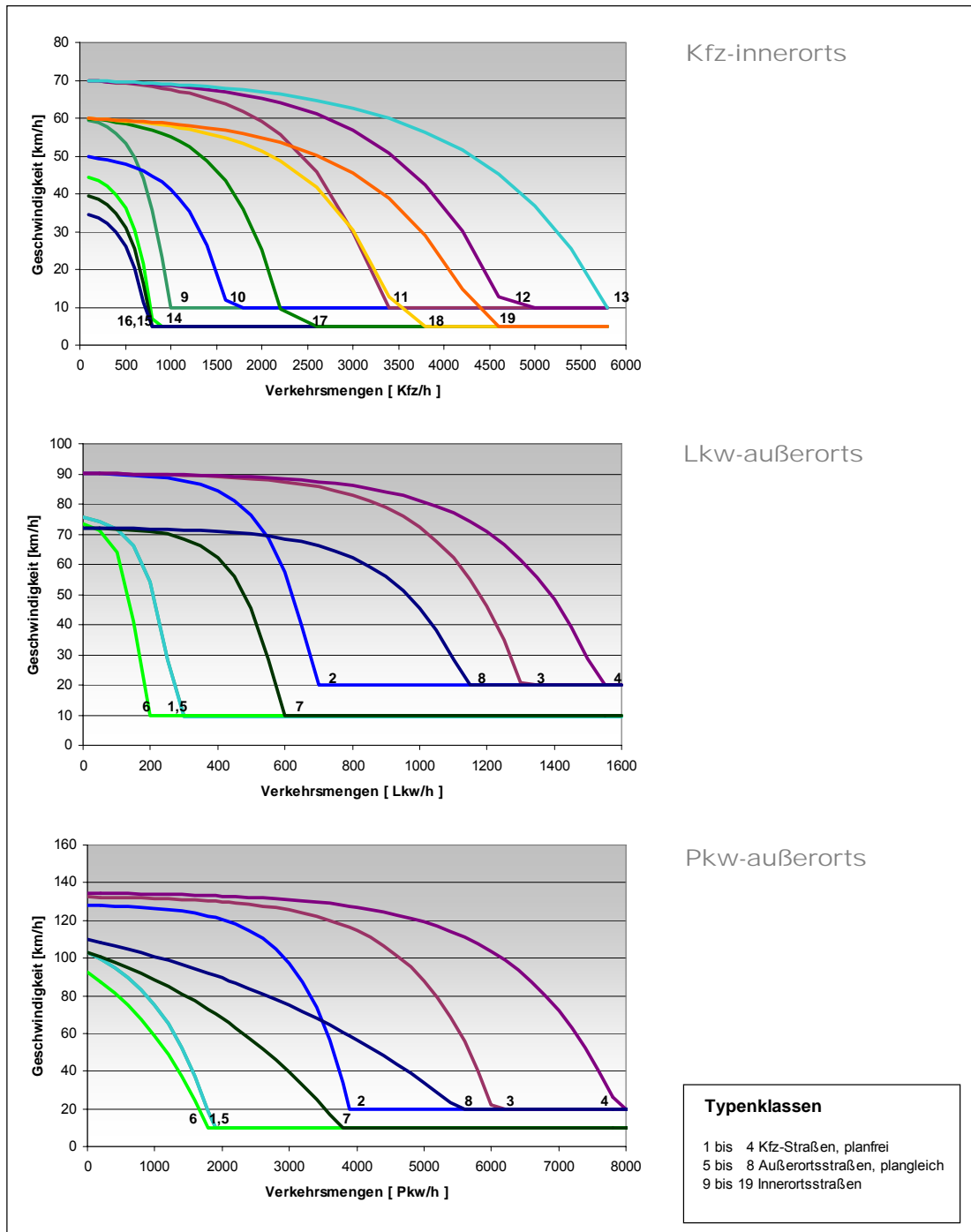
Die im Rahmen der Bewertungen genutzten q-v-Funktionen entstammen den „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen“ (EWS-97)<sup>6</sup>.

Die Rahmen der Bewertung genutzten Funktionen sind in Form von grafischen Darstellungen im **Bild 5** dargestellt.



**Bild 4:** Typologie zur Charakterisierung der Streckenelemente des Bundesfernstraßennetzmodells hinsichtlich der baulichen und betrieblichen Merkmale

<sup>6</sup> FGSV Köln, Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS-97), Köln, 1997

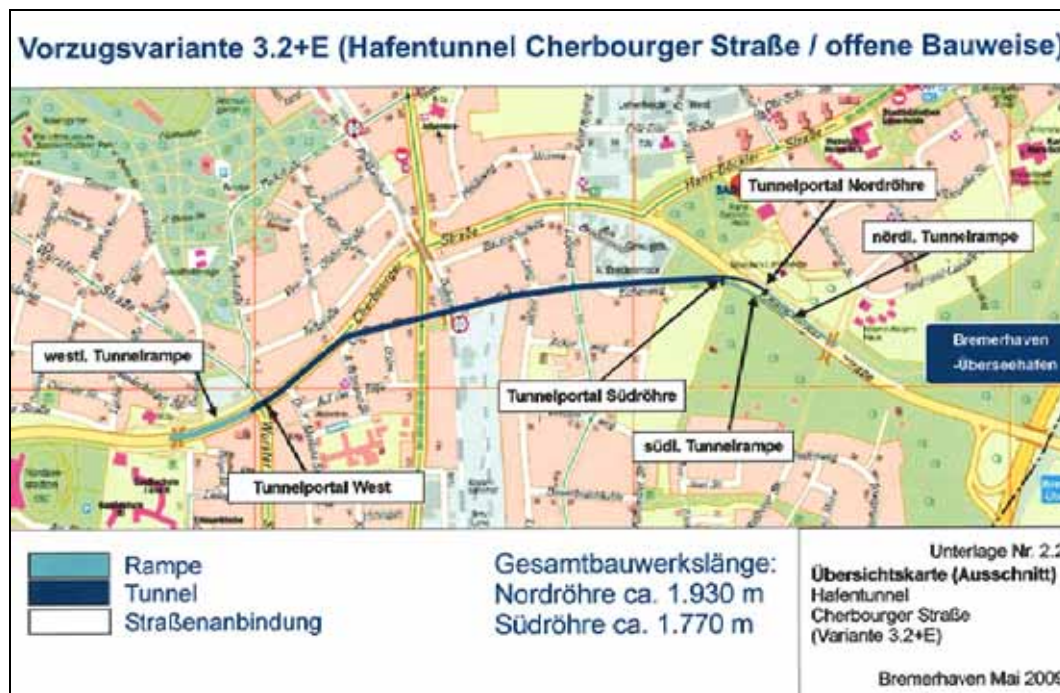


**Bild 5:** q-v-Funktionen für ausgewählte Streckentypen



## 4.2 Projektübersicht und -kosten

Die bisher durchgeführten Planungen für den Tunnel Cherbourger Straße haben zu einer Vorzugslösung geführt, die als Variante 3.2+E bezeichnet wird. Diese Lösung ist in schematischer Form im **Bild 6** wiedergegeben.



**Bild 6:** Führung des Tunnels Cherbourger Straße gemäß Variante 3.2+E<sup>1</sup>

Der geplante Tunnel beginnt westlich der A 27, verläuft im Zuge des Eichenwegs und der Claus-Groth-Straße und endet westlich der Wurster Straße. Er hat eine Gesamtlänge von rd. 1.900 m (einschließlich der Rampen).

Zwischen den Portalen des Tunnels ist keine Verknüpfung mit dem Straßennetz vorgesehen, so dass die Hafenverkehre den Tunnel störungsfrei durchfahren können.

Die Gesamtkosten für den Tunnel werden auf rd. 160 Mio. € kalkuliert<sup>7</sup>. Die Aufgliederung der Gesamtkosten auf die einzelnen AKS-Hauptklassen zeigt das **Bild 7**.

<sup>7</sup> BUNG AG, Hafenanbindung A 27-planerische Darstellung der Variante 3.2+E, Heidelberg, Dezember 2008



**Bild 7:** Kosten des Tunnelbaus gemäß Variante 3.2+E

### 4.3 Gegenwärtige Verkehrsbelastungen

Als Basis für die Planung der Hafenanbindung wurde im Jahre 2007 eine Verkehrsuntersuchung<sup>8</sup> erarbeitet, wobei auch umfangreiche Verkehrszählungen durchgeführt worden sind. Die Ergebnisse dieser Verkehrszählungen wurden als Basisdaten für die vorliegende gesamtwirtschaftliche Bewertung genutzt. Ergänzend hierzu konnten die Ergebnisse weiterer Zählungen (SVZ 2005<sup>9</sup> und Planungsamt der Stadt Bremerhaven) übernommen werden, so dass in dieser Hinsicht auf umfassende Informationen zurückgegriffen werden konnte.

Die verfügbaren Zähldaten wurden dem spezifischen Straßennetzmodell (Kapitel 4.1) zugeordnet und für Vergleichszwecke im Rahmen der Ermittlung der Prognose-Verkehrsbelastungen bereitgestellt.

Aus den Verkehrsbelastungen der Analyse 2006 ist abzuleiten, dass die Cherbourger Straße im östlichen Teil von ca. 27.000 Kfz/Tag und im westli-

<sup>8</sup> PGT, Planungsgemeinschaft Dr.-Ing. Theine: "Hafenanbindung A 27, Verkehrliche Grundlagen der Varianten im Untersuchungsraum Bremerhaven", Hannover, Juni 2007

<sup>9</sup> Straßenverkehrszählung des Bundes im Jahr 2005 (SVZ 2005)

chen Teil von ca. 11.000 Kfz/Tag genutzt wird. Die Belastungswerte des Lkw-Verkehrs zeigen demgegenüber ein durchgehendes Belastungsband von > 3.100 Lkw/Werktag von der A 27 bis zum Container-Terminal.

Die vorstehend geschilderte Belastungssituation unterstreicht die Doppelfunktion der Cherbourger Straße als Erschließungsstraße für die umliegenden Siedlungsbereiche und gleichzeitig als Hafenzubringer.

Die Cherbourgerstraße ist heute über niveaugleiche Knotenpunkte mit dem nachgeordneten Straßennetz verknüpft, so dass zahlreiche Abbiegevorgänge kreuzender Ströme (ca. 80.000 kreuzende Vorgänge zwischen der A 27 und dem Container-Terminal) auftreten. Während der Anteil der kreuzenden Verkehrsströme (alle Kfz) im östlichen Teil mit rd. 60 % sehr hoch ist, beträgt er im westlichen Teil der Cherbourger Straße nur ca. 15 %. Bei den Lkw ist der Anteil der an den Knotenpunkten auftretenden kreuzenden Fahrzeugströme auf dem Gesamtabschnitt zwischen der A 27 und dem Container-Terminal mit ca. 15 % bis 17 % relativ konstant.

Auch die Analyse der Knotenpunktsbelastungen verdeutlicht noch einmal die Funktionsüberlagerung für die Cherbourger Straße, aus der sich auch die Sinnfälligkeit des geplanten Tunnels zur Durchleitung des Hafenverkehrs ergibt.

Neben den vorstehend beschriebenen Informationen über die Verkehrsbelastungen an Strecken und Knoten im Untersuchungsgebiet konnten weitere Informationen<sup>8</sup> über die zeitliche Verteilung des Verkehrsanfalls (Ergebnisse der Querschnittszählung) und über die räumliche Verteilung der Verkehrsströme (Ergebnisse der Verkehrsbefragungen) übernommen und in den Untersuchungsprozess der gesamtwirtschaftlichen Bewertung einbezogen werden. Die Ergebnisse der Verkehrszählungen sind im Einzelnen in der entsprechenden Dokumentation<sup>8</sup> wiedergegeben.

## 4.4 Verkehrsentwicklung bis 2025

### 4.4.1 Prognose-Szenario der Verkehrsentwicklung

Die verkehrswirtschaftliche Bewertung des geplanten Tunnels Cherbourger Straße wurde für eine Verkehrssituation durchgeführt, die im Jahre 2025 voraussichtlich vorherrschen wird.

Die Prognose zur Entwicklung der gegenwärtigen Verkehrsbelastungen auf der Cherbourger Straße und auf dem Straßennetz des Untersuchungsraumes bis 2025 wurde aus der spezifischen Verkehrsuntersuchung<sup>8</sup> übernommen, wobei im Vorfeld eingehende Überprüfungen bzw. Analysen durchgeführt wurden.

Wie aus der Analyse der Verkehrszählungsergebnisse hervorgeht, setzt sich der Verkehr auf der Cherbourger Straße einerseits aus den Hafen- bzw. auf die hafennahen Gewerbeflächen bezogenen Verkehren und andererseits aus den Verkehren zusammen, die sich auf die Siedlungsbereiche im Umfeld beziehen.

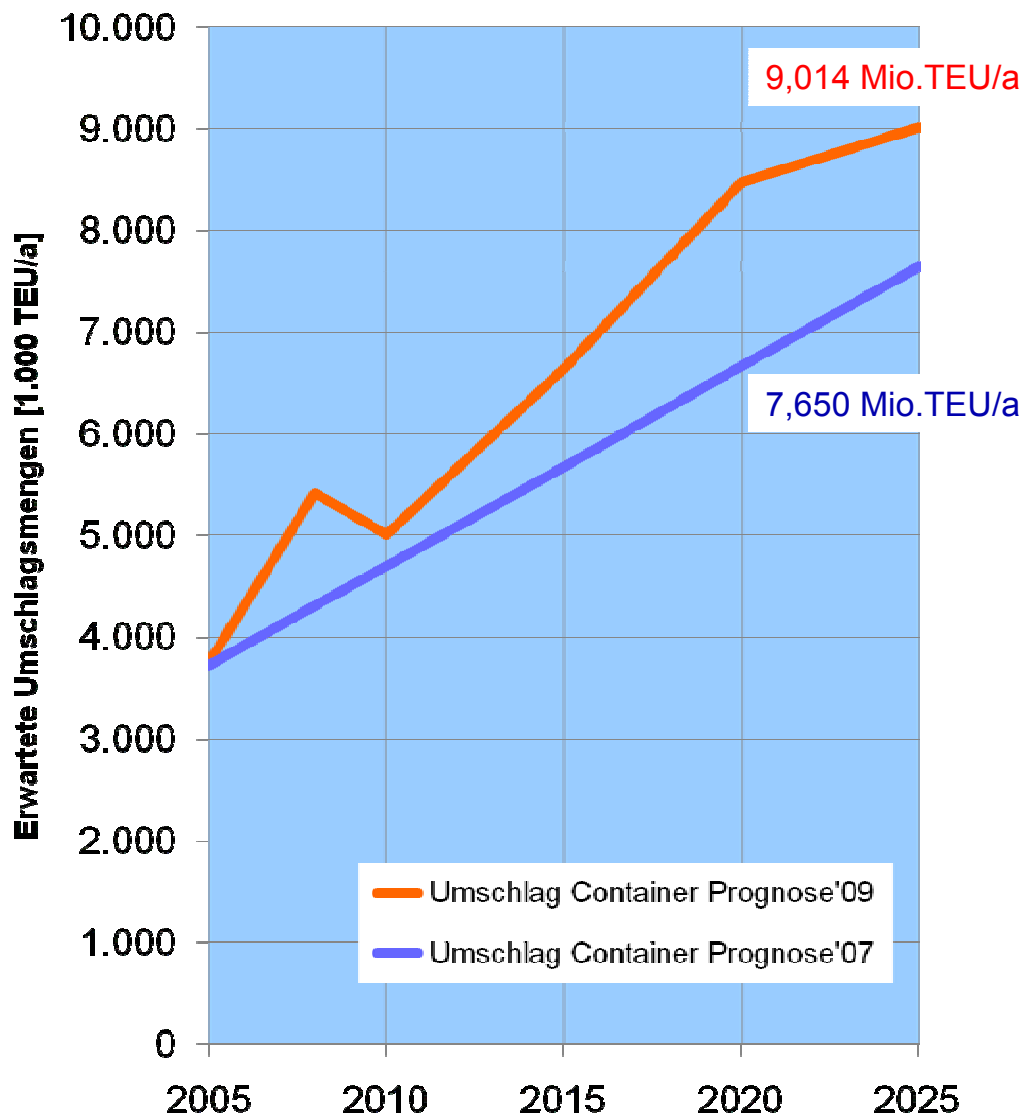
Vor diesem Hintergrund wurde in<sup>8</sup> die Verkehrsprognose differenziert nach folgenden Bereichen erarbeitet:

- allgemeine Verkehrsentwicklung,
- Verkehrsentwicklung der hafennahen Gewerbegebiete und
- Verkehrsentwicklung des Hafens.

Für die vorgenannten Sektoren wurden jeweils Annahmen zur Entwicklung der gesamten Verkehrsnachfrage und daraus Fahrzeugbewegungen und Straßenbelastungen abgeleitet.

Die im Einzelnen getroffenen Annahmen und ermittelten Kfz-Fahrten sind im Ergebnisbericht der Verkehrsuntersuchung<sup>8</sup> dokumentiert und werden deshalb an dieser Stelle nicht weiter dargestellt. Das Ergebnis der differenzierten Verkehrsprognose lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Die allgemeine Verkehrsentwicklung (Verkehr der ansässigen Bevölkerung) wird in etwa stagnieren, da die Fahrleistungen je Einwohner leicht zunehmen und die Bevölkerungszahlen bis 2025 leicht abnehmen werden. Diese Entwicklung entspricht auch den Annahmen, die aktuell auch im Rahmen großräumiger Verkehrsprognosen (wie z. B. im Rahmen der Bundesfernstraßenplanung) getroffen werden.
- Die Kfz-Fahrten von bzw. zu den Gewerbegebieten werden deutlich (+ 12.000 Kfz/Tag) zunehmen. Die Ursache hierfür ist die Weiterentwicklung der Gewerbegebiete von derzeit genutzten 100 ha um zusätzliche 170 ha auf insgesamt 270 ha im Jahre 2025. Die den Berechnungen zugrunde gelegten Gewerbe-Entwicklungsflächen wurde aus dem gültigen Flächennutzungsplan für die Stadt Bremerhaven von der PGT<sup>7</sup> übernommen und in Fahrzeugbewegungen umgesetzt.
- Die Kfz-Fahrten von/zum Hafen werden ebenfalls deutlich (+ 10.000 Kfz/Tag) zunehmen. Die Ursache hierfür ist im Wesentlichen die unterstellte Weiterentwicklung des Container-Umschlages von 3,7 Mio. TEU (2005) auf 7,6 Mio. TEU (2025).



**Bild 8:** Abschätzung der Containerumschlagsmengen<sup>10</sup>

Die Prognose der Entwicklung des Container-Umschlages bis 2025 (7,6 Mio. TEU) basiert auf einer entsprechenden Prognose des ISL aus dem Jahre 2007<sup>10</sup>. Diese Prognose ist aus heutiger Sicht als relativ "zurückhaltend" einzustufen, da ILS in seiner neuen Studie<sup>11</sup> zu dem Ergebnis kommt, dass für den Containerhafen Bremerhaven ein Umschlag von 8,6 bis 9,0 Mio. TEU als

<sup>10</sup> ISL: Abschätzung der hafenbedingten Straßenverkehre in Bremerhaven bis zum Jahre 2025, Bremen, Januar 2007

<sup>11</sup> ISL: Kritische Betrachtung der Umschlagprognosen für Überseehäfen in Bremerhaven vor dem aktuellen Hintergrund und Überprüfung der Umschlagkapazitäten bis zum Jahre 2025, Bremen, Mai 2009

realistisch anzusehen ist (siehe **Bild 8**). In der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen bis 2025<sup>12</sup>, die im Auftrag des BMVBS als Grundlage für die Bundesfernstraßenplanung erarbeitet worden ist, wird sogar eine Steigerung des Umschlages auf ca. 12 Mio. TEU prognostiziert.

Vor dem Hintergrund des geschilderten Prognose-Spektrums ist der in der Verkehrsuntersuchung<sup>8</sup> zugrunde gelegte Wert als "unterer Erwartungswert" einzustufen. Für die gesamtwirtschaftliche Bewertung bedeutet dies, dass der ermittelte wirtschaftliche Nutzen hinsichtlich der Verkehrsnachfrage des Container-Hafens als gut abgesichert angesehen werden kann.

#### 4.4.2 Straßenverkehrsbelastungen 2025

Die im Kapitel 4.4.1 beschriebenen Ansätze zur Verkehrsentwicklung wurden in<sup>8</sup> in Verkehrsströme und anschließend in Verkehrsbelastungen auf dem Straßennetz umgesetzt, wobei mehrere Netzfälle mit unterschiedlichen Varianten der Hafenanbindung behandelt worden sind.

Die vorliegende gesamtwirtschaftliche Bewertung befasst sich ausschließlich mit der Vorzugslösung, die als Variante 3.2+E bezeichnet wird.

Die Verkehrsbelastungen für die beiden berechneten Netzfälle (ohne und mit Hafentunnel) wurden für den Bewertungsprozess mit Hilfe der Netz- und Verkehrsnachfragedaten der Bundesfernstraßenplanung generiert, wobei die im Kapitel 4.4.1 beschriebenen Ansätze der Verkehrsentwicklung bis 2025 zugrunde gelegt worden sind. Die generierten Verkehrsbelastungen wurden mit den entsprechenden Ergebnissen der projektspezifischen Verkehrsprognose<sup>8</sup> verglichen und – soweit notwendig – an diese angepasst. Die so ermittelten Verkehrsbelastungen 2025 sind in Form von Streckenbelastungsplänen dargestellt und zwar:

- **Bild 9:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Kfz-Verkehr, Ohne-Fall
- **Bild 10:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Kfz-Verkehr, Mit-Fall (mit Hafentunnel-Variante 3.2+E)

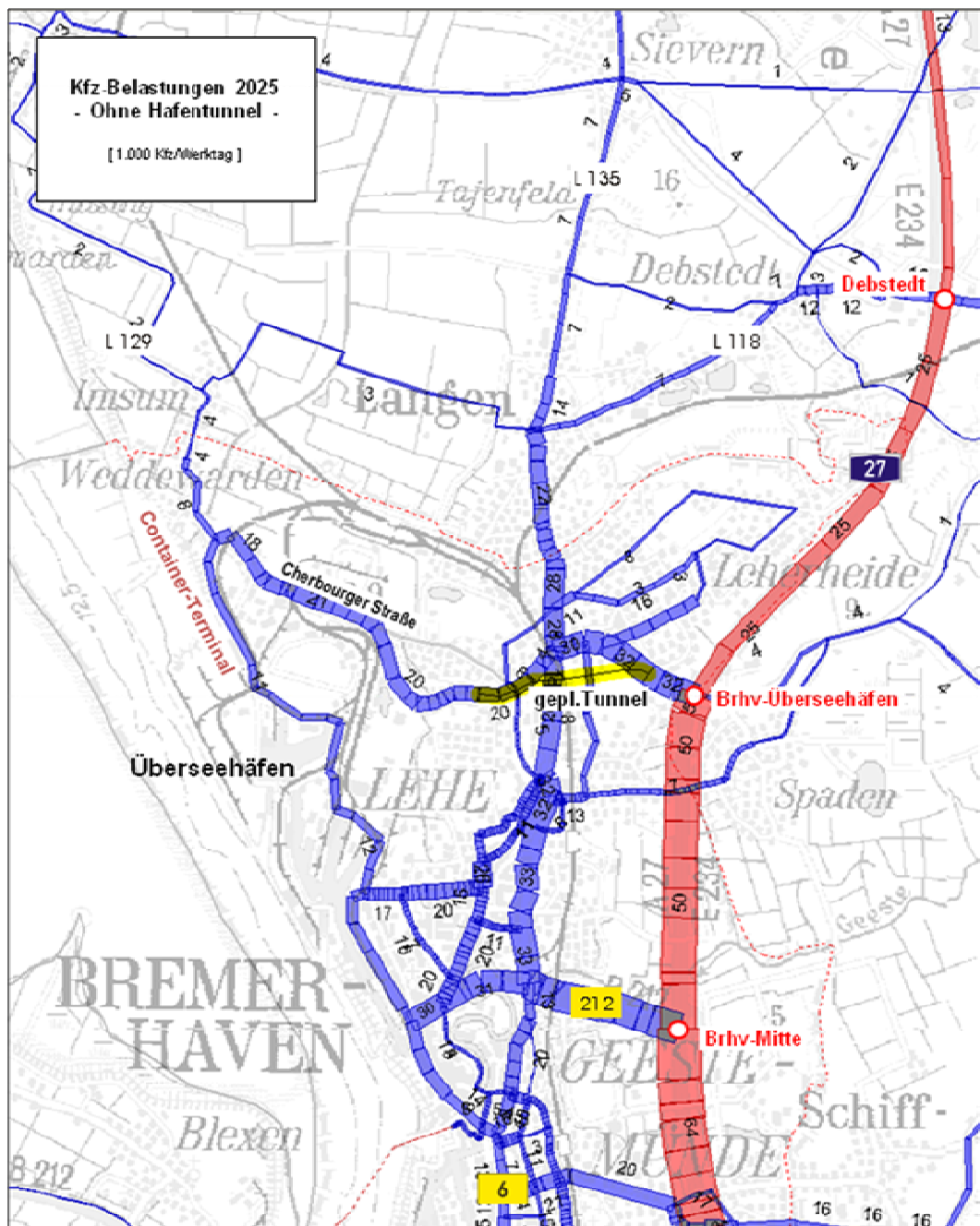
---

<sup>12</sup> Planco, ITP, BVU: Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen bis 2025, München/Freiburg, November 2007

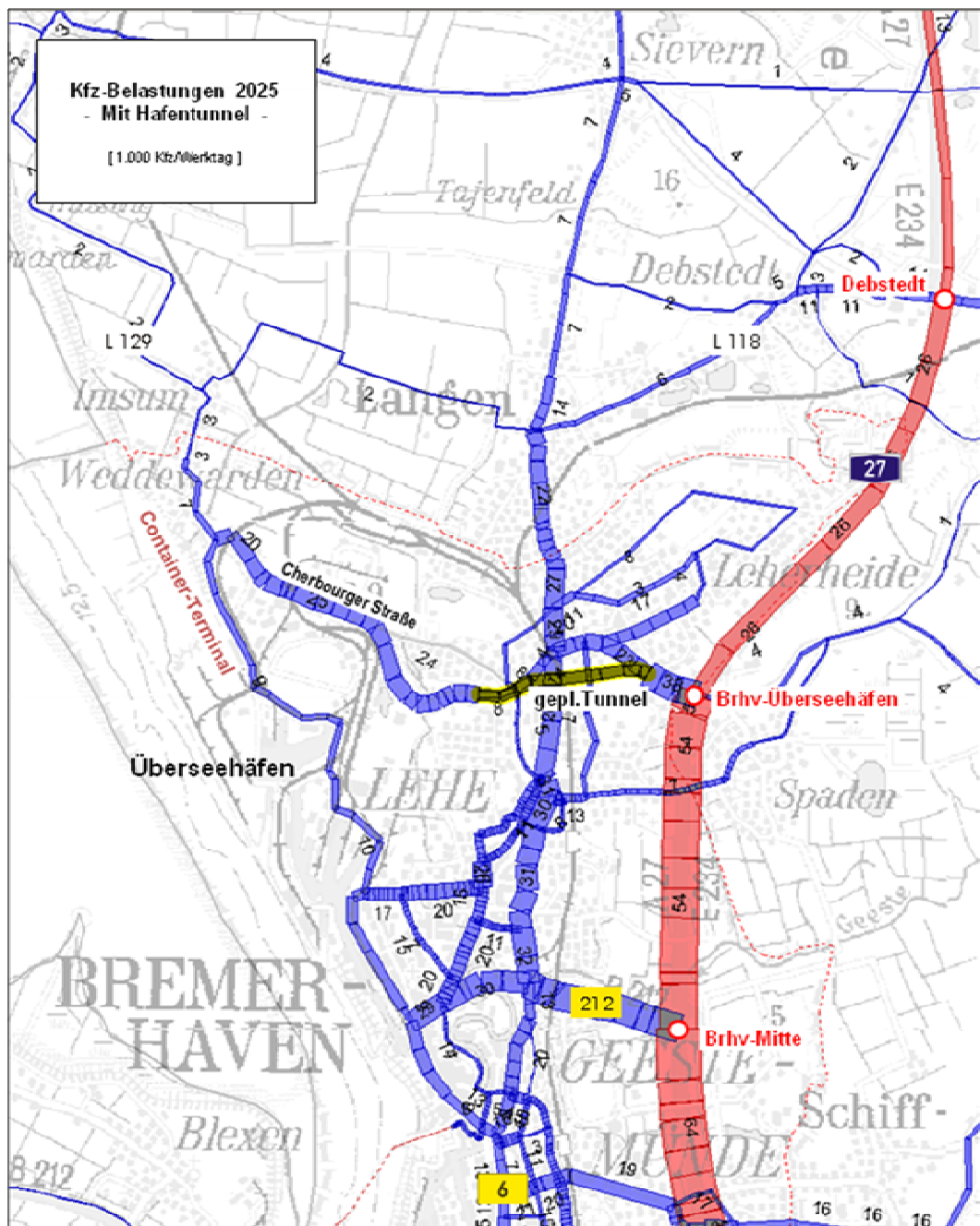
- **Bild 11:** Belastungsdifferenzen zwischen dem Mit- und dem Ohne-Fall, gesamter Kfz-Verkehr 2025
- **Bild 12:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Lkw-Verkehr, Ohne-Fall
- **Bild 13:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Lkw-Verkehr, Mit-Fall (mit Hafentunnel-Variante 3.2+E)
- **Bild 14:** Belastungsdifferenzen zwischen dem Mit- und dem Ohne-Fall, gesamter Lkw-Verkehr 2025

Die in den **Bildern 9 bis 14** wiedergegeben Verkehrsbelastungswerte des werktäglichen Kfz-Verkehrs 2025 wurden als maßgebende Ausgangswerte für die gesamtwirtschaftliche Bewertung des Hafentunnels bereitgestellt.

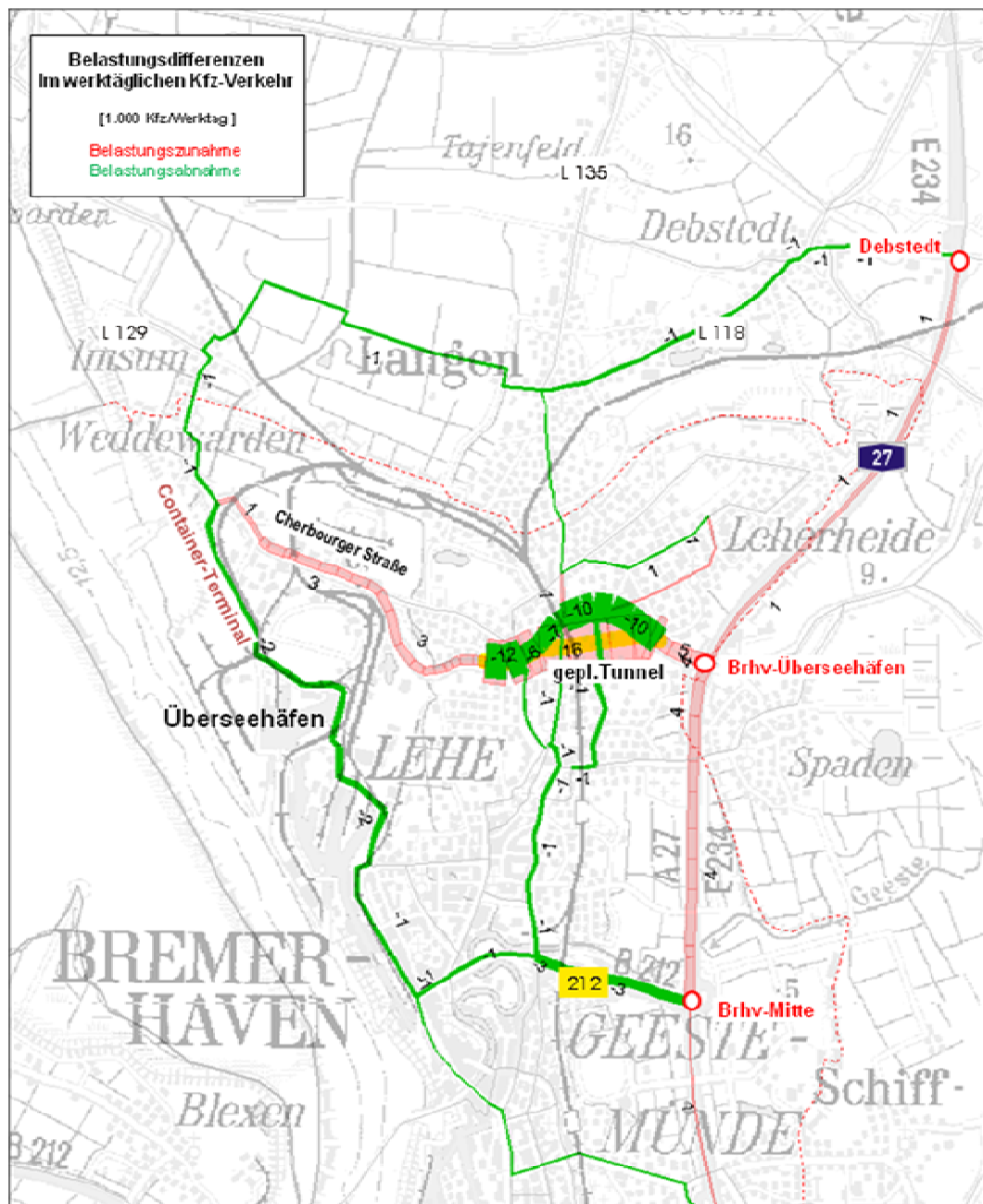




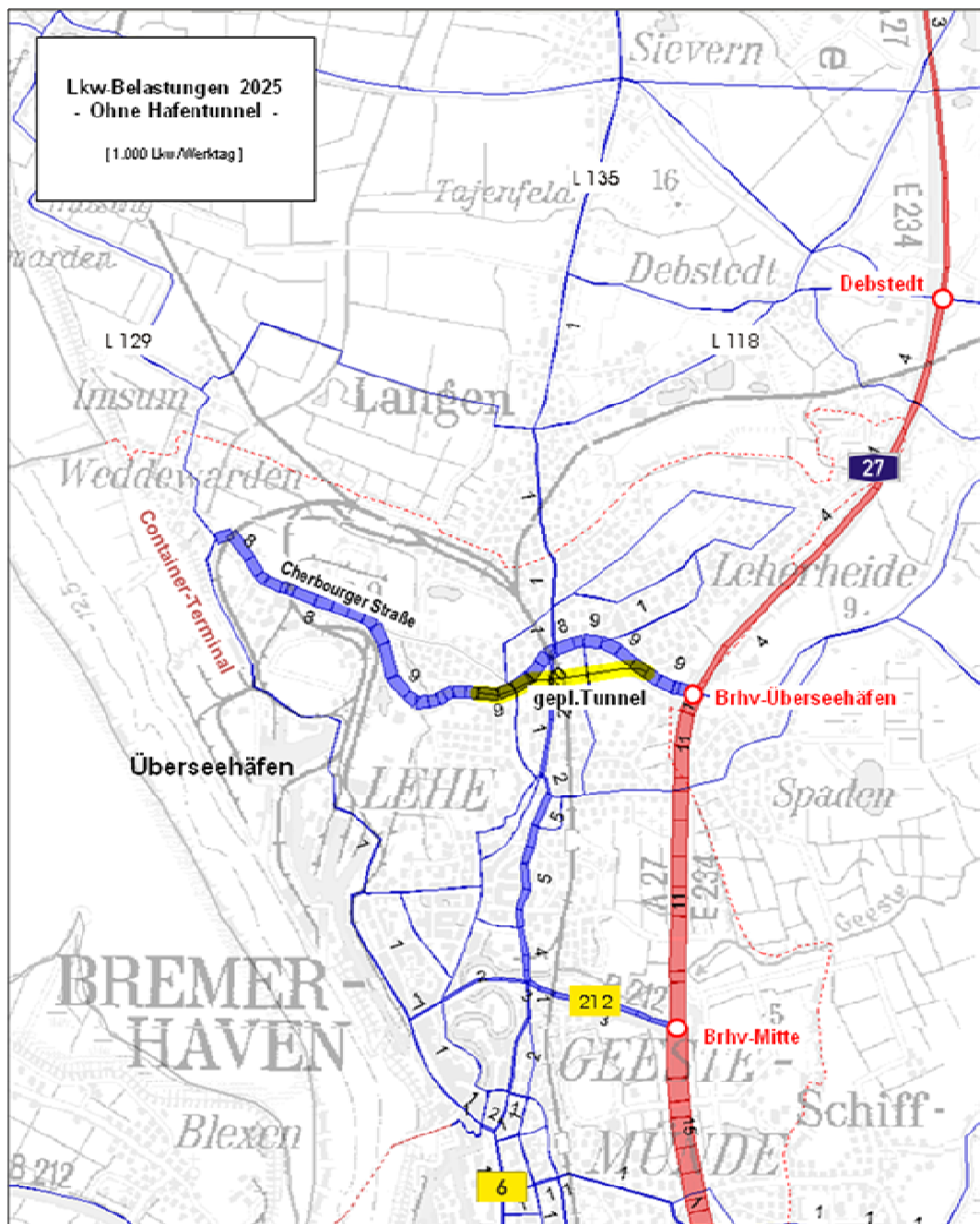
**Bild 9:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Kfz-Verkehr, Ohne-Fall



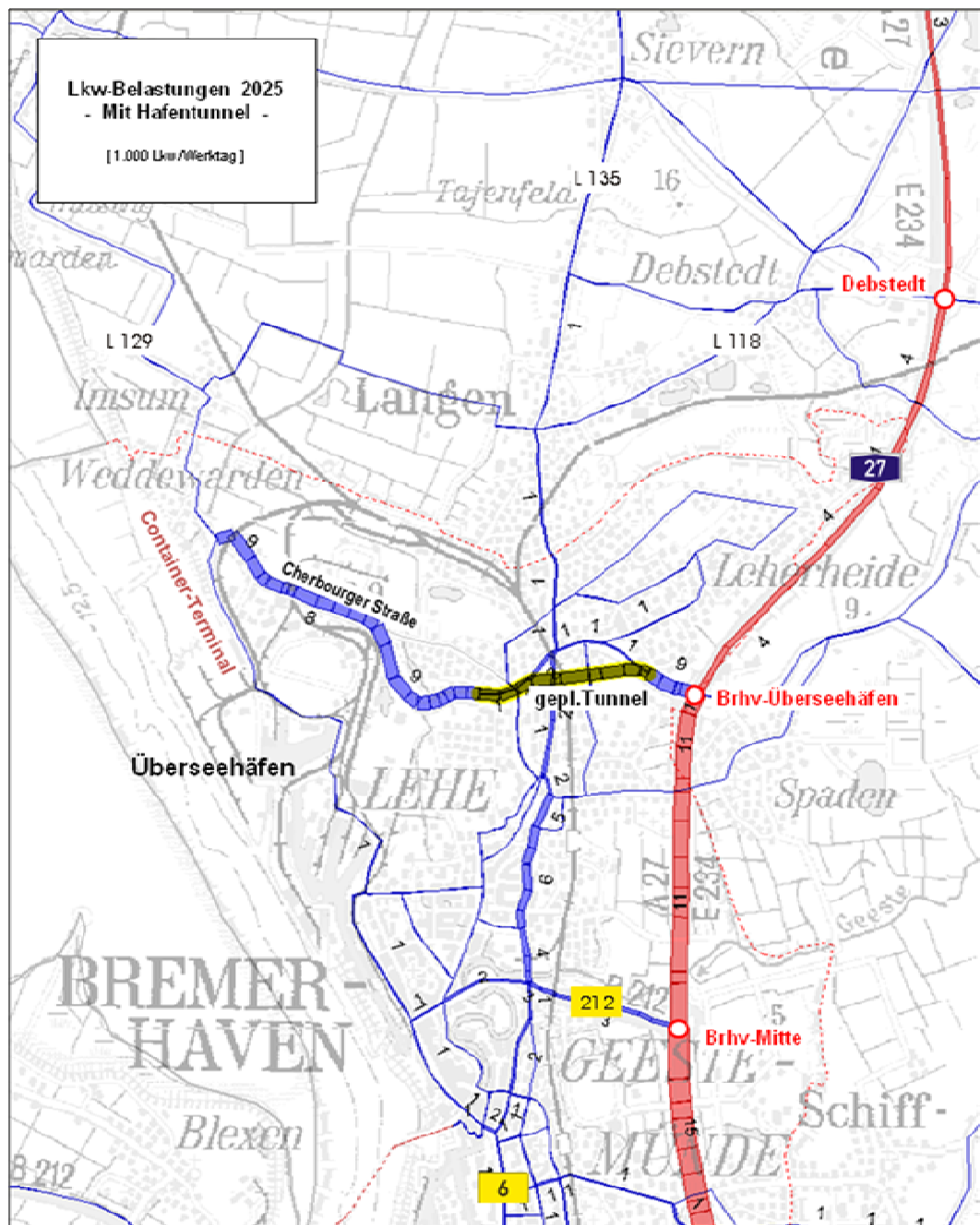
**Bild 10:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Kfz-Verkehr, mit Hafentunnel-Variante 3.2+E (Mit-Fall)



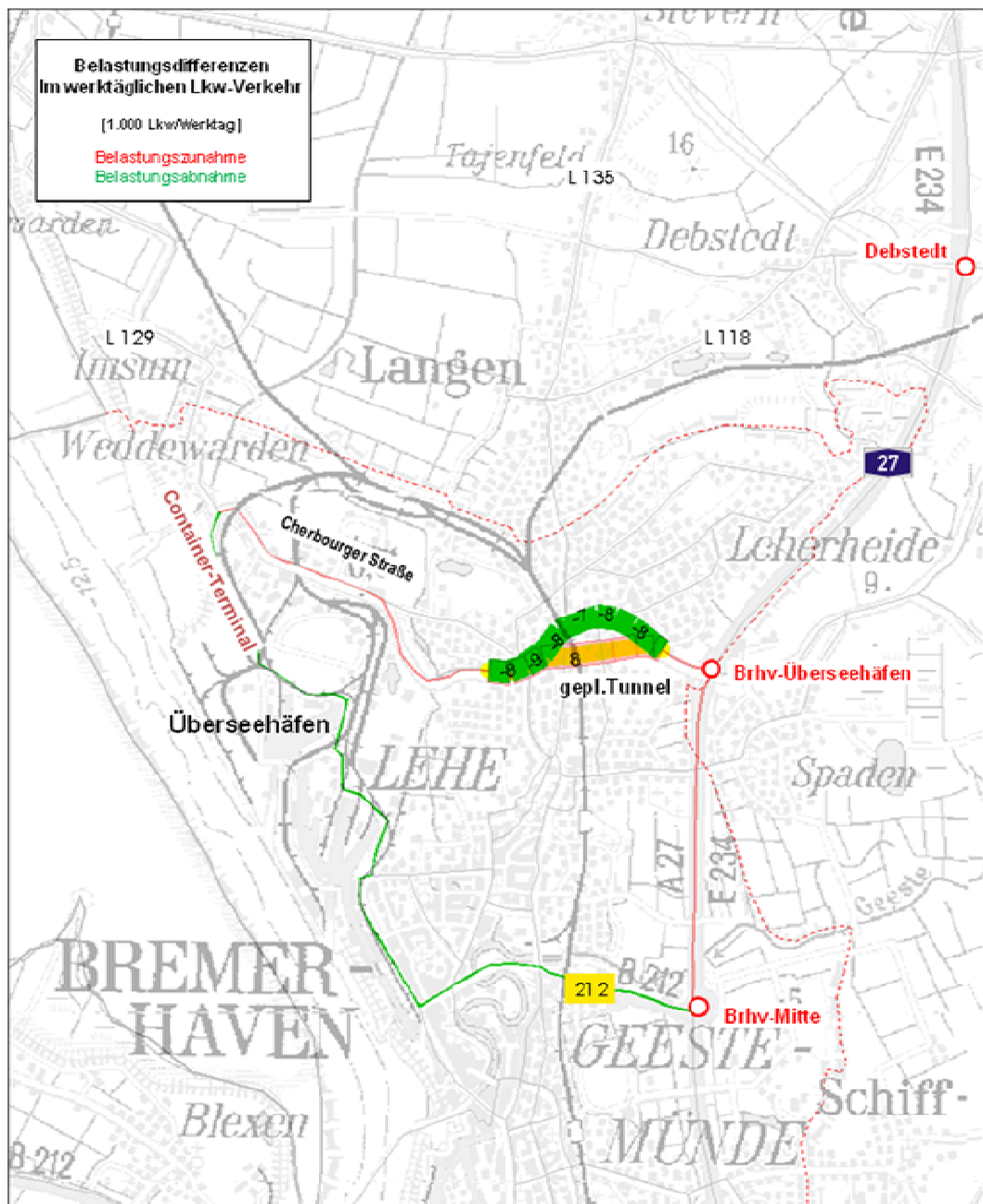
**Bild 11:** Belastungsdifferenzen zwischen dem Mit- und dem Ohne-Fall, gesamter Kfz-Verkehr 2025



**Bild 12:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Lkw-Verkehr, Ohne-Fall



**Bild 13:** Verkehrsbelastungen 2025, gesamter Lkw-Verkehr, mit Hafentunnel-Variante 3.2+E (Mit-Fall)



**Bild 14:** Belastungsdifferenzen zwischen dem Mit- und dem Ohne-Fall, gesamter Lkw-Verkehr 2025

#### 4.5 Kostenansätze zur Monetarisierung der Nutzen

Die Kostenansätze zur Monetarisierung der für die einzelnen Nutzen ermittelten Wirkungen sind im Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der BVWP definiert und in<sup>2</sup> im Einzelnen wiedergegeben. Die in<sup>2</sup> dokumentierten Wertansätze beziehen sich allerdings noch auf den Preisstand 1998. Demge-

genüber basiert die Ermittlung der Baukosten für den Tunnel Cherbourger Straße auf dem Preisstand des Jahres 2008.

Um bei dieser Ausgangslage für die Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses auf einheitliche Preisstände zu kommen, wurden auf 2008 aktualisierte Kostenansätze zur Monetarisierung der einzelnen Nutzen verwendet.

Da die Problematik "Preisstand 1998" im Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der BVWP zurzeit auch bei weiteren Bewertungsaufgaben im Rahmen der Bundesfernstraßenplanung besteht, hat das BMVBS aktuell den Auftrag erteilt, die Kostenansätze 1998 auf das Bezugsjahr 2008 fortzuschreiben. Die Untersuchungen sind soweit gediehen, dass zurzeit (August 2009) ein Entwurf zur Fortschreibung vorliegt, der allerdings noch mit den beteiligten Institutionen abgestimmt werden muss.

Um trotz der geschilderten Sachlage weiterzukommen, hat das BMVBS im Rahmen von Projektbewertungen zur Beantragung von EFRE-Fördermitteln eine vorläufige Fortschreibung der Kostenansätze veranlasst<sup>13</sup>. Diese Aktualisierung ist mit Hilfe von Kostenindizes, die vom Statistischen Bundesamt für verschiedene Kostensegmente regelmäßig veröffentlicht werden, durchgeführt worden.

Die in<sup>13</sup> durchgeführte Kostenaktualisierung wurde auch für die vorliegende Aufgabenstellung übernommen. Gegenüber den in<sup>2</sup> dokumentierten Kostenansätzen 1998 wurden folgende Entwicklungsfaktoren 1998 bis 2008 in Ansatz gebracht:

- Regionale Effekte: 1,16
- Transportkosten: 1,32
- Erhaltungskosten: 1,19
- Verkehrssicherheit: 1,28
- Verbesserung der Erreichbarkeit: 1,15
- Umwelteffekte 1,28

---

<sup>13</sup> IVV-Aachen, AVISO-Aachen: Bewertung von Projekten des Bundesfernstraßennetzes als Grundlage für die Beantragung von EFRE-Förderungen, Aachen, Januar 2009

- Induzierter Verkehr: 1,32.

Die für 1998 gültigen Kostenansätze wurden mit den o. g. Faktoren auf den Stand 2008 fortgeschrieben und bei der vorliegenden Berechnung genutzt.



## 5. Gesamtwirtschaftliche Bewertung

### 5.1 Physikalische Projektwirkungen

Die bei Realisierung des geplanten Tunnels Cherbourger Straße zu erwartenden Verkehrsverlagerungen (siehe Kapitel 4.4.2) führen zu Veränderungen bei den Fahrleistungen, Kraftstoffverbräuchen etc. Zur Ermittlung des von den Verkehrsverlagerungen ausgehenden wirtschaftlichen Nutzens wurden zunächst die Veränderungen der maßgebenden physikalischen Wirkungen ermittelt.

In die Berechnungen einbezogen wurden alle Netzstrecken, für die Unterschiede zwischen den Verkehrsbelastungen des Mit- und des Ohne-Falles festgestellt worden sind. Die Berechnung erfolgte für jede einzelne dieser Strecken; anschließend wurden die Einzelwerte in einer Bilanz zusammengeführt (siehe **Bild 14**).

<b>Fahrleistung</b>	-0,907	Mio.Kfz*km/a
<b>Kraftstoffverbrauch</b>	-0,701	Mio.l/a
<b>Fahrzeit</b>	-0,225	Mio Kfz*h/a
<b>Unfallrisiko</b>	-98,1	Unfälle/a
<b>Lärm (Innerorts)</b>	-4.875	Betroffene
<b>Trennwirkungen</b>	-5.731	Stunden Wartezeit /a
<b>Schadstoffe:</b>		
Kohlenmonoxid (CO)	1,240	to/a
Kohlenwasserstoff (CH)	-1,349	to/a
Stickoxide (NOx)	-2,819	to/a
Schwefeldioxid (SO2)	-0,045	to/a
Kohlendioxid (CO2)	-1.767,051	to/a
Benzol	-0,032	to/a
Rußpartikel	-0,034	to/a
Blei B(a)P	-0,00003	to/a
Staub	-0,079	to/a

**Bild 14:** Bilanzierte physikalische Wirkungen des Tunnelneubaus Cherbourger Straße, Variante 3.2+E

Wie aus der Auflistung im **Bild 14** hervorgeht, führen die projektspezifischen Verkehrsverlagerungen zu nennenswerten Einsparungen bzw. Verbesserungen im Umfeld der Cherbourger Straße. So werden z. B.

- beim Personen- und Gütertransport jährlich ca. 0,7 Mio. Liter Kraftstoff, 0,9 Mio. Kfz-km und 0,2 Mio. Kfz-Stunden eingespart,
- das Unfallrisiko rechnerisch um jährlich ca. 100 Unfälle mit Sach- und Personenschäden gesenkt oder
- der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 1.800 t/Jahr reduziert.

Die vorstehend beschriebenen physikalischen Wirkungen wurden für den weiteren Berechnungsprozess, also für die Monetarisierung der erreichbaren Verbesserungen bereitgestellt.

## 5.2 Wirtschaftliche Projektwirkungen

Die Wirtschaftlichkeit des geplanten Hafentunnels wurde mit Hilfe einer Nutzen-Kosten-Analyse geprüft. Dabei wurden die Nutzen des Projektes im Wesentlichen durch Ableitung und anschließende Zusammenfassung streckenbezogener Wirkungen berechnet. Diese resultieren aus projektbedingten Verkehrsverlagerungen, in deren Folge sich die Streckenbelastungen im Vergleich zum Vergleichsfall erhöhen (Projekt- und Zulaufstrecken) oder ermäßigen (entlastete Strecken).

Der wirtschaftliche Nutzen entsteht dabei entweder durch die Nutzung einer neuen, günstigeren Route oder durch Entlastung von nach wie vor genutzten Straßenabschnitten, die infolge einer Entlastung schneller, sicherer, umweltschonender etc. befahren werden können.

Die infolge des geplanten Hafentunnels zu erwartenden Verkehrsverlagerungen (**Bilder 10** und **13**) wurden zunächst als Tageswerte im werktäglichen Verkehr (DTV-W) ermittelt und anschließend auf die 8.760 Stunden eines Jahres umgerechnet. Hierzu wurden Informationen über die zeitlichen Schwankungen der Verkehrsmengen nach Stunden und Tagesarten (DTV-W,

DTV-U und DTV-S) herangezogen, wobei auf Ergebnisse der Straßenverkehrszählung (SVZ) für repräsentative Zählstellen zurückgegriffen wurde.

Mit Hilfe des im Kapitel 3 beschriebenen Verfahrens wurden die mit der Realisierung der Hafenanbindung A 27 gemäß Variante 3.2+E verbundenen Nutzen berechnet.

Die Berechnungen führen in der Summe zu einem Gesamtnutzen von ca. 6,2 Mio. €/Jahr. Die Aufgliederung des Gesamtnutzens nach einzelnen Nutzenkomponenten ist im **Bild 15** in Form einer Tabelle und im **Bild 16** in Form eines Nutzenprofils wiedergegeben.

Aus den Angaben in den Bildern 15 und 16 geht zusammenfassend hervor, dass nahezu 90 % des Gesamtnutzens aus nur 3 Nutzenkomponenten resultiert und zwar:

- eingesparte Transportkosten (ca. 50 %),
- verbesserte Verkehrssicherheit (ca. 20 %) und
- verbesserte Erreichbarkeit (ca. 20 %).

Hinzu kommen die Nutzen der bewirkten Umweltentlastungen sowie der verbesserten Hinterlandanbindung des Hafens.

"Negative Nutzen" verursachen die Erhaltungs- bzw. Unterhaltungskosten des Tunnels (- 6 %) sowie der induzierte Verkehr (- 7 %).

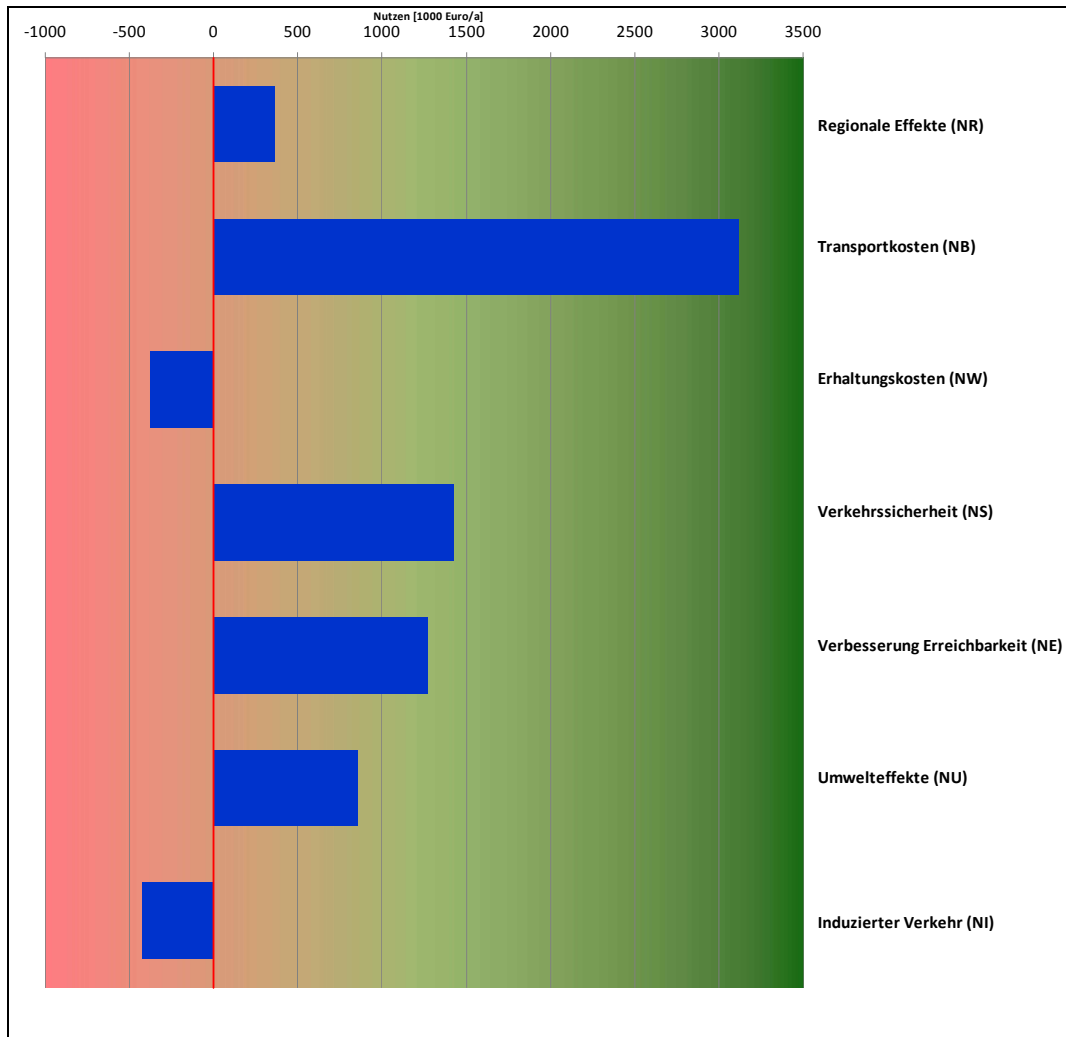
Hinsichtlich des induzierten Verkehrs ist anzumerken, dass es sich um eine Nutzenkomponente handelt, die zur Berücksichtigung der generellen (negativen) Auswirkungen des motorisierten Verkehrs auf die Umwelt in das Bewertungsverfahren der Bundesverkehrswegeplanung 2003 aufgenommen wurde, obwohl im Verfahren bereits zahlreiche Umweltwirkungen Berücksichtigung finden. Die Einbeziehung dieser Komponente folgte seinerzeit den verkehrspolitischen Anforderungen der Bundesregierung, die aufgrund verschiedener Abstimmungen im Rahmen der BVWP'03 berücksichtigt werden mussten. Bei Verfahren, die strikt auf wirtschaftliche Aspekte ausgerichtet sind (z. B. die Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen der FGSV

(EWS) oder die standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen<sup>14</sup> ) werden solche Abschläge zur Berücksichtigung des induzierten Verkehrs nicht vorgenommen.

<b>Jährlicher Nutzen je Einzelkomponente</b>		<b>[Tsd.€/a]</b>
NR1	Beschäftigungseffekte während der Bauzeit	68,14
NR2a	Beschäftigungseffekte aus Betrieb des Verkehrsweges	59,98
NR2b	Hinterlandanbindung	186,47
NR4	Förderung internationaler Beziehungen	49,59
NB1	Fahrzeugvorhaltekosten	112,69
NB2a	Betriebsführungskosten (Personal)	2.329,01
NB2b	Betriebsführungskosten (Betrieb)	681,80
NB3	Verlagerung zwischen den Verkehrsträgern	0,00
NW1	Erneuerungskosten	0,00
NW2	Instandhaltungskosten	-379,28
NS	Verkehrssicherheit	1.426,14
NE	Verbesserung der Erreichbarkeit	1.274,20
NU1i	Verminderung Geräuschbelastung (innerorts)	351,62
NU1a	Verminderung Geräuschbelastung (ausserorts)	-54,92
NU21	globale Emissionen	2,37
NU22	innerörtliche NOx-Immissionen	35,30
NU23	kanzerogene Schadstoffe	0,88
NU24	Treibhausgase	476,40
NU3	Trennwirkungen	41,33
NI	Induzierter Verkehr	-426,06
NR	Regionale Effekte	364,17
NB	Transportkosten	3.123,49
NW	Erhaltungskosten	-379,28
NS	Verkehrssicherheit	1.426,14
NE	Verbesserung Erreichbarkeit	1.274,20
NU	Umwelteffekte	852,97
NI	Induzierter Verkehr	-426,06
<b>Summe Nutzen</b>		<b>6.235,64</b>

**Bild 15:** Jährliche Nutzen des Tunnels Cherbourger Straße / Variante 3.2+E

<sup>14</sup> ITP München, VWI-Stuttgart: Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personenverkehrs, Version 2006



**Bild 16:** Nutzenprofil des Tunnels Cherbourger Straße / Variante 3.2+E (siehe **Bild 15**)

Die Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses setzt voraus, dass die zur Realisierung des Projektes erforderlichen Investitionskosten umgerechnet werden. Hierzu wurden die im Kapitel 4.2 in der Differenzierung nach AKS-Leistungsgruppen ausgewiesenen Kosten mit Hilfe spezifischer Annuitätenfaktoren, die sich an unterschiedlichen Abschreibungszeiträumen je AKS-Leistungsgruppe orientieren, umgerechnet.

Die Zusammenstellung der AKS-Kosten, der mittleren Abschreibungszeiträume je Leistungsgruppe und des jeweiligen Annuitätenfaktors gibt die Tabelle im **Bild 17** wieder. Bei der Berechnung der Annuitätenfaktoren wurden, neben den Abschreibungszeiträumen, auch fiktive Kapitalkosten in Höhe von 3 % berücksichtigt.

<b>Leistungsgruppe nach AKS</b>	<b>Kosten incl. MWSt</b> [Mio.€]	<b>Abschreibungszeitraum</b> [Jahre]	<b>Annuitätenfaktor</b> [-]	<b>Kosten pro Jahr</b> [Tsd.€/a]
Grunderwerb	6,32	∞	0,03000	159,23
Erd- und Grundbau	12,14	90	0,03226	329,19
Oberbau	7,72	25	0,05743	372,67
Ing.-Bauwerke	129,03	50	0,03887	4.214,56
Sonstiges	4,79	10	0,11723	471,85
Bauzeitinsen				200,266
<b>Gesamtkosten</b>	<b>160,00</b>			<b>5.747,76</b>

**Bild 17:** Projektkosten und deren Annuisierung

Die Gegenüberstellung der ermittelten jährlichen Nutzen und der annuisierten Kosten führt zum Nutzen-Kosten-Verhältnis:

$$\text{NKV} = 6.235,64 \text{ Mio. €/a} / 5.747,70 \text{ Mio. €/a} = \mathbf{1,08}.$$

Aufgrund des ermittelten Nutzen-Kosten-Verhältnisses von 1,08 ist festzustellen, dass für die Hafenanbindung A 27 in Bremerhaven (Tunnel Cherbourger Straße, Variante 3.2+E) nach dem Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der BVWP die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen ist.

An dieser Stelle ist noch einmal zu betonen, dass das ermittelte Nutzen-Kosten-Verhältniss als weitgehend stabil anzusehen ist, weil bei der Ermittlung der Nutzen von Verkehrsentwicklungen im Container-Terminal ausgegangen wurde, die aus heutiger Sicht als Minimalwerte anzusehen sind. Darüber hinaus ist bei dem ermittelten NKV ein Abschlag von ca. 7 % zur Berücksichtigung induzierter Verkehre vorgenommen worden, wie er im BVWP-Verfahren zur Ermittlung der Gesamtwirtschaftlichkeit von Straßenprojekten Berücksichtigung findet, bei strikt auf wirtschaftliche Aspekte ausgerichteten Verfahren aber nicht berücksichtigt wird.

## 6. Zusammenfassung

Zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit des Hafentunnels Cherbourger Straße in Bremerhaven/ Variante 3.2+E wurde eine Nutzen-Kosten-Analyse nach dem Verfahren der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP 2003) durchgeführt.

Die verkehrlichen Wirkungen des geplanten Projektes wurden – nach Überprüfung – aus der Verkehrsprognose der Planungsgemeinschaft Dr.-Ing. W. Theine (PGT) vom Juni 2007 übernommen.

Die Kosten des Projektes in Höhe von rd. 160 Mio. € wurden entsprechend den Angaben im Änderungsantrag auf Zuwendung nach § 5a FStrG an das BMVBS (Stand 2009) in Ansatz gebracht.

Die Berechnungen im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse führen zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

- Die Summe der monetarisierten und annuisierten **Nutzen** beträgt

**6,24 Mio. €/a.**

- Die Summe der annuisierten **Kosten** beträgt

**5,75 Mio. €/a.**

- Daraus ergibt sich ein **Nutzen-Kosten-Verhältnis** von

**1,08.**

Aus dem vorstehenden Berechnungsergebnis ist somit ein, wenn auch geringer, Vorteil zwischen den gesamtwirtschaftlichen Nutzen und den Projektkosten festzustellen, womit die Wirtschaftlichkeit des Projektes nach dem Ansatz der BVWP nachgewiesen ist.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das positive Ergebnis bereits ohne Berücksichtigung der Standortvorteile erreicht wird, die mit einer störungsfreien Erreichbarkeit des Hafens verbunden sind. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die der Bewertung zugrunde gelegte Entwicklungsprognose für den Güterumschlag des Hafens bis 2025 (Container-Umschlagsvolumen: 7,6 Mio. TEU/a) als vergleichsweise "konservativ" anzusehen ist, da eine aktuelle Um-

schlagsprognose für 2025 von 8,6 bis 9,0 Mio. TEU/a ausgeht<sup>15</sup>. Aus den vorgenannten Gründen ist das positive Bewertungsergebnis als weitgehend stabil einzustufen.

---

<sup>15</sup> ISL, „Kritische Betrachtungen der Umschlagsprognosen für die Überseehäfen in Bremerhaven vor dem aktuellen Hintergrund und Überprüfung der Umschlagskapazitäten bis zum Jahr 2025“, Bremen, Mai 2009



Aufgestellt:

Aachen, 11. September 2009



-Dipl.-Ing. Christian Knörzer-



Ingenieurgruppe für  
Verkehrswesen und  
Verfahrensentwicklung

Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG

Tel.: +49(0241) 9 46 91-70

Oppenhoffallee 171

Fax: +49(0241) 53 16 22

52066 Aachen

BOL@IVV-Aachen.de

www.IVV-Aachen.de

Kontakt:

Dipl.-Ing. Henryk Bolik