


Straßenbauverwaltung
Straße / Abschnittsnummer / Station: St2580_140_4,357 bis B388_280_1,107
St 2331 / ED 99 Nordumfahrung Erding mit Verlegung der Staatsstraße 2331
PROJIS-Nr.:

# FESTSTELLUNGSENTWURF

- Wirtschaftlichkeitsuntersuchung gemäß EWS 97 –  
für die ED 99 für die Wahltrassen Süd 2 und Mitte 3  
(Variantenvergleich)

aufgestellt: München, den 20.08.2014 Staatliches Bauamt   Dr. Braun, Baurat	

**Wirtschaftlichkeitsuntersuchung gemäß EWS 97  
für die ED99 für die Wahltrassen Süd 2 und Mitte 3  
(Variantenvergleich)**

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung .....	4
2	Verfahren.....	4
2.1	Kostenkomponenten.....	5
2.1.1	Investitionskosten .....	5
2.1.2	Laufende Kosten .....	5
2.2	Nutzenkomponenten.....	5
2.2.1	Betriebskosten.....	6
2.2.2	Fahrtzeiten .....	6
2.2.3	Unfallgeschehen.....	6
2.2.4	Lärmbelastung.....	7
2.2.5	Schadstoffbelastungen .....	7
2.2.6	Klimabelastungen .....	7
2.2.7	Trennwirkung von Straßen.....	8
2.2.8	Flächenverfügbarkeit .....	8
3	Grundlagen.....	8
4	Untersuchungsumgriff.....	11
5	Vorgehensweise .....	12
5.1	Streckentyp.....	12
5.2	Weitere Eigenschaften der Streckenabschnitte.....	13
5.2.1	Kurvigkeit.....	13
5.2.2	Steigung .....	13
5.2.3	Oberfläche.....	13
5.2.4	Geh- und Radwegbreiten.....	13
5.3	Angaben zur Bebauung .....	13
5.3.1	Art der Bebauung .....	13
5.3.2	Bauhöhe.....	13
5.3.3	Abstand vom Straßenrand.....	13
5.4	Anzahl der betroffenen Einwohner.....	13
5.5	Investitionskosten .....	15
6	Ergebnisse.....	16
6.1	Prognose-Nullfall 2025 (PNF) .....	16
6.1.1	Kostenkomponenten.....	16
6.1.2	Nutzenkomponenten.....	16
6.2	Planfall Wahltrasse Süd 2.....	16
6.2.1	Kostenkomponenten.....	16
6.2.2	Nutzenkomponenten.....	17
6.2.3	Nutzen-Kosten-Vergleich.....	18

6.3	Planfall Wahltrasse Mitte 3 .....	18
6.3.1	Kostenkomponenten.....	18
6.3.2	Nutzenkomponenten.....	19
6.3.3	Nutzen-Kosten-Vergleich.....	19
7	Zusammenfassung .....	20

## 1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Variantenuntersuchung zur ED99 im Landkreis Erding soll für die Wahltrassen Süd 2 und Mitte 3 eine volkswirtschaftliche Betrachtung durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stellen eine Hilfe bei der Entscheidung dar, welche der Wahltrassen aus volkswirtschaftlichen Gründen günstiger abschneidet und ob generell die Bauwürdigkeit, welche insbesondere im Planfeststellungsverfahren und bei der Beantragung von Fördermitteln, eine wichtige Rolle spielt, gegeben ist.

## 2 Verfahren

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wird nach den derzeit gültigen EWS-97 (Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen, Stand 1997) durchgeführt, die eine volkswirtschaftliche Beurteilung von Straßenbauinvestitionen nach einheitlichen Grundsätzen ermöglicht.

Die EWS-97 eignet sich v.a. für einen Variantenvergleich von Straßenbaumaßnahmen insbesondere von räumlich überschaubaren Umgehungsstraßen für den MIV (motorisierter Individualverkehr) mit der künftigen Funktion als Kreis- oder Staatsstraße und ohne nennenswerte Einflüsse auf die Veränderung des Modal Split MIV (Verkehrsmittelwahl Motorisierter Individualverkehr / ÖV (Öffentlicher Verkehr)). Das angewendete Verfahren dient der Überprüfung der volkswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit von Straßenbauinvestitionen innerhalb und außerhalb bebauter Gebiete.

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung beruht auf der Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen, die durch eine Straßenbaumaßnahme (Planfall) entstehen bzw. eingespart werden im Vergleich zur Nichtrealisierung der Maßnahme (Vergleichsfall, Prognose-Nullfall). Betrachtet werden dabei immer Kosten und Nutzen des gesamten Untersuchungsraumes für den Planfall und den Vergleichsfall.

Der Bewertungszeitraum beträgt 20 Jahre und beginnt ab dem 1. Januar des Jahres nach der Verkehrsübergabe (Annahme für die ED 99: 01.01.2018). Der Preisstand der EWS-97 ist der 1.1.1995

In den folgenden Unterkapiteln wird zur Beschreibung des angewendeten Verfahrens die EWS-97 zitiert.

## 2.1 Kostenkomponenten

Die Kosten werden nach den beiden Komponenten Investitionskosten und laufende Kosten (baulicher und betrieblicher Unterhalt) unterschieden.

### 2.1.1 Investitionskosten

Die Investitionskosten umfassen die (Netto)- Kosten für die Herstellung der Straße und die notwendigen Ausgleichsmaßnahmen. Erneuerungskosten werden nicht gesondert erfasst, da den Bauleistungen Nutzungsdauern (technische Abschreibungszeiträume) zugeordnet werden. Dazu werden die Investitionen in einzelne Bauleistungen mit entsprechenden Abschreibungszeiträumen aufgegliedert und auf den sog. Bezugszeitpunkt (1. Januar des Jahres nach Verkehrsübergabe) auf- bzw. abgezinst. Aufgezinst werden die Investitionen für den Zeitraum zwischen Tätigung der Investition der einzelnen Bauleistungen und dem Bezugszeitpunkt. Abgezinst wird ab dem Bezugszeitpunkt. Richtwerte zu den Abschreibungszeiträumen der einzelnen Bauleistungen sind in der EWS-97 benannt.

### 2.1.2 Laufende Kosten

Für die laufenden Kosten werden die Maßnahmen zum Unterhalt von Straßen erfasst. Zum Unterhalt gezählt werden neben Sofortmaßnahmen und Maßnahmen kleineren Umfangs (baulicher Unterhalt), Arbeiten zur Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft wie Reinigungs-, Kontroll-, Pflegearbeiten und Winterdienst (betrieblicher Unterhalt). Diese Aufwendungen sind vor allem vom Straßentyp, der Anzahl und der Größe von Kunstbauwerken (z.B. Brücken) abhängig. Richtwerte zu den laufenden Kosten sind in der EWS-97 angegeben.

## 2.2 Nutzenkomponenten

Alle Auswirkungen der Investitionsmaßnahme, die nicht in den o.g. „Kosten“ enthalten sind, werden als „Nutzen“ bezeichnet. Bei dem Vergleich der Wirkungen einer Maßnahme (Planfall) gegenüber dem Vergleichsfall (Prognose-Nullfall) können Nutzen sowohl positiv (als Gewinne) als auch negativ (als Verluste) auftreten.

Die Nutzen werden getrennt nach Fahrrichtungen erfasst. In den EWS-97 werden nur solche Nutzen betrachtet, die nach dem Wissensstand 1997 hinreichend genau quantitativ erfasst und monetär bewertet werden können.

Folgende Nutzenkomponenten werden betrachtet:

- Betriebskosten
- Fahrtzeiten
- Unfallgeschehen
- Lärmbelastung
- Schadstoffbelastung
- Klimabelastung
- Trennwirkung von Straßen (gegenüber Fußgänger-Überquerung)
- Flächenverfügbarkeit in bebauten Gebieten für Fußgänger und Radfahrer

### 2.2.1 Betriebskosten

Die Nutzen durch Veränderung der Betriebskosten errechnen sich aus der Differenz der Betriebskosten für die Verkehrsabwicklung im Vergleichsfall (Prognose-Nullfall) und dem Planfall für den betrachteten Untersuchungsumgriff. Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus:

- Geschwindigkeitsunabhängige Betriebskostengrundwerte (Fahrleistungsabhängige Abschreibung, Reifenverschleiß, Instandhaltung und Wartung sowie Schmierstoffe)
- Geschwindigkeitsabhängige Kraftstoffkosten

Berücksichtigt werden nur die volkswirtschaftlich relevanten Kostenbestandteile ohne indirekte Steuern und Kraftfahrzeugsteuern.

Die anzusetzenden Kostensätze sind in den EWS-97 benannt.

### 2.2.2 Fahrtzeiten

Veränderte Fahrtrouten, Fahrweiten und Fahrgeschwindigkeiten sind mit Veränderungen der Fahrtzeiten verbunden. Die Nutzen durch Veränderung der Fahrtzeiten ergeben sich aufgrund der Differenz des Zeitbedarfs für die Verkehrsabwicklung im Vergleichsfall und im Planfall. Die Fahrtzeitveränderungen der einzelnen Fahrzeuggruppen multipliziert mit den jeweiligen Zeitkostenansätzen ergeben den Nutzen aus der Veränderung der Fahrtzeit. Betrachtet werden für Vergleichsfall und Planfall alle im Untersuchungsgebiet stattfindenden Fahrten.

Die Zeitkostensätze sind in den EWS-97 vorgegeben.

### 2.2.3 Unfallgeschehen

Das Unfallgeschehen wird durch den baulichen und verkehrlichen Zustand der Netzbestandteile beeinflusst. Veränderungen im Ausbauzustand und/oder bei den Verkehrsbelastungen bewirken Änderungen von Unfallzahl und/oder Unfallschwere.

Der Nutzen durch Veränderungen der Verkehrssicherheit errechnet sich aus der Differenz der Straßenverkehrsunfälle infolge der Verkehrsabwicklung im Vergleichsfall und Planungsfall. Die volkswirtschaftliche Bewertung erfasst die Größe des Nutzens infolge vermiedener Personenschäden und Sachschäden. Berechnet werden die jährlichen Unfallkosten für den Vergleichsfall und den Planfall aus der Summe der Unfallkosten der einzelnen Netzabschnitte. In der Berechnung berücksichtigt werden dabei der Straßentyp, der durchschnittliche tägliche Verkehr, die Länge des betrachteten Netzabschnittes. Die anzusetzenden Kostensätze in Abhängigkeit des Straßentyps sind in den EWS-97 vorgegeben. Betrachtet wird sowohl für den Vergleichsfall als auch für Planfall das gesamte Untersuchungsnetz.

## 2.2.4 Lärmbelastung

Der Nutzen durch Veränderung der Kosten durch Lärmbelastung errechnet sich aus der Differenz der Kosten eines Jahres für den Vergleichsfall und den Planfall. Bei der Bewertung der Veränderung der Umweltbelastung durch Lärm wird von der Störwirkung der verkehrsbedingten Schallimmissionen und den davon betroffenen Personen ausgegangen. Die Nutzen aus der Veränderung der Lärmbelastung werden für den Nachtbereich auf der Grundlage eines Vermeidungskostenansatzes ermittelt, der die Schallschutzkosten berücksichtigt, die bei einer Reduzierung des Lärms auf einen definierten Zielpegel entstehen würden. Für den Tagbereich wird bei der Bewertung der Nutzen aus der Veränderung der Lärmbelastung eine auf dem Zahlungsbereitschaftsansatz (aus Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft s. EWS-97) beruhende Komponente eingesetzt, die denjenigen Betrag angibt, den eine betroffene Person monatlich zu zahlen gewillt wäre, um in einer Wohnung wohnen zu können, bei der der Außenschallpegel tagsüber den vorgegeben Zielpegel nicht überschreitet.

Für die Beurteilung der Lärmbelastung wird der Ort des Empfängers, also der Immissionspegel betrachtet. Die Berechnung des sog. Mittelungspegels für Straßen erfolgt in Anlehnung an das in der Verkehrslärmschutzverordnung und in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straße (RLS-90) angegebene Verfahren für jeden Streckenabschnitt. Bewertet werden Lärmveränderungen oberhalb von Zielpegeln. Liegen die errechneten Mittelungspegel unter dem jeweiligen Zielpegel, so ist der betreffende Netzabschnitt in den Berechnungen nicht zu berücksichtigen.

## 2.2.5 Schadstoffbelastungen

Bei der Bewertung der Veränderung der Umweltbelastung durch Schadstoffe sind die Wirkung auf Menschen und Bauten und die Wirkung auf die Vegetation als zwei getrennte Wirkungskomponenten zu erfassen. Die wichtigsten verkehrsbedingten Luftschadstoffe sind Kohlenmonoxid, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Schwefeldioxid und Partikel. Die Nutzen aus der Veränderung der Schadstoffbelastung für die Vegetation werden direkt aus den emittierten Mengen der genannten Schadstoffe abgeleitet, die zu NO<sub>x</sub>-Äquivalenten zusammengefasst werden. Die Ermittlung der Wirkung auf Menschen und Bauten beruht auf einer multiplikativen Verknüpfung von über Ausbreitungsfunktionen bestimmten Bezugskonzentrationen der o.g. Luftschadstoffen (die auch zu NO<sub>x</sub>-Äquivalenten zusammengefasst werden) einerseits sowie den betroffenen Personen andererseits. Die Nutzen aus der Veränderung der Schadstoffbelastung für Menschen und Bauten werden auf der Grundlage der volkswirtschaftlich bewerteten direkten Schäden durch Schadstoffimmissionen angesetzt. Hierzu gibt es entsprechende Ansätze in den EWS-97.

## 2.2.6 Klimabelastungen

Neben der Schadstoffbelastung von Menschen, Bauten und Vegetation gelangen erhebliche Teile schädlicher Gase in die Atmosphäre. Besondere Bedeutung hat dabei CO<sub>2</sub>. Durch die Wirkung von CO<sub>2</sub> auf das Klima (erhöhte Temperaturen) werden Verhütungs-



und/oder Kompensationsmaßnahmen erforderlich, die das Bruttosozialprodukt belasten. Veränderungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zwischen Planfall und Vergleichsfall werden ermittelt und mit einem vorgegebenen Vermeidungskostensatz (EWS-97) bewertet.

### **2.2.7 Trennwirkung von Straßen**

Die Bewertung der Trennwirkung durch Straßen gegenüber Fußgängerquerungen erfolgt auf der Grundlage der Zeitverluste, die Fußgänger beim Überqueren der Fahrbahnen hinnehmen müssen. Die Wartezeiten der Fußgänger werden in Abhängigkeit vom Straßentyp ermittelt. Der volkswirtschaftliche Nutzen durch Veränderung der Trennwirkung ergibt sich durch Veränderung der Gesamtwartezeiten multipliziert mit dem entsprechend in den EWS-97 vorgegebenen Zeitkostensatz der Fußgängerstunde.

### **2.2.8 Flächenverfügbarkeit**

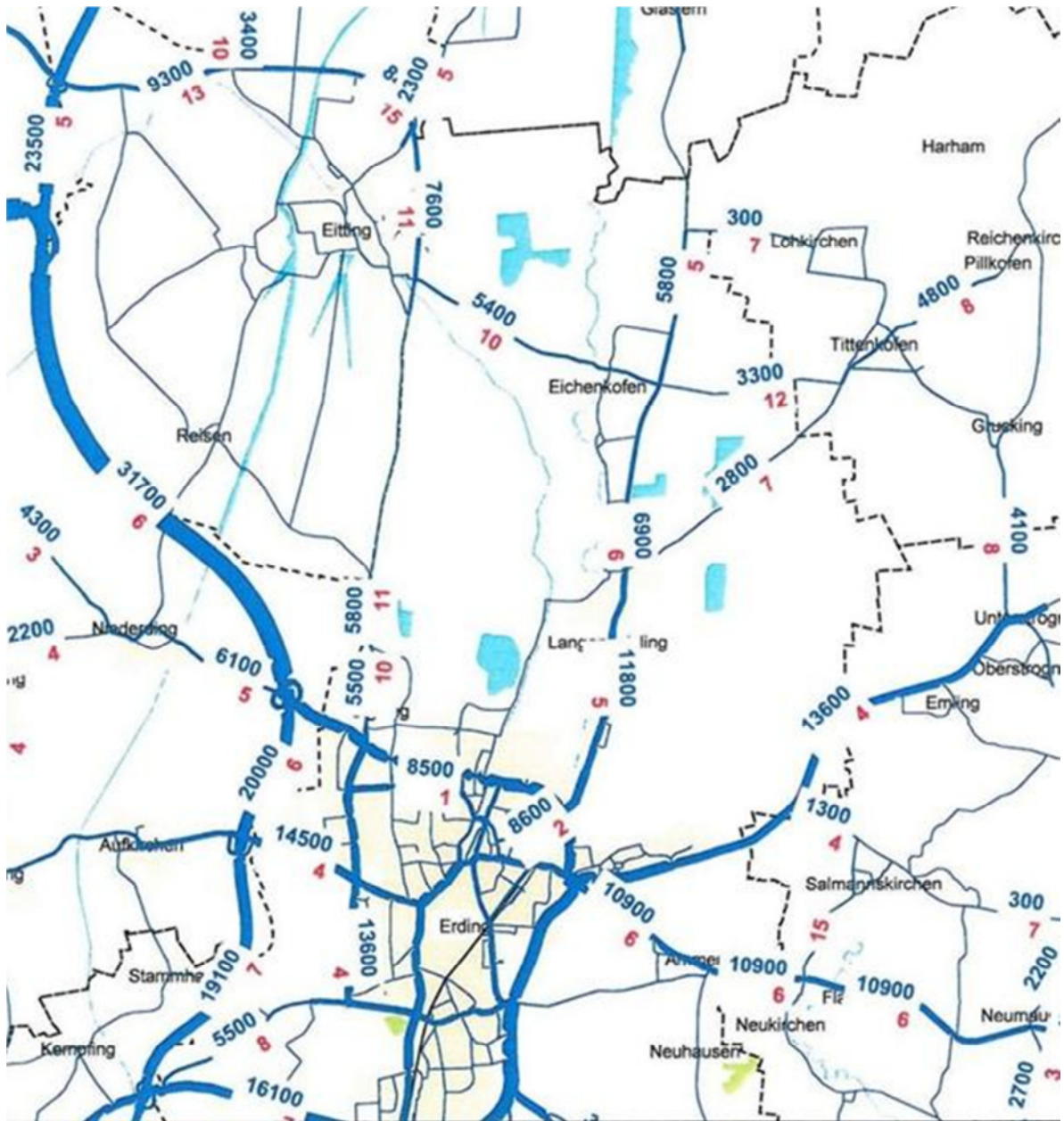
Diese Nutzenkomponente bildet grundlegende soziale Funktionen des Straßenraumes ab. Die Annehmlichkeit des Aufenthaltes und der Fortbewegung von nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmern (Fußgänger und Radfahrer) wird durch einen Kostenansatz zur Herstellung von Verkehrsflächen für Fußgänger und Radfahrer mit definierten Zielbereichen beschrieben. Es wird ein Vergleich zwischen Prognose-Nullfall und Planfall gezogen, der die verfügbaren Flächen für Fußgänger und Radfahrern betrachtet.

## **3 Grundlagen**

Voraussetzung für die Anwendung dieses Verfahrens ist eine ausreichende Datengrundlage. Für die folgenden notwendigen Datengruppen stehen ausreichend Informationen bzw. Angaben zur Verfügung:

- Lage- und Höhenpläne in Vorplanungstiefe mit Gestaltung der Knotenpunkte
- Strukturdaten zur Bebauung, Einwohner
- Streckendaten über Streckenlänge, Kurvigkeit, Straßentyp, Längsneigung etc.
- Verkehrsdaten zur fahrtrichtungsbezogenen MIV-Belastung mit Schwerverkehranteil (aus dem aktuellen Verkehrsmodell Erding und Umgebung, Stand 2011)

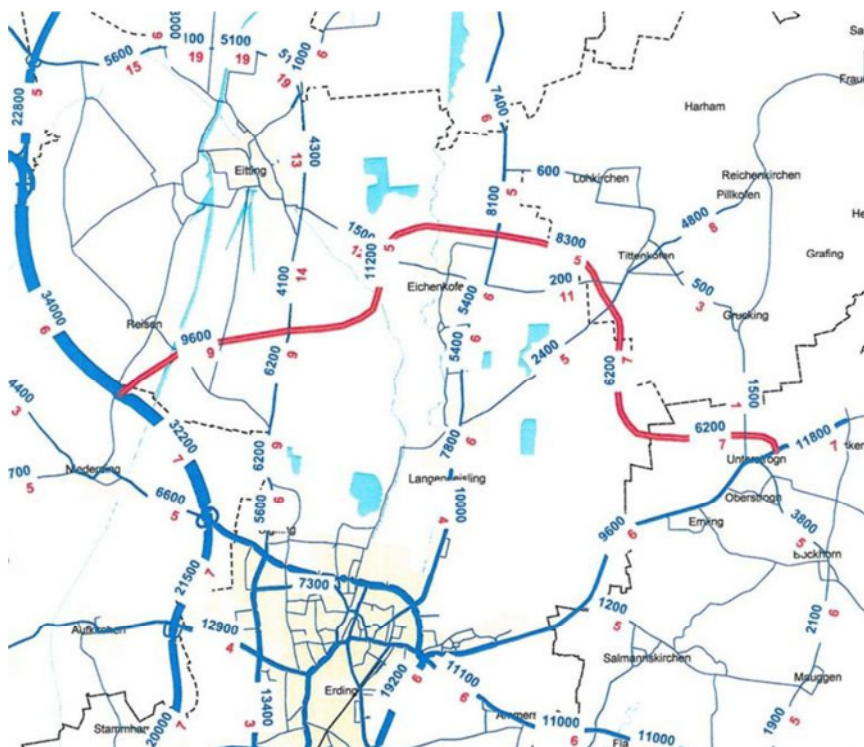
Grundlage für die Prognosezahlen 2025 sind die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung ED99 aus dem Jahr 2011 für die beiden Wahltrassen Süd 2 und Mitte 3 ohne Nordanbindung. In den beiden folgenden Abbildungen sind die Verkehrsbelastungspläne für die betrachteten Planfälle und den Prognose-Nullfall 2025 dargestellt.



**Abbildung 1:** Verkehrsbelastung Prognose-Nullfall 2025 (heutiges Straßennetz)



**Abbildung 2:** Verkehrsbelastungen (Kfz/24h) Prognose 2025 Wahltrasse Süd 2 mit Schwerververkehrsanteilen in Prozent (rot)



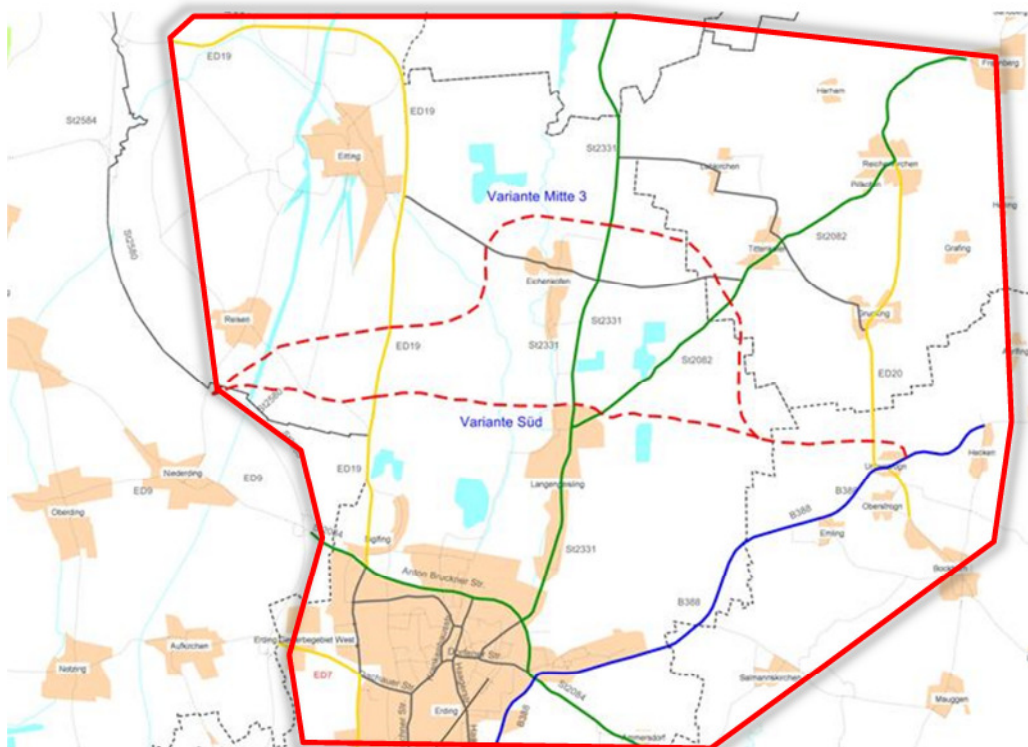
**Abbildung 3:** Verkehrsbelastungen (Kfz/24h) Prognose 2025 Wahltrasse Mitte 3 mit Schwerververkehrsanteilen in Prozent (rot)



## 4 Untersuchungsumgriff

Gemäß den Vorgaben der EWS-97 ist der Umgriff des Untersuchungsnetzes so zu wählen, dass die Veränderung der Querschnittsbelastungen zwischen dem Planfall und dem Vergleichsfall (Prognose-Nullfall) weniger als 5%-Abweichung aber mindestens 250 Kfz/Tag beträgt.

Ausgehend von den Differenzbelastungsplänen wurde der in der folgenden Abbildung dargestellte Untersuchungsumgriff in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt.



**Abbildung 4:** Untersuchungsumgriff Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Darin werden sämtliche farbige dargestellten Straßenzüge in der NKU-Untersuchung berücksichtigt. Die Grenzen des Untersuchungsumgriffs bilden folgende Straßenzüge:

- Im Westen östlich entlang der FTO (ohne FTO)
- Im Süden die Bahnhofstraße
- Im Osten die B 388 bis Unterstrogn
- Im Norden die Gemeindeverbindungsstraßen bzw. ED 19 mit den Ortsteilen Eichenkofen, Tittenkofen, Glaslern / Berglern und Eiting.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Straßenzüge:

- Innerhalb der Stadt Erding: Anton-Bruckner-Straße, Alte Römer Straße, B 388, Dorfer Straße, Landshuter Straße, Rennweg/Freisinger Straße, Lange Zeile, Haager Straße, Münchner Straße, Dachauer Straße, Bahnhofstraße / Am Wasserwerk
- Außerhalb der Stadt Erding: ED 19, St 2082, St 2331, B 388 bis Unterstrogn, ED 20 bis Grucking und GVS zwischen Grucking, Eichenkofen und Tittenkofen

## 5 Vorgehensweise

Die Verkehrsbelastungszahlen für die betrachteten Planfälle wurden mittels des Verkehrsmodells VISUM der PTV AG ermittelt. Mit Hilfe eines Zusatzmoduls dieser Software können auch die Berechnungen der Nutzen-/Kostenkomponenten gemäß den Vorgaben der EWS-97 durchgeführt werden. Die Berechnungen mit dem EWS-Modul erfordern neben der Angabe der erforderlichen Investitionskosten eine sehr detaillierte Eingabe der vorhandenen und zukünftigen Struktureigenschaften bzgl. Straßennetz, Bebauung, Einwohner etc. Aus diesem Grund wurde das Straßennetz des Verkehrsmodells weiter unterteilt, sodass alle Änderungen der Struktur, z.B. Änderung der Bebauung (geschlossen auf offene Bebauung), Änderung des Straßenquerschnittes, Änderung des Straßenbelages etc. entsprechend berücksichtigt werden können. Dazu wurde das bestehende Verkehrsmodell für den zu betrachtenden Untersuchungsumgriff in insgesamt 450 Streckenabschnitte mit einer Gesamtlänge von 160 km unterteilt.

Die Berechnungen erfordern für alle Streckenabschnitte neben den bereits im Modell vorhandenen Daten über Streckenlänge, Verkehrsbelastungen, Lkw-Anteil, Anzahl Fahrstreifen, zulässige Geschwindigkeit, Angaben über:

- Streckentyp (gemäß Tabelle 6, EWS-97)
- Steigung des Streckenabschnittes
- Kurvigkeit des Streckenabschnittes gemäß RAS-Q
- Oberfläche gemäß Tabelle 21 EWS (Asphalt, Pflasterbelag etc.).
- Geh-/und Radwegbreiten
- Art der Bebauung (geschlossen, offen, keine)
- Bauhöhe
- Abstand der Bebauung vom Straßenrand
- Mittlere Immissionshöhe Bebauung
- Anzahl der betroffenen Einwohner

Zusätzlich ist für die Ermittlung der Kostenkomponenten die Eingabe der Investitionskosten erforderlich.

Diese Angaben wurden wie im Folgenden beschrieben ermittelt.

### 5.1 Streckentyp

Der Streckentyp gemäß EWS-97 wurde anhand von Vorortbegehungen für jeden einzelnen Streckenabschnitt gemäß der Tabelle 6 der EWS-97 klassifiziert. Folgende Streckentypen wurden dabei verwendet:

- Typ 2.12 / RQ 10,5 außerorts
- Typ 2.13 /RQ 9,5 außerorts
- Typ 4.11 /anbaufrei innerorts ohne Behinderung
- Typ 4.12/ angebaut innerorts ohne Behinderung
- Typ 5.11/ offene Beb., innerorts mit Behinderungen
- Typ 5.12/ geschlossene Beb., innerorts mit Behinderungen
- Typ 5.13/ Geschäftsstraße

## **5.2 Weitere Eigenschaften der Streckenabschnitte**

### **5.2.1 Kurvigkeit**

Die mittlere Kurvigkeit (Summe der Winkel über die Streckenlänge) der Streckenabschnitte wurde mittels der Berechnungsformel gemäß RAS-L berechnet.

### **5.2.2 Steigung**

Die Steigung der einzelnen Streckenabschnitte wurde mittels eines vorliegenden digitalen Geländemodells rechnergestützt errechnet.

### **5.2.3 Oberfläche**

Die Klassifizierung der Oberflächen wurde je Streckenabschnitt durch Vorortbegehung durchgeführt.

### **5.2.4 Geh- und Radwegbreiten**

Die Ermittlung der Geh- und Radwegbreiten erfolgte durch eine Vorortaufnahme.

## **5.3 Angaben zur Bebauung**

### **5.3.1 Art der Bebauung**

Die Bebauung ist gemäß EWS-97 nach offener, geschlossener und keine Bebauung zu unterscheiden. Die Einteilung für die einzelnen Streckenabschnitte erfolgte in einem ersten Schritt anhand vorliegender Luftbilder, die dann anhand von Vorortbegehungen verifiziert wurde.

### **5.3.2 Bauhöhe**

Die Bauhöhe wurde durch Aufnahme der Geschoßanzahl vor Ort ermittelt. Berücksichtigt wurden nur Vollgeschoße.

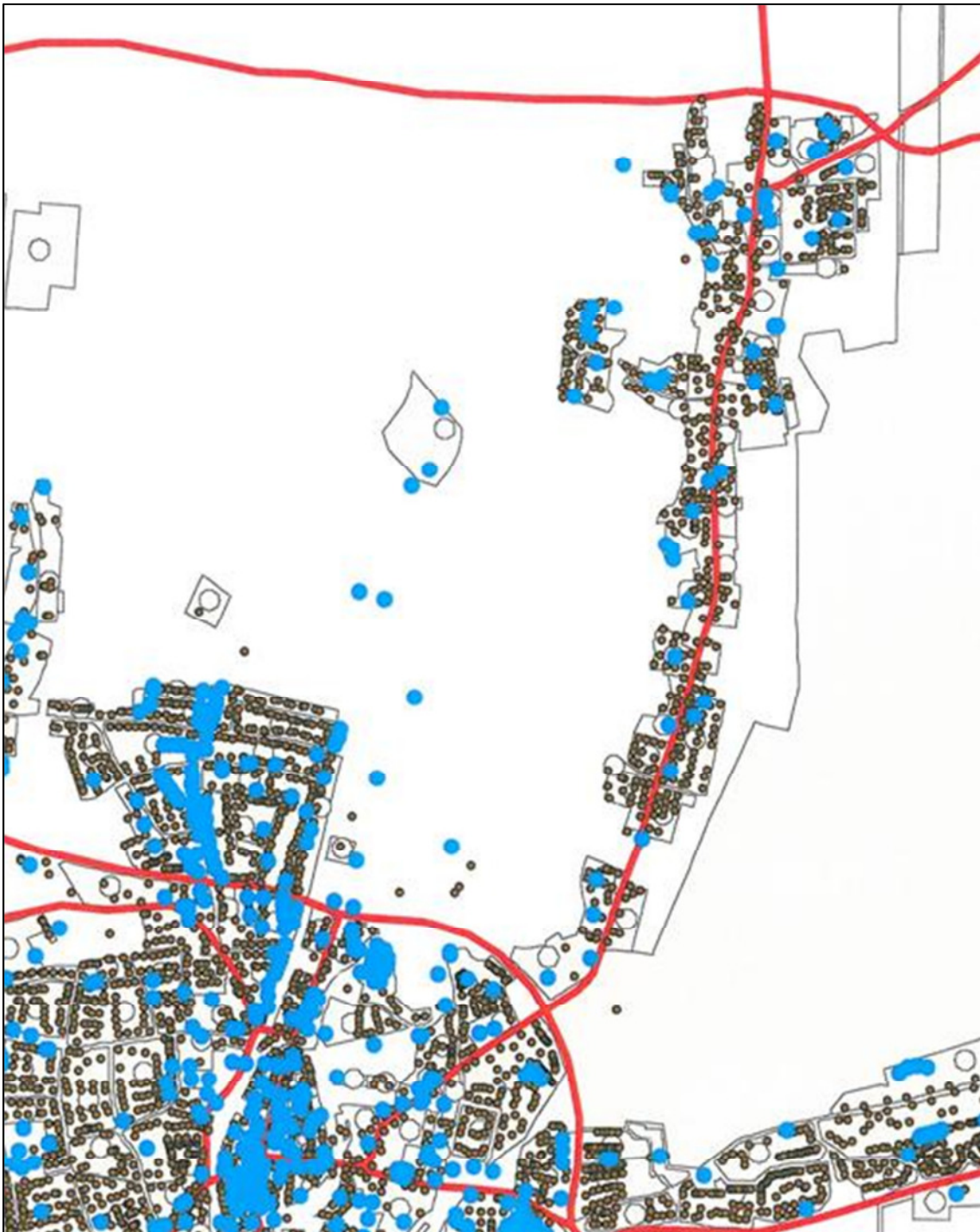
### **5.3.3 Abstand vom Straßenrand**

Der Abstand der Wohngebäude vom Straßenrand wurde händisch anhand digitaler Luftbilder ermittelt.

## **5.4 Anzahl der betroffenen Einwohner**

Für die Ermittlung der betroffenen Einwohner lagen die Daten des Vermessungsamtes des betrachteten Untersuchungsbereiches sowie die Daten des Einwohnermeldeamtes mit entsprechenden Adressenangaben vor. Bei der Überprüfung und Verifizierung der Daten wurde festgestellt, dass die Daten des Vermessungsamtes nicht alle bestehenden Häuser enthalten. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass die Daten des Einwohnermeldeamtes nicht für alle Gebäude Einwohner auswies, obwohl bei der Vorortsbegehung festgestellt wurde, dass in den betreffenden Gebäuden Einwohner wohnen. Insgesamt zeigte sich, dass die Fehlerquote bei mindestens 20% liegt. In der folgenden Abbildung ist ein

Ausschnitt der Situation in Erding dargestellt. Dabei weisen die blauen Punkte die entsprechenden Fehler in den Statistikdaten aus.



**Abbildung 5:** Fehler der Einwohnerdaten im Vergleich mit den Gebäuden (blaue Punkte zeigen die fehlenden Einwohner an).

Aufgrund der hohen Fehlerquote wurde alternativ das in der EWS-97 angebotene Näherungsverfahren angewendet. Bei diesem Näherungsverfahren werden die betroffenen Einwohnerzahlen je 100 m Abschnittslänge, Stockwerk und Fahrtrichtung in der Differenzierung nach den EWS-97- Straßentypen entsprechend festgelegter Werte unterschieden

nach offener und geschlossener Bebauung (Tab. 45 EWS-97) ermittelt. Dabei wurde festgestellt, dass das Näherungsverfahren bei einer punktuellen Überprüfung der Bestandssituation, bessere Werte liefert als die vorhandenen Statistikdaten. Aus diesem Grunde wurde entschieden, die betroffenen Einwohner anhand des Näherungsverfahrens der EWS-97 zu ermitteln.

## 5.5 Investitionskosten

Das EWS-Modul sieht maximal 10 Kostengruppen für die Ermittlung der jährlich anfallenden Kosten aufgrund von Investitionsvorhaben vor.

Dazu wurde die vorliegenden Kostenschätzungen des Büros PBU für die Planfälle Wahltrasse Süd 2 und Mitte 3 herangezogen. Den einzelnen Netto-Kostenpositionen (alle Kostensätze sind Nettokostensätze) wurden Abschreibungsdauern gemäß der Tabelle 14 der EWS-97 zugeordnet und dann in 7 Kostengruppen mit jeweils gleichen Abschreibungsdauern zusammengefasst. Da die EWS-97 auf einem Preisstand 1995 basiert, wurden die geschätzten Investitionskosten anhand der aktuellen Preisindizes für die Bauwirtschaft (stat. Bundesamt, Feb. 2011) auf das Jahr 1995 um ca. 16% reduziert und in DM umgerechnet.

Anhand eines vorgegebenen jährlichen Zinssatzes von 3% und den anzusetzenden Abschreibungszeiträumen errechnen sich dann über Bezugsjahr, Jahr der Fälligkeit und Annuitätenfaktoren die durchschnittlichen jährlichen Investitionskosten, die dann neben den laufenden Kosten für den Unterhalt des Straßennetzes den Nutzenkomponenten gegenüber gestellt werden.

Die genaue Aufschlüsselung der Investitionskosten ist in den Unterkapiteln des Kapitels 6 „Ergebnisse“ dargestellt.



## 6 Ergebnisse

### 6.1 Prognose-Nullfall 2025 (PNF)

#### 6.1.1 Kostenkomponenten

Für den Prognose-Nullfall (Vergleichsfall) sind keine Netzveränderungen vorgesehen. Investitionskosten fallen in diesem Falle keine zusätzlichen an. Lediglich die laufenden Kosten für den Unterhalt des Straßennetzes sind auf der Kostenseite zu berücksichtigen. Ausgehend von den in der EWS-97 anzusetzenden Kostensätze für den Betrieb und Unterhalt des Straßennetzes errechnen sich für den Prognose-Nullfall laufende Kosten/Jahr von ca. 999.000 DM.

#### 6.1.2 Nutzenkomponenten

Ausgehend von den vorgegebenen Kostensätzen der EWS errechnen sich für die zu berücksichtigenden Nutzenkomponenten die folgenden Kosten für den Prognose-Nullfall:

Betriebskosten:	44.989 Tsd.-DM/Jahr
Fahrzeiten:	53.878 Tsd.-DM/Jahr
Unfallgeschehen:	26.253 Tsd.-DM/Jahr
Lärmbelastung:	6.282 Tsd.-DM/Jahr
Schadstoffbelastung:	6.865 Tsd.-DM/Jahr
CO <sub>2</sub> -Belastung:	5.813 Tsd.-DM/Jahr
Trennwirkung:	82 Tsd.-DM/Jahr
Flächenverfügbarkeit:	3.914 Tsd.-DM/Jahr

### 6.2 Planfall Wahltrasse Süd 2

#### 6.2.1 Kostenkomponenten

Die Kostenschätzung des Ingenieurbüros PBU weist für die Wahltrasse Süd 2 eine Netto-Investitionssumme von ca. 32.636.000 € aus. Ausgehend von den definierten Abschreibungszeiträumen für einzelne Anlagenteile/Bauleistungen wurden den einzelnen Positionen aus der Kostenschätzung die jeweilig anzusetzenden Abschreibungszeiträume zugeordnet und dann in 7 Kostengruppen zusammengefasst. In der folgenden Tabelle ist die Aufteilung der Investitionskosten in die 7 Kostengruppen mit Abschreibungsdauer, Umrechnung in DM und auf den Preisstand 1995 dargestellt.

	Kostengruppe	Kosten €	Abschreibungs- dauer	in DM	Kosten Preisstand 1995 (reduziert um 16%)
1	nicht abschreibungsfähige Kosten	5.846.066,50 €	999999	11.433.912,24	<b>9.604.486,28</b>
2	Untergrund/Unterbau	5.365.750,00 €	100	10.494.494,82	<b>8.815.375,65</b>
3	Entwässerung	628.500,00 €	75	1.229.239,16	<b>1.032.560,89</b>
4	Oberbau	6.433.000,00 €	25	12.581.854,39	<b>10.568.757,69</b>
5	Bauwerke/Brücken/Unterführungen	14.222.500,00 €	50	27.816.792,18	<b>23.366.105,43</b>
6	Ausstattung	140.000,00 €	10	273.816,20	<b>230.005,61</b>
7	Lärmschutz	- €	25		
	Summe	32.635.816,50 €		63.830.108,99	<b>53.617.291,55</b>

**Tabelle 1:** Investitionskosten nach Kostengruppen und Abschreibungsdauer Planfall Wahltrasse Süd 2

Wie in der Tabelle dargestellt wurden für die Wahltrasse Süd 2 Investitionskosten von ca. 53.617.300 DM (Preisstand 1995) angesetzt.

Das Bezugsjahr (= 1 Jahr nach Inbetriebnahme) wird mit 2018 angesetzt.

Das Jahr der Fälligkeit (wann sind die Investitionen zu tätigen) wird für Kostengruppe 1 das Jahr 2015 angesetzt, für alle übrigen Kostengruppen das Jahr 2017.

Unter Ansatz der gewählten Abschreibungszeiträume und eine jährlichen Zinssatzes von 3% errechnen sich für die Wahltrasse Süd 2 jährliche Investitionskosten von ca. 2.226 Tsd. DM/Jahr.

Für die laufenden Kosten für den Unterhalt des abgebildeten Straßennetzes (inkl. Planvariante Wahltrasse Süd 2) errechnet das Verkehrsmodell ausgehend von den in der EWS-97 anzusetzenden Kostensätze für den Betrieb und Unterhalt des Straßennetzes Kosten von ca. 1.183 Tsd.-DM/Jahr.

## 6.2.2 Nutzenkomponenten

Ausgehend von den vorgegebenen Kostensätzen der EWS errechnen sich für die zu berücksichtigenden Nutzenkomponenten die folgenden Kosten für den Planfall Wahltrasse Süd und die entsprechenden Mehr- oder Minderkosten gegenüber dem Prognose-Nullfall:

	Kosten Nutzenkomponenten Planfall Wahltrasse Süd 2	Differenz Nutzenkomponenten PNF - Wahltrasse Süd 2
Betriebskosten:	46.268 Tsd.-DM/Jahr	-1.278 Tsd.-DM/Jahr
Fahrzeiten:	50.164 Tsd.-DM/Jahr	3.714 Tsd.-DM/Jahr
Unfallgeschehen:	25.893 Tsd.-DM/Jahr	360 Tsd.-DM/Jahr
Lärmbelastung:	6.043 Tsd.-DM/Jahr	240 Tsd.-DM/Jahr
Schadstoffbelastung:	6.360 Tsd.-DM/Jahr	505 Tsd.-DM/Jahr
CO2-Belastung:	5.819 Tsd.-DM/Jahr	-6 Tsd.-DM/Jahr
Trennwirkung:	67 Tsd.-DM/Jahr	14 Tsd.-DM/Jahr
Flächenverfügbarkeit:	3.914 Tsd.-DM/Jahr	0 Tsd.-DM/Jahr

Der Vergleich der monetarisierten Nutzenkomponenten zeigt, dass die Betriebskosten für den Planfall Wahltrasse Süd 2 gegenüber dem Vergleichsfall (Prognose-Nullfall) um 1.278 Tsd.-DM/Jahr zunehmen. Verursacht wird diese Zunahme v.a. durch die höheren möglichen Geschwindigkeiten auf der Nordumfahrung, die Kosten für einen erhöhten Kraftstoff-

verbrauch zur Folge hat. Gleichzeitig reduzieren sich die Fahrzeiten im Planfall gegenüber dem Vergleichsfall durch verkürzte Fahrlängen und höhere mögliche Geschwindigkeiten um 3.714 Tsd.-DM/Jahr. Ebenfalls Verbesserungen zeichnen sich für die Nutzenkomponenten Unfallgeschehen (+360 Tsd.DM/Jahr), Lärmbelastung (+240 Tsd.-DM/Jahr), Schadstoffbelastung (+505 Tsd.-DM/Jahr) und Trennwirkung (+14 Tsd.-DM/Jahr) ab. Gleichzeitig erhöht sich –aufgrund der höheren gefahrenen Geschwindigkeiten – der CO2-Ausstoß geringfügig, was zu einem geringen Kostenanstieg von 14 Tsd.-DM/Jahr führt. Insgesamt errechnet sich für den Planfall Wahltrasse Süd 2 gegenüber dem Vergleichsfall (Prognose-Nullfall) ein positiver Gesamtnutzen von ca. 3.549 Tsd.-DM/Jahr.

### 6.2.3 Nutzen-Kosten-Vergleich

Stellt man die Kostenkomponenten den Nutzenkomponenten gegenüber so errechnet sich für den Vergleich zwischen Planfall Wahltrasse Süd 2 und dem Prognose-Nullfall (Vergleichsfall) ein positiver Nutzen-Kosten-Faktor von 1,47. Dieser Faktor zeigt, dass der Nutzen der Maßnahme Wahltrasse Süd 2 die Kosten übersteigt (NKV>1).

## 6.3 Planfall Wahltrasse Mitte 3

### 6.3.1 Kostenkomponenten

Für die Wahltrasse Mitte 3 weist die Kostenschätzung des Ingenieurbüros PBU eine Netto-Investitionssumme von ca. 31.497.300 € aus. Wie für die Wahltrasse Süd 2 wurde ausgehend von den definierten Abschreibungszeiträumen für einzelne Anlagenteile/Bauleistungen den einzelnen Positionen aus der Kostenschätzung die jeweilig anzusetzenden Abschreibungszeiträume zugeordnet und dann in 7 Kostengruppen zusammengefasst. In der folgenden Tabelle ist die Aufteilung der Investitionskosten in die 7 Kostengruppen mit Abschreibungsdauer, Umrechnung in DM und auf den Preisstand 1995 dargestellt.

	Kostengruppe	Kosten €	Abschreibungsdauer	in DM	Kosten Preisstand 1995 (reduziert um 16%)
1	nicht abschreibungsfähige Kosten	6.226.530,50 €	999999	12.178.035,15	<b>10.229.549,52</b>
2	Untergrund/Unterbau	3.795.250,00 €	100	7.422.863,81	<b>6.235.205,60</b>
3	Entwässerung	1.102.500,00 €	75	2.156.302,58	<b>1.811.294,16</b>
4	Oberbau	7.128.000,00 €	25	13.941.156,24	<b>11.710.571,24</b>
5	Bauwerke/Brücken/Unterführungen	13.085.000,00 €	50	25.592.035,55	<b>21.497.309,86</b>
6	Ausstattung	160.000,00 €	10	312.932,80	<b>262.863,55</b>
7	Lärmschutz	- €	25		
	Summe	31.497.280,50 €		61.603.326,12	<b>51.746.793,94</b>

**Tabelle 2:** Investitionskosten nach Kostengruppen und Abschreibungsdauer Planfall Wahltrasse Mitte 3.

Für die Berechnung des Nutzen-Kosten-Faktors wird für die Wahltrasse Mitte 3, wie in der Tabelle dargestellt, Investitionskosten von ca. 51.746.800 DM (Preisstand 1995) angesetzt.

Das Bezugsjahr (= 1 Jahr nach Inbetriebnahme) wird mit 2018 angesetzt.

Das Jahr der Fälligkeit (wann sind die Investitionen zu tätigen) wird für Kostengruppe 1 das Jahr 2015 angesetzt, für alle übrigen Kostengruppen das Jahr 2017.

Unter Ansatz der gewählten Abschreibungszeiträume und eine jährlichen Zinssatzes von 3% errechnen sich für die Wahltrasse Mitte 3 jährliche Investitionskosten von ca. 2.186 Tsd. DM/Jahr.

Für die laufenden Kosten für den Unterhalt des abgebildeten Straßennetzes (inkl. Planvariante Wahltrasse Mitte 3) errechnet das Verkehrsmodell ausgehend von den in der EWS-97 anzusetzenden Kostensätze für den Betrieb und Unterhalt des Straßennetzes Kosten von ca. 1.235 Tsd.-DM/Jahr.

### 6.3.2 Nutzenkomponenten

Ausgehend von den vorgegebenen Kostensätzen der EWS errechnen sich für die zu berücksichtigenden Nutzenkomponenten die folgenden Kosten für den Planfall Wahltrasse Mitte 3 und die entsprechenden Mehr- oder Minderkosten gegenüber dem Prognose-Nullfall:

	<b>Kosten Nutzenkomponenten Planfall Wahltrasse Mitte 3</b>	<b>Differenz Nutzenkomponenten PNF - Wahltrasse Mitte 3</b>
Betriebskosten:	47.023 Tsd.-DM/Jahr	-2.034 Tsd.-DM/Jahr
Fahrzeiten:	51.701 Tsd.-DM/Jahr	2.177 Tsd.-DM/Jahr
Unfallgeschehen:	26.280 Tsd.-DM/Jahr	-27 Tsd.-DM/Jahr
Lärmbelastung:	6.058 Tsd.-DM/Jahr	225 Tsd.-DM/Jahr
Schadstoffbelastung:	6.412 Tsd.-DM/Jahr	454 Tsd.-DM/Jahr
CO2-Belastung:	5.951 Tsd.-DM/Jahr	-138 Tsd.-DM/Jahr
Trennwirkung:	69 Tsd.-DM/Jahr	-013 Tsd.-DM/Jahr
Flächenverfügbarkeit:	3.914 Tsd.-DM/Jahr	0 Tsd.-DM/Jahr

Der Vergleich der monetarisierten Nutzenkomponenten zeigt, dass die Betriebskosten für den Planfall Wahltrasse Mitte 3 gegenüber dem Vergleichsfall um 2.034 Tsd.-DM/Jahr zunehmen. Verursacht wird diese Zunahme v.a. durch die höheren möglichen Geschwindigkeiten auf der Nordumfahrung und die z.T. längeren notwendigen Wegestrecken über die Nordumfahrung, die einen erhöhten Kraftstoffverbrauch zur Folge hat. Gleichzeitig reduzieren sich die Fahrzeiten im Planfall gegenüber dem Vergleichsfall durch verkürzte Fahrlängen und höhere mögliche Geschwindigkeiten und damit die Kosten um 2.177 Tsd.-DM/Jahr. Ebenfalls Verbesserungen zeichnen sich für die Nutzenkomponenten Lärmbelastung (+225 Tsd.-DM/Jahr) und Schadstoffbelastung (+454 Tsd.-DM/Jahr) ab. Gleichzeitig errechnet sich Vergleich zum Prognose-Nullfall ein negativer Nutzen für die Komponenten Unfallgeschehen (-27 Tsd.-DM/Jahr), CO2-Belastung (-138 Tsd.-DM/Jahr) und Trennwirkung (-13 Tsd.-DM/Jahr). Insgesamt errechnet sich für den Planfall Wahltrasse Mitte 3 gegenüber dem Vergleichsfall (Prognose-Nullfall) ein positiver Gesamtnutzen von ca. 670 Tsd.-DM/Jahr.

### 6.3.3 Nutzen-Kosten-Vergleich

Bei der Gegenüberstellung der Kostenkomponenten und der Nutzenkomponenten zeigt sich, dass sich für den Vergleich zwischen Planfall Wahltrasse Mitte 3 und dem Prognose-Nullfall (Vergleichsfall) ein Nutzen-Kosten-Faktor von 0,27 errechnet. Dieser Faktor zeigt,

dass die Kosten des Planfalls Wahltrasse Mitte 3 den zu erwartenden gesamtwirtschaftlichen Nutzen übersteigt ( $NKV < 1$ ).

## 7 Zusammenfassung

Die Berechnungen zeigen, dass der Planfall Wahltrasse Süd 2 gegenüber dem Prognose Nullfall mit einem positiven Gesamtnutzen von 3.549 Tsd.-DM/Jahr wesentlich besser abschneidet als der Planfall Wahltrasse Mitte 3, der nur einen positiven Gesamtnutzen von 670 Tsd.-DM/Jahr erreicht. Dieser Unterschied zeigt sich auch im Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) mit einem NKV für den Planfall Wahltrasse Süd 2 von 1,47 und für den Planfall Wahltrasse Mitte 3 von 0,27. Damit erfüllt die Wahltrasse Süd 2 mit einem  $NKV > 1$  die nötigen Anforderung für die Bau- und Förderungswürdigkeit der Trasse, während die Wahltrasse Mitte 3 mit einem NKV weit unter 1 diese Anforderung nicht erfüllt.

In den folgenden Abbildungen sind die Ergebnisse des Vergleichsfalls und der beiden Planfälle ausführlich dargestellt.

Kostenkomponenten	1 Vergleichsfall [Tsd.-DM/Jahr]	2 Wahltrasse Süd 2 [Tsd.-DM/Jahr]	3 Kostendifferenz (3=2-1) [Tsd.-DM/Jahr]	4 Wahltrasse Mitte 3 [Tsd.-DM/Jahr]	5 Kostendifferenz (5=4-1) [Tsd.-DM/Jahr]
Laufende Kosten	0.999	1.183	184	1.235	235
Investitionskosten	0.000	2.226	2.226	2.186	2.186
Gesamtkosten	0.999	3.409	2.410	3421	2422

**Tabelle 3:** Ergebnisse der Untersuchung für Vergleichsfall und die Planfälle Wahltrasse Süd 2 und Mitte 3 für die Kostenkomponenten gemäß EWS-97

Nutzenkomponenten	1 Vergleichsfall [Tsd.-DM/Jahr]	2 Wahltrasse Süd 2 [Tsd.-DM/Jahr]	3 Wahltrasse Mitte 3 [Tsd.-DM/Jahr]	4 Nutzen Wahltrasse Süd 2 (4=1-2) [Tsd.-DM/Jahr]	5 Nutzen Wahltrasse Mitte 3 (5=1-3) [Tsd.-DM/Jahr]	6 NKV Wahltrasse Süd 2	7 NKV Wahltrasse Mitte 3
Betriebskosten	44.989	46.268	47.023	-1.278	-2.034	-0,53	-0,84
Fahrzeiten	53.878	50.164	51.701	3.714	2.177	1,54	0,90
Unfallgeschehen	26.253	25.893	26.280	360	-27	0,15	-0,01
Lärmbelastung	6.282	6.043	6058	240	225	0,10	0,09
Schadstoffbelastung	6.865	6.360	6412	505	454	0,21	0,19
CO2-Belastung	5.813	5.819	5951	-6	-138	0,00	-0,06
Trennwirkung	82	67	69	14	13	0,01	0,01
Flächenverfügbarkeit	3.914	3.914	3.914	0	0	0,00	0,00
Gesamt	148.076	144.528	147.408	3.549	670	1,48	0,28

**Tabelle 4:** Ergebnisse der Untersuchung für Vergleichsfall und die Planfälle Wahltrasse Süd 2 und Mitte 3 für die Nutzenkomponenten und das NKV nach dem EWS-97 Verfahren