

**Verlegung der St 2229 im Bereich des BÜ Nürnberger  
Straße und Verlängerung der IN 19**

**(Schneller Weg)**

Bau-km 0+847,78 – Bau-km 1+900,71

## **Planfeststellung**

### **Schalltechnische Untersuchung**

---

**Unterlage 11.1**

**Erläuterungsbericht**

Tiefbauamt  
Spitalstraße 3  
85049 Ingolstadt

**Stadt Ingolstadt**



## Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung .....	4
2.	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung.....	5
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen .....	5
2.2	Rechtliche Grundlagen und Beurteilung.....	5
2.3	Berechnungsverfahren .....	7
2.4	Umfang der Untersuchung .....	9
2.5	Schutzmaßnahmen .....	10
2.5.1	Aktive Maßnahmen.....	10
2.5.1.1	Lärmindernder Fahrbahnbelag .....	10
2.5.1.2	Lärmschutzwälle / Lärmschutzwände.....	10
2.5.2	Passive Schallschutzmaßnahmen.....	10
2.6	Grundlagen der Untersuchung .....	12
3.	Örtliche Gegebenheiten.....	13
3.1	Geplante Baumaßnahmen und Topographie .....	13
3.2	Schutzbedürftige Gebiete .....	13
4.	Schallemissionen.....	14
4.1	Verkehrsmengen .....	14
4.2	Fahrbahnarten, Steigungen, Ampeln und Geschwindigkeiten .....	14
4.3	Emissionen für Bereiche mit erheblichem baulichen Eingriff .....	15
5.	Schallimmissionen und Beurteilung - Neubau Schneller Weg .....	16
5.1	Beurteilungspegel ohne Schallschutz.....	16
5.2	Schallschutzmaßnahmen .....	17
5.2.1	Kosten für den aktiven Schallschutz.....	17
5.2.2	Bereich Nürnberger Straße bis Siemensstraße .....	18
5.2.3	Bereich Siemensstraße .....	18
5.2.4	Bereich Marktkauf.....	19
5.2.5	Vorgesehene Schallschutzmaßnahmen.....	19

5.3	Beurteilungspegel mit Schallschutz.....	19
6.	Änderungen an bestehenden Straßen .....	20
6.1	Umbau des Knoten Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Str. ....	20
6.1.1	Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen – westlich Nürnberger Str. ....	20
6.1.2	Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen – nördlich Theodor-Heuss-Str.....	21
6.2	Anpassung der Beilngrieser Straße.....	21
6.3	Anpassung der Roderstraße .....	22
6.4	Anpassung der Oskar-von-Miller-Straße .....	22
7.	Passiver Schallschutz.....	23
8.	Zusammenfassung .....	24

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 16. BImSchV.....	6
-------------------------------	---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für Sondergebiete, die der Erholung dienen.....	7
Tabelle 2: Variantenuntersuchung für Bereich Marieluise-Fleischer-Str. bis Siemensstr. ....	18
Tabelle 3: Aktive Schallschutzmaßnahmen für Neubau Schneller Weg .....	19
Tabelle 4: Variantenuntersuchung für Bereich westlich Nürnberger Str. ....	21
Tabelle 5: Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach .....	23

## **1. Aufgabenstellung**

Durch das geplante Straßenneubauprojekt „Schneller Weg“ soll die Anbindung der Ortsumgehung Etting an die im Stadtgebiet von Ingolstadt in West-Ost-Richtung verlaufende Theodor-Heuss-Straße realisiert werden. Verbunden mit diesem teilweise innerstädtisch verlaufenden Straßenbauprojekt sind eine Neuordnung der Verkehrsführung nördlich der Theodor-Heuss-Straße sowie die Neugestaltung der Anbindung der querenden Straßen an den Schnellen Weg.

Nach § 41 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] ist beim Bau oder bei einer wesentlichen Änderung von Schienenwegen, Straßen oder Magnetschwebbahnen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik und mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand vermeidbar sind.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurde festgestellt, welche Lärmsituation aufgrund obiger Baumaßnahme zu erwarten ist und ob und in welchem Umfang die betroffenen Anwohner durch geeignete aktive und/oder passive Schallschutzmaßnahmen geschützt werden müssen. Grundlage dieser Untersuchung ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2].

## **2. Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung**

### **2.1 Allgemeines zu Schallimmissionen**

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wie dem Straßen- und Schienenverkehr wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt für die Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

Der durch den Neubau und Ausbau von Straßen oder Schienenwegen verursachte Verkehrslärm ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Er ist ggf. durch Lärmvorsorgemaßnahmen zu mindern. Dabei ist dem aktiven Lärmschutz in Form von Lärmschutzwänden und Lärmschutzwällen vor dem passiven Schallschutz (in erster Linie Schallschutzfenster) der Vorzug zu geben. Die Kosten des aktiven Lärmschutzes müssen in einem angemessenen Verhältnis zu der erzielten Wirkung stehen. Außerdem muss der aktive Lärmschutz städtebaulich vertretbar und planerisch realisierbar sein.

### **2.2 Rechtliche Grundlagen und Beurteilung**

Grundlage zur Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrsgläuschen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]. Hiernach gilt gemäß § 41 Abs.1: "... bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnet-schwebebahnen und Straßenbahnen ist ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgläusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind". § 41 Abs.2 BImSchG bestimmt, dass dies nicht gilt, soweit die Kosten für Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen würden. § 42 regelt die Entschädigung für Schallschutzmaßnahmen.

Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) [2] erlassen.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Verordnungstext dargestellt.

16. BImSchV			
<b>Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes - Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV</b>			
vom 12. Juni 1990			
Auf Grund des § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:			
<b>§ 1</b> <b>Anwendungsbereich</b>			
(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).			
(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn			
1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder			
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.			
Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.			
<b>§ 2</b> <b>Immissionsgrenzwerte</b>			
(1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:			
		Tag	Nacht
1.	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
2.	in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3.	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
4.	in Gewerbegebieten	69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A)
(2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.			
(3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.			
<b>§ 3</b> <b>Berechnung des Beurteilungspegels</b>			
Der Beurteilungspegel ist für Straßen nach Anlage 1 und für Schienenwege nach Anlage 2 dieser Verordnung zu berechnen. Der in Anlage 2 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag in Höhe von 5 Dezibel (A) gilt nicht für Schienenwege, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet oder zerlegt werden.			
<b>§ 4</b> (weggefallen)			
<b>§ 5</b> <b>Inkrafttreten</b>			
Diese Verordnung tritt am Tage nach der Verkündung in Kraft.			

Abbildung 1: 16. BImSchV

Bei unbeplanten bebauten Gebieten werden die Kriterien der Baunutzungsverordnung – BauNVO [5] zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit herangezogen. Für Sondergebiete nach § 10 BauNVO haben sich in der Verwaltungspraxis, gestützt durch Verwaltungsgerichtsentscheidungen [6], folgende Immissionsgrenzwerte durchgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
Kleingartengebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	-
Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	54 dB(A)

**Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für Sondergebiete, die der Erholung dienen**

Für Parkanlagen, Erholungswald, Sport- und Grünflächen, Friedhöfe oder ähnliche Flächen kann nach der 16. BImSchV kein Lärmschutz gewährt werden. Hier fehlt das Merkmal der Nachbarschaft, d.h. die Zuordnung zu einem bestimmten Personenkreis mit regelmäßigem und nicht nur vorübergehendem Aufenthalt.

Die Beurteilung, ob Immissionsgrenzwerte überschritten sind, erfolgt für jeden Verkehrsweg getrennt.

Beim Bau von Los 3, BA2 (Schneller Weg) handelt es sich um einen Neubau im Sinne der 16. BImSchV. Sofern ein Immissionsgrenzwert aus dem neuen Straßenabschnitt überschritten ist, besteht Anspruch auf Lärmvorsorge.

Bei den Baumaßnahmen, welche die bestehenden Straßen an den Neubau anpassen, handelt es sich um erhebliche bauliche Eingriffe. Ist ein Kriterium der wesentlichen Änderung erfüllt und werden die Immissionsgrenzwerte überschritten, so besteht Anspruch auf Lärmvorsorge.

Die Definition der wesentlichen Änderung ist in § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV (siehe Abbildung 1) beschrieben.

### **2.3 Berechnungsverfahren**

Die mit den o.g. Grenzwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel werden getrennt für die Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [4] (Teilstückverfahren) berechnet.

Durch das standardisierte Berechnungsverfahren werden

- zufällige Ereignisse ausgeschlossen

- Prognosen für eine zukünftige Situation erstellt

Daher kommen Messungen nicht in Betracht.

Zur Berechnung der Schallimmissionen einer mehrstreifigen Straße werden Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Für die Schallausbreitung werden ein leichter Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern, zugrunde gelegt.

Der maßgebliche Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. In die Berechnungen der Beurteilungspegel gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und für die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- die Lkw-Anteile für Tag und Nacht
- die Geschwindigkeit für Pkw und Lkw
- die Steigung und das Gefälle der Straße
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche
- die Anteile aus der Einfachreflexion der Schallquelle an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen)

Weiterhin werden Pegeländerungen

- auf Grund des Abstandes und der Luftabsorption
- auf Grund der Boden- und Meteorologiedämpfung
- durch topografische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen (z.B. Einschnitte und Gelände)

berücksichtigt. Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen wird ein Zuschlag berücksichtigt.

Die maßgebende Verkehrsstärke, d.h. die Aufteilung der DTV auf Tag- und Nachtstunden sowie die Lkw-Anteile, das sind Anteile der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t an der maßgebenden Verkehrsstärke, werden projektbezogen ermittelt.

Als Geschwindigkeiten werden, sofern keine Geschwindigkeitsbegrenzungen geplant sind, richtliniengemäß die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten angesetzt. Die Steigung und das Gefälle werden durch einen Zuschlag berücksichtigt, der von der Längsneigung der Straße abhängt. Steigungen und Gefälle  $\leq 5\%$  bleiben dabei unberücksichtigt.

Der Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche wird Tabelle 4 der RLS-90 entnommen.



## 2.4 Umfang der Untersuchung

Da es sich bei dem Bau des Schnellen Weges um einen Neubau im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV handelt, wurden dafür die Beurteilungspegel für den Prognosezustand (künftiger Zustand, prognostizierte Verkehrsmenge) ermittelt.

Neben dem Bau des Schnellen Weges sind folgende Baumaßnahmen als schalltechnisch relevant anzusehen, da es sich um einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV handelt:

- Umbau des Knotens Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße
- Anpassung der Roderstraße an die Planung
- Anpassung der Beilngrieser Straße an die Planung

Bei den oben angegebenen Streckenabschnitten, welche im Zuge des Neubaus baulich verändert werden, ist zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung der Schallsituation durch die Baumaßnahme eintritt. Liegt eine wesentliche Änderung vor, besteht Anspruch auf Lärmvorsorge, wenn die Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

Für die Bereiche, in denen die Berechnungen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ergaben, wurden verschiedene aktive Lärmschutzvarianten auf Ihre Wirksamkeit und Verhältnismäßigkeit hin untersucht. Ziel dieser Schutzmaßnahmen war die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, wo dieses mit verhältnismäßigen Maßnahmen möglich ist. Einzelheiten sind für die jeweiligen Bereiche in Kap. 5 dargestellt.

Mit dem so entwickelten Konzept aktiver Schallschutzmaßnahmen wurden diejenigen Gebäude ermittelt, an denen auch mit den aktiven Schallschutzmaßnahmen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten sind. An diesen Gebäuden besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen.

Die Beurteilungspegel sind in den Ergebnistabellen der Unterlage 11.2 angegeben.

Die Berechnungen erfolgten mit dem Schallberechnungsprogramm „CadnA – Version 4.2“.

## **2.5 Schutzmaßnahmen**

Treten beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen Überschreitungen der Grenzwerte der 16. BImSchV auf, so sind Schutzmaßnahmen – vorzugsweise an der Quelle – zu planen, um die Grenzwerte einzuhalten.

Folgende Schutzmaßnahmen stehen grundsätzlich zur Verfügung:

- aktive Schallschutzmaßnahmen
- passive Schallschutzmaßnahmen

Dem aktiven Schallschutz ist gegenüber dem passiven Schallschutz der Vorzug zu geben, weil durch den aktiven Schallschutz im Allgemeinen eine umfassende Verbesserung der Immissionssituation erreicht wird, wobei sowohl Innenräume wie auch Außenwohnbereiche und Freiflächen geschützt werden. Allerdings dürfen die Kosten des aktiven Schallschutzes nicht außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen (§ 41 Abs. 2 BImSchG).

Im nachfolgenden sind die unterschiedlichen Maßnahmen kurz beschrieben.

### **2.5.1 Aktive Maßnahmen**

#### **2.5.1.1 Lärmindernder Fahrbahnbelag**

Lärmindernde Fahrbahnbeläge kommen im innerstädtischen Bereich meist nicht zum Einsatz, da ihre Wirksamkeit gemäß 16. BImSchV und RLS-90 erst ab einer Geschwindigkeit von mehr als 60 km/h anzusetzen ist. Da die Geschwindigkeit im Planungsbereich auf 50 km/h begrenzt ist, wird kein lärmindernder Straßenbelag, obwohl teilweise geplant, angesetzt.

#### **2.5.1.2 Lärmschutzwälle / Lärmschutzwände**

Zu den aktiven Schallschutzmaßnahmen gehören insbesondere Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände bzw. eine Kombination aus beiden. Wie bereits erwähnt, müssen die Kosten der Maßnahmen in einem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen.

### **2.5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen**

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um bauliche Verbesserungen der Umfassungsbauteile, wie z.B. Wände, Dächer, Fenster und Rollläden, wenn die vorhandenen Umfassungsbauteile nicht den notwendigen Anforderungen entsprechen. Für Schlaf-

räume bzw. für Räume mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen (z.B. Etagenheizungen) ist zusätzlich der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen (Schalldämmlüfter) vorgesehen.

Werden beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen im Falle einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aus Gründen der Verhältnismäßigkeit aktive Schallschutzmaßnahmen nicht vorgesehen oder sind diese nicht hinreichend wirksam, sind die Voraussetzungen für den Anspruch auf die Erstattung der notwendigen Aufwendungen für Lärmschutzmaßnahmen an den zu schützenden Räumen, die an die Gebäudeseiten mit einer Grenzwertüberschreitung angrenzen, erfüllt.

Der Umfang der Maßnahmen richtet sich nach der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV) [3]. Entsprechend der Verordnung ist bei der Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen nach der Raumnutzung, den maßgeblichen Tageszeiten und nach der Art des Verkehrsweges zu unterscheiden.

Schutzbedürftig sind auch Wohnbereiche außerhalb der Gebäude wie z.B. Balkone, Loggien und Terrassen. Werden aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht vorgesehen oder kann durch sie die Einhaltung des für die Tageszeit maßgebenden Immissionsgrenzwertes nicht sichergestellt werden, verbleibt eine verkehrslärmbedingte Nutzungsbeeinträchtigung für den Außenwohnbereich. Dies gilt insbesondere auch bei einer Teilinanspruchnahme des Grundstücks, sofern eine vorhandene Schutzwirkung verloren geht.

Der Anspruch auf Entschädigung für die notwendigen passiven Lärmschutzmaßnahmen und lärmbeeinträchtigte Außenwohnbereiche besteht nur für die Eigentümer betroffener Anlagen, die bei Beginn der Auslegung der Pläne im Planfeststellungsverfahren vorhanden und/oder bauaufsichtlich genehmigt waren.

Die konkrete Festlegung der Maßnahmen sowie die Abwicklung des Erstattungs- bzw.- Entschädigungsanspruches erfolgt außerhalb des Planfeststellungsverfahrens. Innerhalb der Planfeststellung wird der Anspruch dem Grunde nach festgelegt.

## **2.6 Grundlagen der Untersuchung**

Für die Untersuchung wurden folgende Anlagen verwendet:

- Lagepläne und Trassendaten der technischen Planung in digitaler Form vom August 2012
- Bebauungspläne der Stadt Ingolstadt
- Flächennutzungsplan der Stadt Ingolstadt
- Grundplan mit Höhenlinien in digitaler Form
- Verkehrsuntersuchung Anschluss Schneller Weg Ingolstadt von gevas humberg Partner vom Oktober 2012
- Ortsbesichtigungen

### **3. Örtliche Gegebenheiten**

#### **3.1 Geplante Baumaßnahmen und Topographie**

Folgende Baumaßnahmen sind geplant:

- Neubau des Schnellen Weges
- Umbau des Knotens Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße
- Anpassung der Oskar-von-Miller-Straße an die Planung
- Anpassung der Roderstraße an die Planung
- Anpassung der Beilngrieser Straße an die Planung
- Anpassung Siemensstraße an die Planung

Die Topographie im Untersuchungsraum ist durch ebenes Gelände gekennzeichnet. Vorhandene Abschirmkanten wurden im Rahmen des Berechnungsmodells berücksichtigt.

#### **3.2 Schutzbedürftige Gebiete**

Gemäß § 2 Abs. 2 der 16. BImSchV [2] sind mit Bezug auf die Art der betroffenen baulichen Anlagen und Gebiete für die Anwendung der Immissionsgrenzwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen in den Bebauungsplänen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ eingestuft.

Bestehende Festsetzungen wurden aus vorhandenen Bebauungsplänen übernommen. Wenn keine Festsetzungen vorhanden waren, wurde die Schutzbedürftigkeit der betroffenen Gebiete anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft. Die Einstufung wurde im Rahmen von ausführlichen Ortsbesichtigungen vorgenommen.

Die Ergebnisse dieser Einstufung sind in den Ergebnistabellen (Unterlage 11.2 der schalltechnischen Untersuchung) gekennzeichnet. Die für die schalltechnische Beurteilung maßgebliche Einstufung ist in dem Lageplan zum Schallschutz (s. Unterlage 11.3) dargestellt.

## 4. Schallemissionen

Die Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel sind die Emissionspegel. Die Emissionspegel sind definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts - in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung, in einer festgelegten Höhe. Der Emissionspegel ist ein Maß für die Schallbelastung, die von einer Strecke ausgeht, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch die Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge.

### 4.1 Verkehrsmengen

Der Berechnung liegen die Verkehrszahlen für das Jahr 2025 aus dem Verkehrsgutachten von gevas humberg&partner vom Mai 2012 [7] zu Grunde. Der DTV und die Lkw-Anteile gemäß dem Verkehrsgutachten für den „Schnellen Weg“ betragen:

- Schneller Weg - südlich OU Etting
  - DTV: 21 500
  - Lkw-Anteil: 6,7 % tags und 5,5 % nachts
- Schneller Weg – zwischen Oskar-von-Miller-Str. und Roderstraße
  - DTV: 19 900
  - Lkw-Anteil: 5,1 % tags und 3,7 % nachts
- Schneller Weg – zwischen Roderstraße und Siemensstraße
  - DTV: 30 700
  - Lkw-Anteil: 5,1 % tags und 3,7 % nachts
- Schneller Weg – zwischen Siemensstraße und Theodor-Heuss-Straße
  - DTV: 29 700
  - Lkw-Anteil: 5,1 % tags und 3,7 % nachts

Die sich aufgrund der Verkehrszahlen ergebenden Emissionspegel sind in Unterlage 11.2 – Berechnungsunterlagen Punkt 1.1 angegeben.

### 4.2 Fahrbahnarten, Steigungen, Ampeln und Geschwindigkeiten

Als relevante Größe bei der Emissionsberechnung ist der Einfluss des Fahrbahnoberbaus zu berücksichtigen. Die Werte  $D_{\text{StrO}}$  für unterschiedliche Bauarten sind in Anlage 1, Tabelle B zur 16. BImSchV und in dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau [6] angegeben. Lärmindernde Fahrbahnbeläge werden hierbei ab einer Geschwindigkeit von mehr als 60

km/h berücksichtigt. Da es sich bei der Baumaßnahme um eine innerörtliche Verbindungsstraße handelt werden keine Pegelminderungen für den Fahrbahnbelag, obwohl teilweise geplant, in der Berechnung angesetzt.

Ein Zuschlag  $D_{Stg}$  gemäß RLS-90 [4] wurde für den Schnellen Weg im Bereich der Brücke über die Bahnanlagen berücksichtigt, da die Straßenabschnitte eine Steigung von mehr als 5 % aufweisen.

Die geplanten Anschlüsse der bestehenden Straßen an die Planung ist überwiegend mit Lichtzeichenanlagen geregelt. Die entsprechenden Zuschläge wurden gemäß RLS-90 berücksichtigt.

#### **4.3 Emissionen für Bereiche mit erheblichem baulichen Eingriff**

Die sich für den Bezugsfall 2025 ohne Baumaßnahme Schneller Weg und für die Prognose 2025 mit Baumaßnahme Schneller Weg ergebenden Emissionspegel für die geänderten Straßen sind in Unterlage 11.2 – Berechnungsunterlagen Punkt 1.2 angegeben

## **5. Schallimmissionen und Beurteilung - Neubau Schneller Weg**

Entlang der Baumaßnahme wurden die Beurteilungspegel nach den RLS-90 berechnet. Bei den Berechnungen wurden die topographischen Gegebenheiten und vorhandenen Hindernisse berücksichtigt.

Für die Beurteilung wurden die nächstgelegenen schützenswerten Gebäude zu der Baumaßnahme Schneller Weg untersucht. An diesen Gebäuden wurden die Beurteilungspegel an unterschiedlichen Fassadenseiten berechnet. Die Immissionsorte sind in dem Detaillageplan, Unterlage 11.3, dargestellt.

Diese Baumaßnahme stellt einen Neubau im Sinne der 16. BImSchV dar. Die Grenzwerte der 16. BImSchV gelten daher auf der gesamten Baulänge ohne einschränkende Nebenbedingungen.

Grundlage der Berechnungen sind die Verkehrszahlen für das Jahr 2025 [7].

### **5.1 Beurteilungspegel ohne Schallschutz**

Zur Ermittlung der Gebäude, an denen ein Rechtsanspruch auf Schallschutzmaßnahmen auf Grund der Baumaßnahme besteht, wurden die Beurteilungspegel berechnet, die sich ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen ergeben.

Insgesamt bestehen an 12 schutzwürdigen Gebäuden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte und damit ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. An 9 dieser Gebäude sind auch die Immissionsgrenzwerte für den Tageszeitraum überschritten.

In der Unterlage 11.2, Punkt 1, Tabellenspalten „L<sub>r</sub> ohne Lärmschutz“, sind die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Fall „Planung ohne Schallschutz“ dargestellt.



## 5.2 Schallschutzmaßnahmen

Auf Grundlage der Ergebnisse ohne Schallschutzmaßnahmen wurden in jedem Bereich, in dem ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen besteht, jeweils mehrere Varianten aktiver Schallschutzmaßnahmen untersucht und auf ihre Verhältnismäßigkeit hin geprüft. Insgesamt wurden 4 Bereiche mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte identifiziert.

Dabei handelt es sich um die Wohnbebauung entlang der Nürnberger Straße von der Marieluise-Fleißer-Straße bis zur Siemensstraße. In diesem Bereich sind insgesamt 10 Gebäude mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte vorhanden. Bei 7 dieser Gebäude sind auch die Immissionsgrenzwerte im Tageszeitraum überschritten.

Ebenfalls von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte tags und nachts betroffen ist das Gebäude Nürnberger Straße 96, welches direkt an die Siemensstraße anschließt.

Auch von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte betroffen ist der „Marktkauf“ westlich des geplanten Schnellen Weges. Auch dort sind die Immissionsgrenzwerte tags und nachts überschritten.

Nachfolgend ist die Variantenuntersuchung für die Schallschutzplanung dargestellt.

### 5.2.1 Kosten für den aktiven Schallschutz

Die Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden wurden aus aktuellen Baumaßnahmen an Bundesautobahnen abgeleitet. Die Kosten pro m<sup>2</sup> Schallschutzwand belaufen sich im Schnitt auf 345 €/m<sup>2</sup> [8].

Diese Kosten wurden gemäß Ablöserichtlinie [7] kapitalisiert und die Erstellungskosten und Ablösekosten zu einem Gesamtbetrag zusammengefasst.

Die Gesamtkosten je laufenden Meter betragen:

- Schallschutzwand 2 m: 1 100 €
- Schallschutzwand 3 m: 1 650 €
- Schallschutzwand 4 m: 2 199 €
- Schallschutzwand 8 m: 4 398 €
- Schallschutzwand 12 m: 6 597 €

## 5.2.2 Bereich Nürnberger Straße bis Siemensstraße

Durch eine 210 m lange und 2 m über Fahrbahnoberkante (FOK) hohe Schallschutzwand von km 1,280 bis km 1,490, sowie eine 3 m über FOK hohe Schallschutzwand von km 1,490 bis 1,590 die weiter entlang der Siemensstraße bis zum Gebäude Nürnberger Str. 96 verläuft, können die Immissionsgrenzwerte an allen Wohngebäuden eingehalten werden. Verringert man die Höhe der Schallschutzwand generell auf 2 m über FOK, so werden die Immissionsgrenzwerte bei einem Wohngebäude nicht mehr eingehalten. Es verbleiben 2 Schutzfälle da die Immissionsgrenzwerte tags und nachts überschritten werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt.

Variante	aktive Lärmschutzmaßnahmen	Kosten für aktiven Lärmschutz [€]	gelöste Schutzfälle		Kosten je gelöster Schutzfall [€]	Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung		
			Tag	Nacht		Tag	Nacht	Gesamt
	kein aktiver Schallschutz		-	-	-	7	10	17
1	Vollschutz mit 210 m mit 2 m ü. FOK 115 m mit 3 m ü. FOK	420 750	7	10	24 750	0	0	0
2	Variante 325 m mit 2 m ü. FOK	357 500	6	9	23 833	1	1	2

**Tabelle 2: Variantenuntersuchung für Bereich Marieluise-Fleischer-Str. bis Siemensstr.**

Wie die obige Tabelle zeigt, weist die Variante mit einer Schallschutzwand von 2 m über FOK die günstigsten Kosten je gelöster Schutzfall auf. Um auch die verbleibenden beiden Schutzfälle zu lösen, erhöhen sich die Kosten je gelösten Schutzfall um ca. 900 €. Da sich die Kosten der Schallschutzmaßnahme für den Vollschutz jedoch um ca. 63 Tsd. € zum Schutz eines Gebäudes mit 2 Schutzfällen erhöhen, wird die Variante mit 2 m ü. FOK vorgesehen. Es verbleibt an einem Wohngebäude (Nürnberger Straße 98) eine Überschreitung von maximal 0,9 dB(A) im Tages- und 1,3 dB(A) im Nachtzeitraum. Für das Gebäude werden passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach vorgesehen.

## 5.2.3 Bereich Siemensstraße

Im Bereich der Siemensstraße befindet sich ein Bürogebäude (Nürnberger Str. 96). Die Immissionsgrenzwerte sind im Tages- und Nachtzeitraum überschritten. Der maximale Beurteilungspegel beträgt 69 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts. Auf Grund der Lage des Gebäudes an der Siemensstraße kann dort kein sinnvoller aktiver Schallschutz angeordnet werden. Da die Schallschutzwand für den Bereich der benachbarten Wohnbebauung bis zum Gebäude reicht, werden die Beurteilungspegel um bis zu 3,2 dB(A) gesenkt. Für das Gebäude werden passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach vorgesehen.

#### 5.2.4 Bereich Marktkauf

Die Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete werden am Marktkauf um bis zu 2,2 dB(A) tags bzw. 2,5 dB(A) nachts überschritten. Um die Immissionsgrenzwerte einzuhalten wäre eine 10 m ü. FOK hohe und 130 m lange Schallschutzwand notwendig. Aufgrund der Kosten von ca. 768 Tsd. € für die Schallschutzwand und der örtlichen Gegebenheiten wird diese Schallschutzmaßnahme als unverhältnismäßig eingestuft. Für das Gebäude werden passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach vorgesehen.

#### 5.2.5 Vorgesehene Schallschutzmaßnahmen

Unter Berücksichtigung von § 41 Abs. 2 BImSchG [1], nach dem die Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen nicht außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen dürfen, wurden nach Abwägung der Verhältnismäßigkeit folgende Schallschutzmaßnahmen für die geplante Baumaßnahme ausgewiesen.

Art	Nr.	Lage	von Bau-km	bis Bau-km	Länge	Höhe in m
Schallschutzwand	1	östlich „Schneller Weg“	1,280	1,590	310	2.0
Schallschutzwand	2	nördlich „Siemensstr.“ bis Gebäude	0,159	0,174	15	2.0

**Tabelle 3: Aktive Schallschutzmaßnahmen für Neubau Schneller Weg**

#### 5.3 Beurteilungspegel mit Schallschutz

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3 angegebenen aktiven Schallschutzmaßnahmen wurden die Beurteilungspegel berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass mit Ausnahme von 3 Gebäuden die Immissionsgrenzwerte eingehalten sind. Für diese besteht Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde (siehe Punkt 7) nach.

Die Ergebnisse sind in Unterlage 11.2 in den Ergebnistabellen, Tabellenspalten „L<sub>r</sub> mit Lärm-schutz“ und in Unterlage 11.3 grafisch dargestellt.

## **6. Änderungen an bestehenden Straßen**

Im Rahmen der Planung Schneller Weg ist es notwendig, folgende kreuzende Straßen anzupassen:

- Umbau des Knotens Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße
- Anpassung der Oskar-von-Miller-Straße an die Planung
- Anpassung der Roderstraße an die Planung
- Anpassung der Beilngrieser Straße an die Planung

Nachfolgend werden die Baumaßnahmen schalltechnisch beurteilt.

### **6.1 Umbau des Knoten Theodor-Heuss-Str./Nürnberger Str.**

Im Rahmen der Baumaßnahme Schneller Weg wird der Knoten Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße umgebaut bzw. aufgeweitet. Die Baumaßnahme stellt einen erheblichen baulichen Eingriff in die bestehenden Straßen dar und es ist zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV vorliegt.

Für den Bereich westlich der Nürnberger Straße ergab die Prüfung auf wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV, dass die maximale Pegelerhöhung im Rahmen der Umplanung 1,6 dB(A) am Gebäude Freybergstr. 27 auf der Ostfassade beträgt. Im Nachbargebäude beträgt die Pegelerhöhung 0,4 dB(A). Da der Beurteilungspegel bereits im Prognosenullfall ohne Baumaßnahme an beiden Gebäuden mehr als 60 dB(A) nachts beträgt, liegt eine wesentliche Änderung der Schallsituation gemäß 16. BImSchV aus der Änderung des Knotens vor. Es besteht Anspruch auf Lärmvorsorge an beiden Gebäuden (IO 24 und IO 25).

Nördlich der Theodor-Heuss-Straße im Bereich der zurückgebauten Nürnberger Straße erhöht sich im Tageszeitraum der Beurteilungspegel am Objekt 74 (Nürnberger Straße 91½) im Tageszeitraum um 0,1 dB(A). Da der Beurteilungspegel bereits im Prognosenullfall mehr als 70 dB(A) tags beträgt, liegt eine wesentliche Änderung der Schallsituation gemäß 16. BImSchV aus der Änderung des Knotens vor. Es besteht Anspruch auf Lärmvorsorge.

In Unterlage 11.2 Punkt 2.2 sind die Ergebnisse der Berechnung und in Unterlage 11.3. sind die Berechnungspunkte dargestellt.

#### **6.1.1 Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen – westlich Nürnberger Str.**

Um an den beiden Gebäuden westlich der Nürnberger Straße die Immissionsgrenzwerte einzuhalten, wären eine 50 m lange und 8 m ü. FOK hohe Schallschutzwand sowie eine 55

m lange und 12 m ü. FOK hohe Schallschutzwand notwendig. Die Kosten für diese Schallschutzmaßnahme betragen ca. 573 Tsd. €.

Da die Gebäude (Nürnberger Str. 58 / Freybergstr. 27) gewerblich mit Büros genutzt werden, wurde nur die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte im Tageszeitraum für den Variantenvergleich betrachtet. Nachfolgend sind die Ergebnisse für den Vollschutz und eine Variante mit 4 m ü. FOK dargestellt.

Variante	aktive Lärmschutzmaßnahmen	Kosten für aktiven Lärmschutz	gelöste Schutzfälle		Kosten je gelöster Schutzfall	Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung		
			Tag	Nacht		Tag	Nacht	Gesamt
		[€]			[€]			
	kein aktiver Schallschutz		12	-	-	12	-	12
1	Vollschutz mit 55 m mit 12 m ü. FOK 50 m mit 8 m ü. FOK	573 655	12	-	47 804	0	-	0
2	Variante 105 m mit 4 m ü. FOK	258 510	4	-	64 627	8	-	8

**Tabelle 4: Variantenuntersuchung für Bereich westlich Nürnberger Str.**

Wie die Ergebnisse zeigen, ist eine Schallschutzwand als unverhältnismäßig anzusehen. Für beide Gebäude werden passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach vorgesehen.

### 6.1.2 Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen – nördlich Theodor-Heuss-Str.

Um an dem Gebäude nördlich der Theodor-Heuss-Str. (Nürnberger Str. 91½) die Immissionsgrenzwerte einzuhalten, wäre eine 40 m lange und 8 m ü. FOK hohe Schallschutzwand notwendig. Die Kosten für diese Schallschutzmaßnahme betragen ca. 98 Tsd. € bei 2 Schutzfällen.

Diese Schallschutzwand wird als unverhältnismäßig angesehen, da die Kosten je gelösten Schutzfall ca. 48 Tsd. € betragen. Verringert man die Höhe der Schallschutzwand, so werden beide Schutzfälle nicht mehr gelöst. Für das Gebäude werden passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach vorgesehen.

## 6.2 Anpassung der Beilngrieser Straße

Um die Beilngrieser Straße an die Baumaßnahme anzupassen, wird diese nach Nordosten verlegt. Der Abstand zur Bebauung vergrößert sich somit deutlich. Da gleichzeitig der DTV um 2 900 Kfz/24 h sinkt ist eine wesentliche Änderung der Schallsituation im Sinne der 16. BImSchV aus der Änderung der Beilngrieser Straße auszuschließen.

### **6.3 Anpassung der Roderstraße**

Um die Roderstraße an die Baumaßnahme anzupassen, wird diese nach Norden verlegt. Diese Verlegung findet außerhalb der Bebauung statt. Der Abstand zur Bebauung bleibt in etwa gleich. Da gleichzeitig der DTV um 10 800 Kfz/24 h sinkt, ist eine wesentliche Änderung der Schallsituation im Sinne der 16. BImSchV aus der Änderung der Roderstraße auszuschließen.

### **6.4 Anpassung der Oskar-von-Miller-Straße**

Im Rahmen der Baumaßnahme wird die Oskar-von-Miller-Straße aufgeweitet und an die Baumaßnahme angepasst. Da die nächstgelegene Bebauung im Gewerbegebiet mehr als 200 m entfernt ist und die Verkehrsstärke um 11 000 Kfz/24 h sinkt, ist eine wesentliche Änderung der Schallsituation im Sinne der 16. BImSchV aus der Änderung auszuschließen.

## 7. Passiver Schallschutz

Trotz der ausgewiesenen aktiven Schallschutzmaßnahmen am „Schnellen Weg“ können die Grenzwerte der 16. BImSchV nicht an allen Gebäuden eingehalten werden. Insgesamt besteht für ein Wohngebäude, ein Bürogebäude und der „Marktkauf“ Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach.

Aus der Anpassung des Knotens Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße besteht Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach an einem Wohngebäude nördlich der Theodor-Heuss-Straße und zwei Bürogebäuden westlich der Nürnberger Straße.

Für diese Gebäude besteht grundsätzlich Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach. Der Umfang der notwendigen Maßnahmen ist in der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV) [3] geregelt. Für die Festlegung der passiven Schallschutzmaßnahmen im Detail sind im Anschluss an das Planfeststellungsverfahren Objektaufnahmen durchzuführen.

An folgenden Gebäuden besteht Anspruch auf zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Objekt	Bezeichnung
<b>Baumaßnahme Schneller Weg</b>	
01	Nürnberger Straße 96 (Büro)
02	Nürnberger Straße 98
07	Theodor-Heuss-Straße 19 (Marktkauf)
<b>Anpassung Knoten Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße</b>	
24	Nürnberger Straße 58 (Büros)
25	Freybergstraße 27 (Gewerbe)
74	Nürnberger Str. 91 ½

**Tabelle 5: Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach**

## 8. Zusammenfassung

Der Neubau des Schnellen Weges in Ingolstadt, sowie die Baumaßnahmen an den querenden Straßen wurden schalltechnisch untersucht und nach der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – beurteilt.

Im Rahmen eines Variantenvergleichs wurde eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,0 m über Fahrbahnoberkante in einer Gesamtlänge von ca. 325 m der Ostseite des Schnellen Weges konzipiert und auf Verhältnismäßigkeit geprüft.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahme besteht an 3 Gebäuden ein Anspruch auf passiven Schallschutz an Gebäuden dem Grunde nach.

Durch die Anpassung des Knotens Schneller Weg / Theodor-Heuss-Straße / Nürnberger Straße besteht Anspruch auf Lärmvorsorge an drei Gebäuden. Aktive Schallschutzmaßnahmen werden als unverhältnismäßig angesehen, so dass ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach besteht.

Aufgestellt:

München, den 15.02.2013

Obermeyer Planen + Beraten GmbH



i.V. Dr. rer. nat. W. Herrmann



i.V. Dipl.-Ing. (FH) M. Schweiger



## Literaturverzeichnis

- 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- 2 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung
- 3 Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 24. BImSchV vom 4.02.1997 - Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
- 4 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90; Ausgabe 1990
- 5 Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 vom 02.06.1997, Bundesminister für Verkehr, Az. StB 15/14.80.13-65/11 Va 97, Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997
- 6 Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 vom 25.04.1991, Bundesminister für Verkehr, Az. StB 11/26/14.86.22 – 01/27 Va 91
- 7 Verkehrsuntersuchung Anschluss Schneller Weg in Ingolstadt– Bericht Oktober 2012; gevas humberg&Partner
- 8 Verordnung zur Berechnung von Ablösebeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösebeträge-Berechnungsverordnung-ABBV) vom 01. Juli 2010
- 9 Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2010 – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung