

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern  
Straße / Abschnittsnummer / Station: A 9 / 340 / 6,299

**BAB A 9 Hof - Bayreuth**  
**Ersatzneubau Hochbrücke Bayreuth, BW 303a**  
**Brücke B2 über BAB A9 im Bereich der AS Bayreuth Nord**

PROJIS-Nr.:

Unterlage 17.1

# FESTSTELLUNGSENTWURF

## **BAB A9, Hof - Bayreuth**

Abschnitt:

AS Bindlacher Berg - AS Bayreuth Nord

## **Ersatzneubau Hochbrücke Bayreuth BW 303a**

- Schalltechnische Untersuchungen Hochbrücke -

aufgestellt:

Autobahndirektion Nordbayern  
Dienststelle Bayreuth



Pfeifer, Baudirektor  
Bayreuth, den 22.11.2019

## Schalltechnische Untersuchung

<b>VORHABEN:</b>	<b>BAB A9 Hof-Bayreuth, BW303a Hochbrücke Bayreuth</b>
<b>UMFANG:</b>	Prüfung der Planung auf mögliche Ansprüche für schalltechnische Vorsorgemaßnahmen nach der Verkehrslärmschutzverordnung aus dem Straßenverkehrslärm ( <b>16. BImSchV</b> )
<b>AUFTRAGGEBER:</b>	Autobahndirektion Nordbayern Wittelsbacher Ring 15 95444 Bayreuth
<b>BEARBEITUNG:</b>	<b>KREBS+KIEFER FRITZ AG</b> Heinrich-Hertz-Straße 2   64295 Darmstadt T 06151 885-383   F 06151 885-220
<b>AKTENZEICHEN:</b>	20188202-804-VVS-1
<b>DATUM:</b>	Darmstadt, 22.10.2019

Dieser Bericht umfasst 17 Seiten und 3 Anhänge.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sachverhalt und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Bearbeitungsgrundlagen</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Rechtsgrundlagen und Regelwerke</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Daten- und Planunterlagen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Anforderungen an den Schallschutz</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Beschreibung des Planvorhabens</b>	<b>10</b>
<b>6.1</b>	<b>Projektbeschreibung Hochbrücke Bayreuth</b>	<b>10</b>
<b>6.2</b>	<b>Einwirkungsbereich und Schutzabschnitte</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>11</b>
<b>7.1</b>	<b>Emissionsermittlung</b>	<b>11</b>
<b>7.2</b>	<b>Immissionsermittlung</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Abschließende Bemerkungen</b>	<b>16</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 (1) der 16. BImSchV	8
Tabelle 2	Knotenstrombelastungen Prognose 2035	11
Tabelle 3	Verkehrsbelastungen der Streckenabschnitte Prognose 2035	12

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Darstellung der Knotenströme (Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung 2015)	12
-------------	--	----

## Abkürzungsverzeichnis

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
D <sub>refl</sub>	Korrekturwert Mehrfachreflexion
D <sub>Stg</sub>	Korrekturwert Steigung / Gefälle
D <sub>StrO</sub>	Korrekturwert Straßenoberfläche
D <sub>v</sub>	Geschwindigkeitskorrektur
IGW	Immissionsgrenzwert
IGW,N	Immissionsgrenzwert, Nacht
IGW,T	Immissionsgrenzwert, Tag
L <sub>m,E</sub>	Emissionspegel
SÜ	Straßenüberführung
v	Fahrgeschwindigkeit [km/h]

## Anhang

<b>Anhang 1.1</b>	Unterlage 17.1.2 Feststellungsentwurf: Ergebnistabelle schalltechnische Untersuchung
<b>Anhang 2.1</b>	Unterlage 17.1.3 Feststellungsentwurf Schallimmissionsplan Nacht, Prognosejahr 2035, Nullfall, Planfall
<b>Anhang 2.2</b>	Unterlage 17.1.4 Feststellungsentwurf Schallimmissionsplan Tag, Prognosejahr 2035, Nullfall, Planfall

## 1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Planung zum Feststellungsentwurf für den Ersatzneubau der Hochbrücke in Bayreuth im Verlauf der Bundesstraße B 2 (Überführung über die Bundesautobahn A 9) sind die Schallauswirkungen aus dem Straßenverkehr auf die angrenzenden schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln und eine Beurteilung nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vorzunehmen.

Bei dem Ersatzneubau der Hochbrücke Bayreuth handelt es sich nach 16. BImSchV um einen erheblichen baulichen Eingriff. Hierbei ist für jedes Gebäude bzw. jeden Immissionsort im Umfeld der Baumaßnahme zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung vorliegt. Ist die Voraussetzung für eine wesentliche Änderung gegeben, ist zu prüfen, ob an diesen Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV vorliegen.

Zur Prüfung auf wesentliche Änderung sind die Geräuscheinwirkungen des Prognose-Nullfalls 2035 (ohne Maßnahmen im Verkehrsnetz) denjenigen des Prognose-Planfalls 2035 (mit den Planungsmaßnahmen) gegenüberzustellen.

Bei Betrachtung der Schallauswirkungen im Bereich des Ersatzneubaus der B 2 liegt für den Verkehr aus der Straße eine wesentliche Änderung lediglich am Gebäude Bernecker Straße 65 in einem Gewerbegebiet in Form einer Erhöhung des Beurteilungspegels um 2,3 dB(A) (aufgerundet 3 dB(A) nach den Rundungsregeln der 16. BImSchV) vor. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden am Immissionsort jedoch eingehalten. An allen anderen Immissionsorten ergibt sich keine wesentliche Änderung.

Daher entsteht durch den erheblichen baulichen Eingriff an keinem der untersuchten Immissionsorte ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach.

## 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Autobahndirektion Nordbayern beabsichtigt, die Überführung der Bundesstraße B 2 über die Bundesautobahn A 9 im Stadtgebiet Bayreuth (Hochbrücke Bayreuth) zu erneuern.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Ermittlung der durch die Erneuerung der Hochbrücke Bayreuth entstehenden Immissionen und die Prüfung erforderlicher Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage von schalltechnischen Berechnungen.

Die Hochbrücke Bayreuth überführt die Bundesstraße B 2 über die BAB A 9, eine Eisenbahnstrecke der Bahnlinie Bayreuth-Weidenberg und eine Stadtstraße. Die Hochbrücke Bayreuth besteht aus einer durchgehenden Hauptbrücke (B 2) und vier Rampenbauwerken (Rampen 1 bis 4).

Das Bestandsbauwerk wird durch einen Neubau ersetzt. Die Trassierung wird weitgehend beibehalten, jedoch ergibt sich bei der Hauptbrücke eine Gradientenanhebung im Bereich zwischen 0,27 m und 1,63 m und somit eine Erhöhung des Bauwerks.

Die vorliegende Untersuchung umfasst die Beurteilung der schalltechnischen Auswirkungen der baulichen Eingriffe in den Straßenverkehrsweg nach der **16. BImSchV**. Hierbei ist für die trassennahe Bebauung im Einwirkungsbereich der Hochbrücke zu prüfen, ob die Anforderungen gemäß **16. BImSchV** eingehalten werden. Soweit die Prüfung der schalltechnischen Belange Hinweise auf Konfliktpotentiale ergibt, sind geeignete Vorschläge zur Konfliktlösung zu entwickeln.

### 3 Bearbeitungsgrundlagen

#### 3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen und sonstigen Regelwerke zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ Bundesfernstraßengesetz (FStrG), Stand vom 31.05.2013
- /3/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /4/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997 in ihrer berechtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- /5/ Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Ausgabe 1997, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 vom 02.06.1997 des Bundesministers für Verkehr, StB 15/14.80.13-65/11 Va 97
- /6/ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90

/7/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz, Bonn, den 25. April 1991

### 3.2 Daten- und Planunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Daten- und Planunterlagen zu Grunde:

/8/ Feststellungsentwurf Ersatzneubau Hochbrücke Bayreuth BW 303a, Brücke B2 über BAB A9, Stand April 2019, Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH, Darmstadt.

/9/ Bestandsvermessung, Stand 22.06.2015, Autobahndirektion Nordbayern

/10/ Katasterdaten (ALK) und 3D Gebäudedaten, Stand 02.07.2015

/11/ Bebauungspläne Nr. 1/96, 2/86, 3/12, 3/86, 3/89, 5/91, 7/87, 9/91, 14/71, Stand 26.08.2015, Stadt Bayreuth

/12/ Digitale Achsen der B2 und der Rampen 1 bis 4, erhalten am 01.06.2016, Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH, Darmstadt

/13/ Ergänzende Digitale Geländedaten, 02.07.2015, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München

/14/ Prognose-Verkehrsbelastungen 2035 des Knotenpunkts A 9 / B 2, erhalten am 19.08.2019, Autobahndirektion Nordbayern

/15/ Planunterlagen der geplanten Hotelanlage in der Bernecker Straße 65a, erhalten am 25.06.2015, Autobahndirektion Nordbayern

## 4 Anforderungen an den Schallschutz

Unter schädlichen Umwelteinwirkungen versteht man gemäß § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**BImSchG**) Immissionen, die durch Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Hierzu zählen Geräusche, Erschütterungen, Luftverunreinigungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen, die insbesondere auf den Menschen, aber auch auf Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirken können.

Gemäß § 41 (1) **BImSchG** ist beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßenverkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar

sind. Nach § 41 (2) **BImSchG** kann von diesem Grundsatz abgewichen werden, falls die Kosten von Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden.

Basierend auf § 43 BImSchG wurde vom Gesetzgeber eine Konkretisierung dieser unbestimmten Rechtsbegriffe in der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – **16. BImSchV**) vorgenommen. Diese ist dann anzuwenden, wenn ein Verkehrsweg neu gebaut oder durch einen erheblichen baulichen Eingriff wesentlich geändert wird. Eine Änderung ist gemäß § 1 (2) Nr. 1 der **16. BImSchV** wesentlich, wenn

- eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird.

Bei anderen erheblichen baulichen Eingriffen ist die vorhabenbedingte Erhöhung der Verkehrslärmbelastung die für die Beurteilung maßgebende Größe: Eine Änderung ist gemäß § 1 (2) Nr. 2 der **16. BImSchV** auch dann wesentlich, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms

- um mindestens 3 dB(A) erhöht wird, oder
- auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird, oder
- von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht weiter erhöht wird, dies gilt jedoch nicht in Gewerbegebieten.

Kennzeichnend für einen erheblichen baulichen Eingriff bei Straßen sind dabei solche Maßnahmen, die in die bauliche Substanz und in die Funktion des Verkehrsweges eingreifen. So ist beispielsweise der Bau von

- Anschlussstellen,
- Ein- und Ausfädelspuren,
- Abbiegestreifen,
- Zusatzstreifen oder Mehrzweckfahrstreifen,
- Standstreifen,
- Fahrstreifen für zusätzliche Fahrbeziehungen im Bereich planfreier Knotenpunkte
- Radwegen

als erhebliche bauliche Eingriffe zu werten. Ebenso stellen

- deutliche Fahrbahnverlegungen durch bauliche Maßnahmen,
- deutliche Veränderungen der Höhenlage einer Straße



erhebliche bauliche Eingriffe dar. Keine erheblichen baulichen Eingriffe bei Straßen sind hingegen

- der Bau von Lichtsignalanlagen oder Schilderbrücken,
- Ummarkierungen,
- Grunderneuerung sowie Erneuerung der Fahrbahnoberfläche,
- der Bau von Verkehrsinseln und Haltebuchten,
- der Bau von Lärmschutzwänden oder -wällen.

Im Umfeld von Neubaumaßnahmen und dort, wo ein erheblicher baulicher Eingriff zu einer wesentlichen Änderung im Sinne der **16. BImSchV** führt, ist zu prüfen, ob die in § 2 (1) der 16. BImSchV genannten Immissionsgrenzwerte eingehalten oder unterschritten werden. Die Höhe der Immissionsgrenzwerte ist dabei abhängig vom jeweiligen Beurteilungszeitraum (Tag bzw. Nacht) und von der Art der baulichen Nutzung der Siedlungsflächen und baulichen Anlagen.

Die Art der in **Tabelle 1** bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Tabelle 1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit auf Grundlage der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tag oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Zeile	Anlagen und Gebiete	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
		Tag <sup>1</sup>	Nacht <sup>2</sup>
1	Krankenhäuser Schulen Kurheime Altenheime	57	47 <sup>3</sup>
2	Reine Wohngebiete Allgemeine Wohngebiete Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete Dorfgebiete Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

**Tabelle 1** Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 (1) der 16. BImSchV

<sup>1</sup> 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr

<sup>2</sup> 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr

<sup>3</sup> Der Nachtwert gilt nicht für Schulen, sondern nur für Krankenhäuser, Kur- und Altenheime.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird der Eingriff in einen Straßenverkehrsweg behandelt. Gemäß o.a. Ausführungen ist folglich zu prüfen, ob im Untersuchungsbereich aufgrund der baulichen Veränderungen eine Erhöhung der Verkehrslärmbelastung eintritt, die zu einer wesentlichen Änderung führt. Im weiteren Schritt sind die Gebäude, für welche der Sachverhalt einer wesentlichen Änderung vorliegt, hinsichtlich möglicher Grenzwertüberschreitungen zu untersuchen, um ggf. bestehende Ansprüche auf Lärmvorsorgemaßnahmen festzustellen.

## 5 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Die Ermittlung sowohl der Geräuschemissionen als auch der Geräuschimmissionen, das heißt der Beurteilungspegel, erfolgt anhand der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (**RLS-90**) /6/. Auf dieses Regelwerk wird in Anhang 1 zu § 3 der **16. BImSchV** /2/ explizit verwiesen, es ist somit beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Straßenverkehrswegen zwingend anzuwenden.

Die für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen durchzuführenden schalltechnischen Untersuchungen beruhen ausschließlich auf Schallausbreitungsberechnungen. Die anzuwendenden Berechnungsverfahren gelten für standardisierte Bedingungen und basieren auf zahlreichen speziell zur Erstellung der Berechnungsverfahren durchgeführten Einzelmessungen. Dabei werden verschiedene Einflüsse, wie beispielsweise die betrieblichen Randbedingungen, Besonderheiten des Fahrweges sowie Absorptions-, Beugungs- und Dämpfungseffekte in der Schallausbreitung berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse bieten eine Unabhängigkeit von den Zufälligkeiten einer Messung, wie z. B. von Witterungsverhältnissen und von betrieblichen Besonderheiten am Messtag. Insbesondere erlaubt das Verfahren, Prognosen der zukünftigen Lärmsituation zu erstellen. Die Berechnungsverfahren sind so konzipiert, dass in nahezu allen Fällen die Ergebnisse von Messungen unter denen von Berechnungen liegen. Die Berechnung erfolgt somit grundsätzlich zu Gunsten der Lärmbetroffenen.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Betrachtungen ist die Erstellung eines digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodells, in das die vorhandenen und geplanten Straßenachsen als Linienschallquellen lage- und höhenrichtig aufgenommen werden. Des Weiteren wird im Modell die für die Schallausbreitung relevante Bebauung erfasst. Hierbei werden die Beurteilungspegel für alle Gebäude, die an den der Baumaßnahme zugewandten Fassaden schutzwürdige Nutzungen (zum Beispiel Wohnnutzungen, Büronutzungen) aufweisen, getrennt für den Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und für den Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) bestimmt.

## 6 Beschreibung des Planvorhabens

### 6.1 Projektbeschreibung Hochbrücke Bayreuth

Die Autobahndirektion Nordbayern plant den Abriss und einen Ersatzneubau der Hochbrücke in Bayreuth (BW 303a, Brücke B 2 über BAB A 9). Die Verkehrsführung bleibt zukünftig unverändert.

Der Planungsbereich erstreckt sich zwischen dem Abzweig der Bernecker Straße von der B 2 (km 0+110,000) bis ca. 200 m nördlich der BAB A 9 (km 0+990,000). Der Querschnitt der Hauptbrücke besitzt vier Fahrspuren, die Rampen 1, 3 und 4 haben eine Fahrspur und die Rampe 2 besitzt 2 Fahrspuren.

Der Planungsabschnitt hat eine Gesamtlänge von ca. 1,0 km. Für die an die Maßnahme angrenzenden Siedlungsbereiche werden die Schallimmissionen ermittelt und anschließend die Notwendigkeit sowie gegebenenfalls die Wirkung möglicher Schallschutzmaßnahmen überprüft.

### 6.2 Einwirkungsbereich und Schutzabschnitte

Der Untersuchungsbereich der Planungsmaßnahme erstreckt sich von km 0+110 bis km 0+990 und berührt die nachfolgend beschriebenen Siedlungsgebiete und Ortsbereiche:

Bereich westlich der B 2

Zwischen dem Baubeginn bei km 0+110 und der Königsbergstraße erstrecken sich westlich der B 2 Gewerbegebiete mit zum Teil großflächigen Gewerbebetrieben und Einkaufsmärkten.

Südlich der Königsbergstraße, bereits außerhalb des Planungsabschnitts, befinden sich sowohl Misch- als auch Wohngebiete.

Bereich östlich der B 2

Zwischen dem Baubeginn bei km 0+110 und der Warmensteinacher Straße bzw. der Bernecker Straße befinden sich Gewerbegebiete mit zum Teil großflächigen Gewerbebetrieben. Im südlichen Bereich des Planungsabschnitts zwischen dem Abzweig Bernecker Straße und der B2 wird ein Hotelkomplex neu geplant.

Südlich der Warmensteinacher Straße und der Bernecker Straße befinden sich Wohngebiete mit zwei- bis dreigeschossiger Bebauung und ein Mischgebiet.

Die Einstufung der Schutzwürdigkeit der umliegenden Bebauung wurde anhand von Bebauungsplänen ermittelt. In Bereichen ohne rechtskräftigen Bebauungsplan wurde die Einstufung anhand der tatsächlich vorgefundenen Siedlungsstruktur vorgenommen.

## 7 Untersuchungsergebnisse

### 7.1 Emissionsermittlung

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Berechnung der Emissionspegel auf einem Teilstück erfolgt getrennt für Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien **RLS-90** /6/.

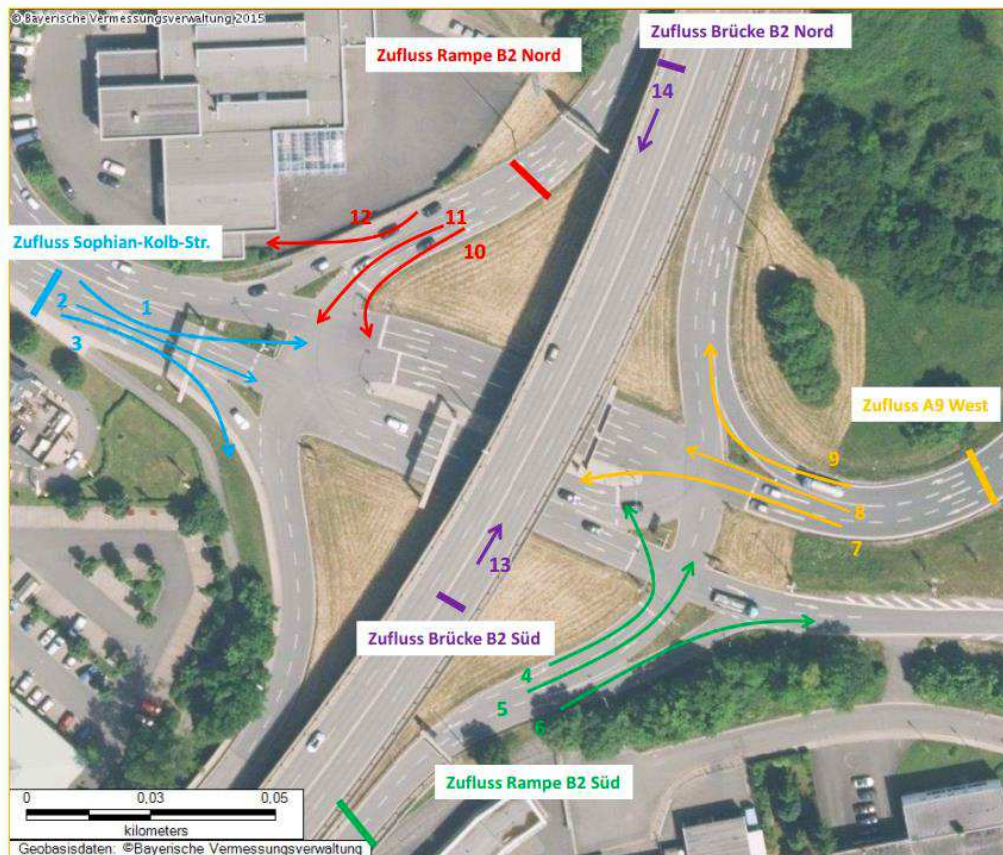
Grundlage für die Berechnung der Schallemissionen aus dem Straßenverkehr bilden die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), die Lkw-Anteile am Tag und in der Nacht ( $P_T$  und  $P_N$ ), ermittelt aus dem Schwerverkehr (SV über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) sowie weitere schalltechnische Parameter. Der DTV und der SV-Anteil werden für den betrachteten Untersuchungsbereich aus den von der Autobahndirektion Nordbayern zur Verfügung gestellten Verkehrsprognose für das Jahr 2035 /14/ entnommen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Verkehrsprognose der Abbiegeströme im Knotenpunkt:

Knotenstrom	Fahrtrichtung	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil > 2,8t [%]
1	von Sophian-Kolb-Straße nach Rampe B 2 Nord	7.424	4,8
2	von Sophian-Kolb-Straße nach A 9	3.267	6,9
3	von Sophian-Kolb-Straße nach Rampe B 2 Süd	3.025	3,6
4	von Rampe B 2 Süd nach Sophian-Kolb-Straße	2.437	1,1
5	von Rampe B 2 Süd nach Rampe B 2 Nord	24	19,3
6	von Rampe B 2 Süd nach A 9	1.671	3,7
7	von A 9 nach Rampe B 2 Süd	3.586	2,8
8	von A 9 nach Sophian-Kolb-Straße	3.681	4,6
9	von A 9 nach Rampe B 2 Nord	3.468	9,8
10	von Rampe B 2 Nord nach A 9	2.960	12,7
11	von Rampe B 2 Nord nach Rampe B 2 Süd	23	22,3
12	von Rampe B 2 Nord nach Sophian-Kolb-Straße	6.511	5,5
13	Brücke von B 2 Süd nach B 2 Nord	9.979	4,2
14	Brücke von B 2 Nord nach B 2 Süd	7.628	5,6

**Tabelle 2** Knotenstrombelastungen Prognose 2035

Die Fahrtrichtungen der Knotenströme sind in der nachfolgenden Abbildung dokumentiert:



**Abbildung 1** Darstellung der Knotenströme (Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung 2015)

Aus den in Tabelle 2 wiedergegebenen Knotenströmen ergeben sich folgende Abschnittsbelastungen:

Streckenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil > 2,8t [%]
Rampe 1 (Zufluss zum Knotenpunkt von B 2 Süd)	4.132	2,3%
Rampe 3 (Abfluss vom Knotenpunkt nach B 2 Nord)	10.916	6,4%
Rampe 2 (Abfluss vom Knotenpunkt nach B 2 Süd)	6.634	3,2%
Rampe 4 (Zufluss zum Knotenpunkt von B 2 Nord)	9.494	7,8%
B 2 Hochbrücke	17.607	4,8%
B 2 nördlich Hochbrücke	38.017	6,0%
B 2 südlich Hochbrücke	28.373	4,1%

**Tabelle 3** Verkehrsbelastungen der Streckenabschnitte Prognose 2035

Die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen  $M_{\text{Tag}}$  und  $M_{\text{Nacht}}$  wurden nach den Vorgaben der **RLS-90** Tabelle 3 /6/, die Lkw-Anteile  $p_{\text{Tag}}$  und  $p_{\text{Nacht}}$  aus der Umrechnung des SV-Anteils gemäß **RLS-90** Tabelle 3 /6/ ermittelt.



Da durch die Erneuerung der Hochbrücke keine Veränderungen der Verkehrsmengen zu erwarten sind, wird die Verkehrsprognose zur Ermittlung der Emissionen sowohl für den Prognose-Nullfall 2035 ohne Veränderung an der Straße als auch für den Prognose-Planfall 2035 mit der Neuplanung der Hochbrücke herangezogen.

Die Basis für die Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  bildet der Mittelungspegel  $L_{m(25)}$ , der für folgende Randbedingungen gilt:

- horizontaler Abstand: 25 m
- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
- zulässige Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h
- Gradiente: Steigung oder Gefälle  $\leq 5\%$
- freie Schallausbreitung mit  $h_m = 2,25$  m

Unter Berücksichtigung folgender Korrekturwerte wird daraus der Emissionspegel  $L_{m,E}$  ermittelt:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{Str0} + D_{Stg} + D_E$$

- Geschwindigkeiten

Im Planungsabschnitt werden für die schalltechnische Berechnung folgende Geschwindigkeiten angesetzt:

- Hochbrücke B 2                      60 km/h
- Rampen zur Hochbrücke            60 km/h

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten wurden dem Markierungs- und Beschilderungsplan der Autobahndirektion Nordbayern, Stand: 11.07.2013, entnommen und stimmen mit der örtlichen Beschilderung überein.

- Geschwindigkeitskorrektur

Der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Geräuschemissionen wird gem. RLS 90 berücksichtigt. Bei der Ermittlung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  werden durch den Korrekturwert  $D_v$  von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt.

- Korrektur für Straßenoberfläche

Abhängig von der Beschaffenheit der Straßenoberfläche und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit wird der Korrekturwert der Straßenoberfläche nach RLS 90 Tabelle 4 angesetzt. Für die Fahrbahnen im Planungsbereich wird, aufgrund der o.g. zul. Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h, folgender Straßenbelag angesetzt:

Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastix                       $D_{Str0} = 0$  dB(A)

Korrektur für Steigung und Gefälle

Der Korrekturwert für Steigung und Gefälle  $D_{Stg}$  wird bei einer Längsneigung des Fahrstreifens von  $> 5\%$  nach RLS 90 berücksichtigt.

 Reflexionen

Der Korrekturfaktor  $D_E$  dient zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen nach RLS90, Tabelle 7.

## 7.2 Immissionsermittlung

### 7.2.1 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Geräuschemissionen und der Geräuschimmissionen, d.h. der Beurteilungspegel aus dem Straßenverkehr, erfolgt unter Anwendung der RLS 90 /6/. Auf Grundlage der RLS 90 werden die Emissionspegel für jede Straße, wie unter Kap. 7.1 beschrieben, ermittelt.

Für das zu berechnende Schallausbreitungsmodell sind zusätzlich die Topografie, die Lage der Emissionslinien (Straße) und die Lage der Immissionsorte (Gebäude) im Gelände von Bedeutung.

Die in der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigten Geländehöhen zur Bestimmung der Lage der Gebäude und der umgebenden Topografie basieren auf den Vermessungsdaten und den ergänzend gelieferten Geländedaten. Die Grundlage für das bestehende Straßennetz bildet die Entwurfsvermessung und bereitgestellte Planunterlagen. Der Entwurf der B2 mit Rampen basiert auf den vom Ingenieurbüro Krebs + Kiefer, Ingenieure GmbH, Darmstadt, mit Stand April 2019 übergebenen Achsen und Entwurfsplänen /8/.

Zur Ermittlung des Einwirkungsbereiches der Schallimmissionen werden Ausbreitungsberechnungen mit dem Programm Soundplan 7.4 der Fa. Soundplan GmbH, Backnang, durchgeführt. Hierbei wird zuerst der Emissionspegel  $L_{m,E}$  der Straße nach RLS 90 ermittelt.

Aus dem Emissionspegel wird unter Berücksichtigung der Luftabsorption, des Abstandes, der Boden- und Meteorologiedämpfung und der topografischen und baulichen Gegebenheiten der Beurteilungspegel berechnet.

Die Ermittlung der Emissionen und der Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm erfolgt für folgende Belastungsfälle:

 Prognose-Nullfall 2035: Unverändertes Netz der Straße mit Ansatz der Verkehrsbelastung für das Jahr 2035. Prognose-Planfall 2035: Planung zum Feststellungsentwurf der Hochbrücke Bayreuth mit Ansatz der Verkehrsbelastung für das Jahr 2035

## 7.2.2 Darstellung der Beurteilungspegel

Zur Ermittlung der Immissionen werden auf Basis der ermittelten Emissionen und des dreidimensionalen Berechnungsmodells Ausbreitungsberechnungen nach RLS 90 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Prognose Planfall 2035 sind auf den Plänen in **Anhang 2.1** für den Nachtzeitraum und **Anhang 2.2** für den Tagzeitraum grafisch dargestellt. Die Isophonen werden entsprechend den Immissionsgrenzwerten (IGW) der **16. BImSchV** folgendermaßen dargestellt:

### Nachtzeitraum

- 47 dB(A)-Isophone: dunkelgrün (IGW Krankenhäuser, Schulen, Kurheime)
- 49 dB(A)-Isophone: lila (IGW reine und allgemeine Wohngebiete)
- 54 dB(A)-Isophone: hellgrün (IGW Misch- und Kerngebiete, Außenbereich)
- 59 dB(A)-Isophone: gelb (IGW Gewerbegebiete)

### Tagzeitraum

- 57 dB(A)-Isophone: dunkelgrün (IGW Krankenhäuser, Schulen, Kurheime)
- 59 dB(A)-Isophone: lila (IGW reine und allgemeine Wohngebiete)
- 64 dB(A)-Isophone: hellgrün (IGW Misch- und Kerngebiete, Außenbereich)
- 69 dB(A)-Isophone: gelb (IGW Gewerbegebiete)

Zur Darstellung der Anspruchsberechtigungen im Untersuchungsgebiet wurden für den Prognose Nullfall 2035 und den Prognose Planfall 2035 im Rahmen der Schallausbreitungsberechnung die Beurteilungspegel berechnet. Hierbei wurden für jedes Gebäude und jede Geschossfassade Beurteilungspegel ermittelt. Die Beurteilungspegel dienen der Überprüfung auf wesentliche Änderung für jeden Immissionsort.

Für Immissionsorte, an denen eine wesentliche Änderung in Form einer Pegelerhöhung gemäß Kap. 4, S. 6 vorliegt, erfolgt anschließend die Überprüfung auf Überschreitung der gebietspezifischen Immissionsgrenzwerte gemäß Tabelle 1, S. 8.

Die Berechnungsergebnisse können **Anhang 1.1** entnommen werden.

In den Schallimmissionsplänen in **Anhang 2** ist die Lage der Immissionsorte mit ihrer Fassadenkennung als grauer Punkt dargestellt. Die Immissionsorte mit der Voraussetzung „wesentliche Änderung und Überschreitung des Immissionsgrenzwertes“ sind mit einem roten Punkt dargestellt.

Durch die Erneuerung der Hochbrücke ergeben sich für den Prognose-Planfall 2035 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2035 Erhöhungen der Beurteilungspegel  $L_r$  von maximal

$$\Delta L_r = + 3 \text{ dB}$$

am Immissionsort **IP 253** (Bernecker Straße 65, Fassade D, EG)

und Pegelreduzierungen von maximal



**$\Delta L_r = - 2 \text{ dB}$** 

am Immissionsort **IP 172** (Theodor-Schmidt-Str. 12, Fassade F, EG).

Lediglich am Gebäude Bernecker Straße 65 in einem Gewerbegebiet liegt eine wesentliche Änderung in Form einer Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB (aufgerundet nach den Rundungsregeln der 16. BImSchV) vor. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden am Immissionsort jedoch eingehalten. An allen anderen Immissionsorten ergibt sich keine wesentliche Änderung.

Daher entsteht durch den erheblichen baulichen Eingriff an keinem der untersuchten Immissionsorte ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach.

## 8 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass der bauliche Eingriff im Hinblick auf die veränderten Geräuscheinwirkungen keinen Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach auslöst.

AUFGESTELLT:



**Dipl.-Ing. Klaus Dietrich**

GEPRÜFT:



**Dipl.-Ing. (FH) Matthias John-Tschoeppe**

# ANHANG