

Schalltechnische Untersuchung

Aufweitung der EÜ Hochspeyer II

Untersuchung zu betriebsbedingten
Schallimmissionen

Bericht Nr. 250-5690-B-Betrieb-02

im Auftrag der

DB Netz AG

76137 Karlsruhe

Augsburg, im Juli 2018

MÖHLER+PARTNER
 **INGENIEURE AG**

BERATUNG IN SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
MÜNCHEN | AUGSBURG | BAMBERG

Schalltechnische Untersuchung

EÜ Hochspeyer II

Erneuerung der EÜ in km 0,451 der Strecke 3320 Hochspeyer - Enkenbach

Untersuchung zu betriebsbedingten Schallimmissionen

Bericht-Nr.: 250-5690-B-Betrieb-02
Datum: 23.07.2018
Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. 250-5690-B-01 vom 20.04.2018

Auftraggeber: DB Netz AG
(I.NP-SW- M-K(5))
Schwarzwaldstraße 86
76137 Karlsruhe

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Prinzstraße 49
D-86153 Augsburg
T + 49 821 455 497 – 0
F + 49 821 455 497 – 29
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: M.Sc. Alfred Beronius
B. Sc. Martin Crljenkovic
B.Sc. Laurenz Laugwitz

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	5
1.1 Projektbeschreibung.....	5
1.2 Aufgabenstellung.....	5
2. Örtliche Gegebenheiten	6
3. Grundlagen.....	9
3.1 Rechtliche Grundlagen	9
3.2 Rechtliche Einordnung und Methodik.....	10
3.3 Betriebsprogramm	12
3.4 Plangrundlagen.....	12
4. Betriebsbedingten Schallimmissionen	13
5. Gesamtlärbetrachtung.....	16
6. Betriebsbedingten Erschütterungen	17
6.1 Grundlagen	17
6.2 Beurteilung.....	17
7. Anlagen	20

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersichtslageplan im Bereich der EÜ Hochspeyer II (Quelle: OpenRailwayMap 2018).....	6
Abbildung 2: Auszug aus dem Flächennutzungsplan im Bereich des EÜ Hochspeyer II [11]....	8

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	13
--	----

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Unterlagen (IVL-Pläne, EÜ-Bestandsübersichtspläne, „Erläuterungsbericht Vorplanung Erneuerung EÜ Gablingen II km 10,270“) per Mail im September und Oktober 2016 erhalten, DB Engineering & Consulting GmbH (I.TP-SP-MÜ(K))
- [2] Anlage 2 (zu § 4 [der 16. BImSchV]) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), 01.01.2015
- [3] Sechzehnte Bundesimmissionsschutzverordnung (16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung), Fassung 01.01.2015
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 21. März 1974 in der derzeit gültigen Fassung
- [5] Verkehrsdaten für die Strecke 3320 Hochspeyer - Enkenbach, Abschnitt Hochspeyer, DB AG, Abteilung Umwelt, Berlin, 02.02.2018
- [6] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen, Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, Eisenbahn-Bundesamt, Fachstelle Umwelt, Stand Dezember 2012
- [7] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege gemäß § 4 i. V. m. der Anlage 2 (Schall 03) der 16. BImSchV, 23.10-23pv/003-2300#027, Eisenbahn-Bundesamt, Referat 23, 11.01.2015
- [8] SoundPLAN 8.0, EDV Programm zur Schallimmissionsprognose, 2018
- [9] Kostenkennwertekatalog Version V4.0, 808.0210A02, Stand 01.05.2012
- [10] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV), vom 4. Februar 1997
- [11] Bebauungspläne und Flächennutzungsplan der Ortsgemeinde Hochspeyer, abgerufen im Februar 2018, von der Gemeinde bestätigt:

<http://www.enkenbach-alsenborn.de/buergerinfo/verwaltung/bebauungsplaene/rechtskraeftige-bebauungsplaene/>

Zusammenfassung:

In vorliegendem Bericht werden die Schall- und Erschütterungsimmissionen durch den Neubau der EÜ Hochspeyer II bei Bahn-km 0,451 der Strecke 3320 Hochspeyer-Enkenbach ermittelt.

Die Untersuchung zu den betriebsbedingten Immissionen kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Der erhebliche bauliche Eingriff durch die Erhöhung der lichten Weite der Eisenbahnüberführung führt nach den Kriterien der 16. BImSchV nicht zu einer wesentlichen Änderung, die einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen auslösen würde.

Die Untersuchung der Gesamtlärmimmissionen zeigt, dass es an keinem Immissionsort zu einer künftigen Erhöhung oberhalb $> 70/60$ dB(A) tags/nachts aus dem Summenpegel aus Straße und Schiene kommt.

Die Untersuchungen zu betriebsbedingten Erschütterungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei entsprechender Ausführung der Baumaßnahme zwischen der freien Strecke und der nächstgelegenen Wohnbebauung keine wesentliche Änderung der Immissionssituation durch betriebsbedingte Erschütterungen bzw. Sekundärluftschall zu erwarten ist (Einhaltung des Signifikanzkriteriums).

1. Aufgabenstellung

1.1 Projektbeschreibung

Die EÜ Hochspeyer II befindet sich bei Bahn-km 0,451 der Strecke 3320 Hochspeyer-Alsenborn. Der geplante Ausbau der unterführten Bundesstraße 48 macht einen Ersatzneubau der EÜ, die neben der Bundesstraße zusätzlich Raum für einen kombinierten Rad- und Gehweg bietet, nötig.

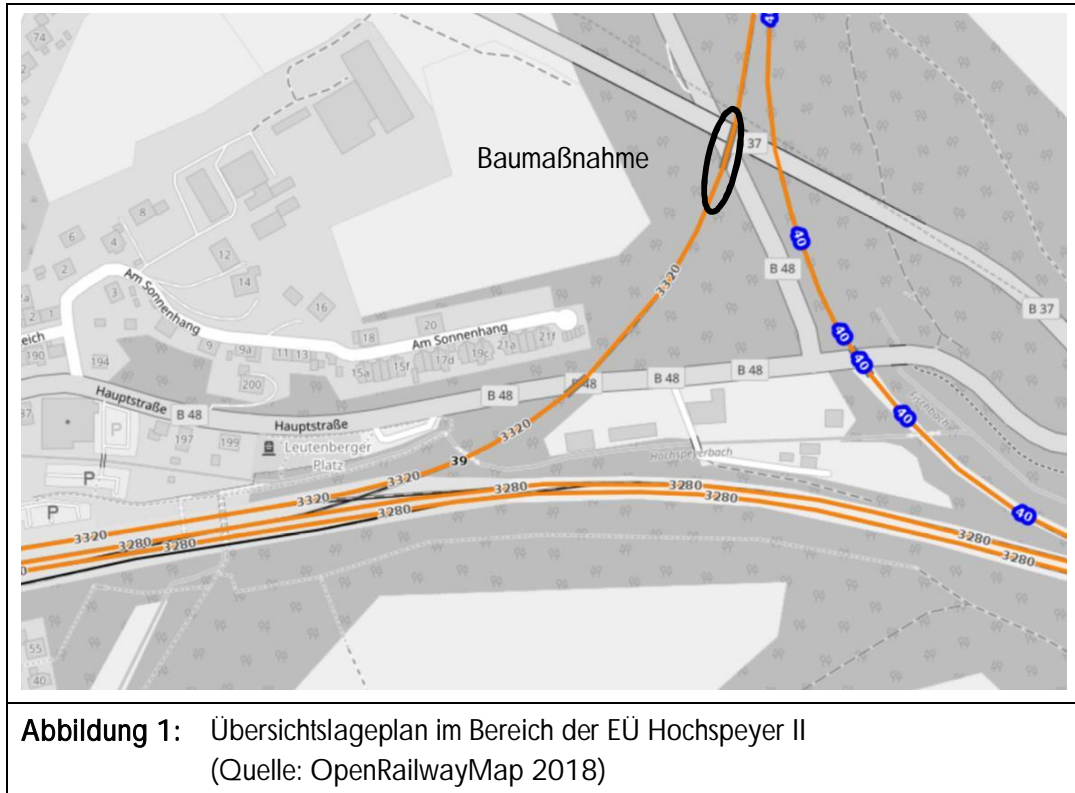
1.2 Aufgabenstellung

Bei der Erneuerung der EÜ Hochspeyer II soll eine schalltechnische Untersuchung zum Streckenbetrieb (Prüfung auf wesentliche Änderung nach 16. BImSchV) erstellt werden. Bei der schalltechnischen Untersuchung zu betriebsbedingten Immissionen wurde der erhebliche bauliche Eingriff in die Bahntrasse betrachtet.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG mit dem Schreiben vom 01.02.2018 von der DB Netz AG beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Die die geplante Baumaßnahme liegt in km 0,451 der Strecke 3320 Hochspeyer – Enkenbach.



Gemäß den Beurteilungskriterien der 16. BImSchV sind für die Anwendung der Immissionsgrenzwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. In Gebieten, für welche keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen „ist die tatsächliche bauliche Nutzung zugrunde zu legen“.

In Bereichen ohne entsprechende Festsetzungen wurde die Schutzbedürftigkeit der betroffenen Gebiete anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft. Die Einstufung wurde zudem mit den Ausweisungen des Flächennutzungsplans abgeglichen und von der Gemeinde bestätigt.

Es wurden folgende Bebauungspläne im Bereich der EÜ Hochspeyer II berücksichtigt [11]**Fehler!**
Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.:

- Bebauungsplan „Wiesenstraße Änderung 2017“, vom 16.10.2017
- Bebauungsplan „Am Pfarracker“, 2. Änderung vom 22.04.2009
- Bebauungsplan „Schelmental“, vom 16.11.2016
- Bebauungsplan „Obere Kirchstrasse“, vom 23.02.2005
- Bebauungsplan „Weiherstraße“, vom 13.06.2005
- Bebauungsplan „Dienstleistungs- und Gewerbepark“, vom 26.05.2004

Demzufolge sind im Umfeld des Haltepunktes folgende schutzbedürftige Nutzungen vorhanden:

- Die Baumaßnahme befindet sich nord-östlich von einem Mischgebiet, sowie nördlich von einem Gewerbegebiet (GE)

In nachfolgender Abbildung ist der Auszug aus dem Flächennutzungsplan im Bereich der EÜ Hochspeyer II zur übersichtlichen Darstellung der Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft dargestellt.

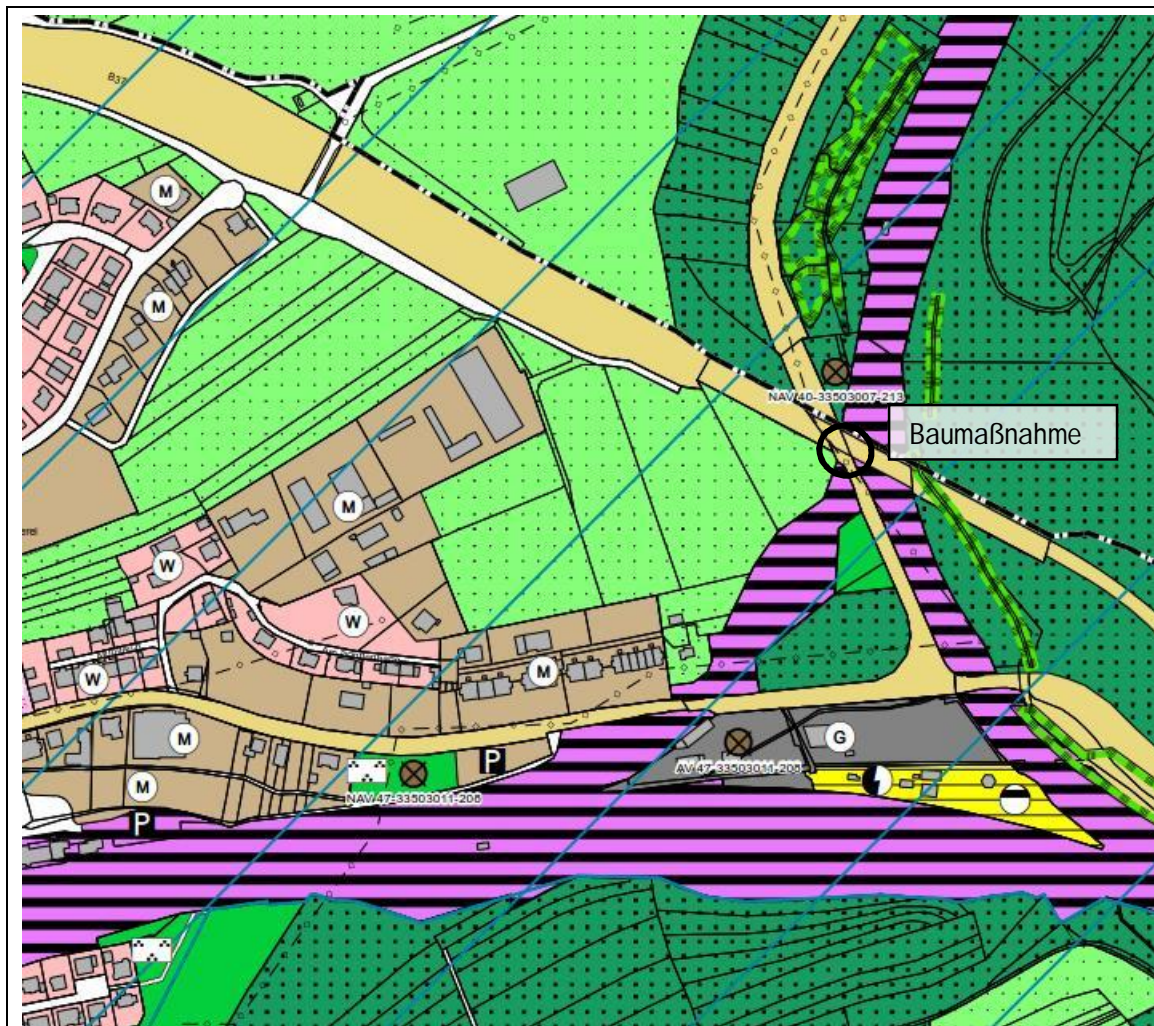


Abbildung 2: Auszug aus dem Flächennutzungsplan im Bereich des EÜ Hochspeyer II [11].

3. Grundlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [4] erfolgt die Beurteilung von Verkehrslärm nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [3].

Die 16. BImSchV legt auch die Vorschrift zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege in Anlage 2 (Schall 03) [1] fest. Weitere Maßgaben ergeben sich durch den Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen, Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr, [6] und weitere Verfügungen des Eisenbahn-Bundesamtes [7].

Der Beurteilung liegt die 16. BImSchV in der Fassung vom 01. Januar 2015 zugrunde. Demnach gilt:

„ [...]“

§ 1 Anwendungsbereich

- (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 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.

§ 2 Immissionsgrenzwerte

- (1) *Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:*

Tag	Nacht
<i>an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen</i>	
57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
<i>in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten</i>	
59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
<i>in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten</i>	
64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
<i>in Gewerbegebieten</i>	
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.

[...]

§ 4 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege

- (1) Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist nach Anlage 2 zu berechnen. Die Berechnung hat getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) zu erfolgen.

[...] "

3.2 Rechtliche Einordnung und Methodik

3.2.1 Schienenverkehr

Entsprechend den Ausführungen des Umwelt-Leitfadens [6] stellen die hier geplanten Baumaßnahmen einen erheblichen baulichen Eingriff am Schienenweg dar.

Für den Bereich des erheblichen baulichen Eingriffs ist zu prüfen, ob die geplanten Baumaßnahmen zu einer wesentlichen Änderung führen. Falls es zu einer wesentlichen Änderung kommt, besteht ein Anspruch auf Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, d.h. auf Lärmvorsorge, wobei ggf. aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen sind.

Um festzustellen, ob eine wesentliche Änderung vorliegt, erfolgt die Berechnung der Beurteilungspegel aus dem Schienenverkehr im Prognose-Nullfall, d.h. ohne Umsetzung der geplanten Baumaßnahme, und im Prognose-Fall, d.h. nach Fertigstellung der EÜ-Erneuerung. Nach Rücksprache mit der DB Netz AG ist keine Steigerung des Regionalverkehrs oder Güterverkehr von 2018 bis 2025 vorgesehen. Zur Vergleichbarkeit liegen in beiden Fällen die Verkehrsmengen des gleichen Prognosehorizonts 2018 zugrunde

Entsprechend der Rechtslage seit Januar 2015 wird keine Pegelkorrektur K_s zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen („Schienenbonus“) angesetzt. Ebenso erfolgt die Berechnung nach der Neufassung der Schall 03 mit u.a. Berechnung in Frequenzbändern und Berücksichtigung der Schallabschirmung und Reflexionen von Gebäuden sowie gemäß der EBA-Verfügung [7] unter Ansatz eines Umrüstgrades von Verbundstoff-Klotzbremsen bei Güterzügen von 80 % für das Prognosejahr 2025.

3.2.2 Baugrubenmodell

Für den Schienenverkehr wird ein sogenanntes Baugrubenmodell angewandt. Dieses dient dazu, zu vermeiden, dass für Gebäude in der Mitte oder am Rande des Bauabschnitts unterschiedliche Schutzansprüche entstehen.

Die anzuwendenden Verfahren für das Baugrubenmodell sind für den Schienenverkehr im EBA-Umweltleitfaden [6] beschrieben:

Für Gebäude *innerhalb* des Bauabschnitts wird bei der Ermittlung des Beurteilungspegels im Bauabschnitt die volle Verkehrsstärke (Verkehrsbelastung im Bauabschnitt und des sich anschließenden, baulich nicht veränderten Bereichs) zu Grunde gelegt.

Für Gebäude *außerhalb* des Bauabschnitts werden bei der Ermittlung des Beurteilungspegels nur die Verkehrsstärke im Bauabschnitt zu Grunde gelegt und die Verkehrsbelastung im anschließenden, baulich nicht veränderten Bereich nicht berücksichtigt.

3.2.3 Methodik

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- a) Berechnung der Schallimmissionen aus Schienenverkehr in Prognose-Nullfall ohne baulichen Eingriff und Prognose-Planfall mit baulichem Eingriff
- b) Beurteilung des erheblichen baulichen Eingriffs im Hinblick auf eine wesentliche Änderung nach 16. BImSchV für Schienenverkehrslärm

Diese Schritte werden entsprechend des Baugrubenmodells sowohl für die Gebäude innerhalb des Bauabschnitts als auch für die Gebäude außerhalb des Bauabschnitts getrennt durchgeführt.

3.3 Betriebsprogramm

Die Verkehrsmengendaten der Bahnlinie wurden von der DB AG, Abteilung Umwelt, zur Verfügung gestellt [5].

3.4 Plangrundlagen

Als Plangrundlagen liegen digitale Unterlagen für die gegenwärtige und geplante Situation (d.h. vor bzw. nach Umsetzung der Baumaßnahme) von der Eisenbahnüberführung vor. [1]

Die Berechnungen der Schallemissionen und –immissionen für den Schienenverkehr erfolgten unter Einsatz des EDV-Programms SoundPLAN 8.0 [8].

4. Betriebsbedingten Schallimmissionen

Bei der Bewertung von Verkehrslärm werden die Auswirkungen für jeden Verkehrsweg einzeln festgestellt und anhand der gesetzlichen Grenzwerte beurteilt. Es wird nach dem Verursacherprinzip beurteilt, das heißt beim Schienenverkehrslärm wird keine Vorbelastung durch Straßenverkehrslärm berücksichtigt und umgekehrt.

Der durch den Neubau und Ausbau von Straßen oder Schienenwegen verursachte Verkehrslärm ist zu vermeiden bzw., falls Ansprüche auf Lärmvorsorge ausgelöst werden, durch Lärmvorsorgemaßnahmen zu mindern.

Grundlage zur Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrsgeräuschen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Hiernach gilt gemäß § 41 Abs.1: "... bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind". Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) erlassen. Die Verordnung regelt den Lärmschutz in der Nachbarschaft. Folgende Immissionsgrenzwerte sind nach 16. BImSchV festgesetzt:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV		
	Tag	Nacht
	6 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Die genannten Immissionsgrenzwerte sind maßgeblich für den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges. Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist in § 1 Anwendungsbereich wie folgt definiert:

„ [...]“

§ 1 Anwendungsbereich

(3) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen- und Schienenwege).

(4) Die Änderung ist wesentlich, wenn

3. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
4. 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 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.

[...]“

Die Anwendbarkeit der 16. BImSchV ist daher auf den Neubau oder die wesentliche Änderung der öffentlichen Straßen und Schienenwegen beschränkt. Erst wenn die 16. BImSchV für die Maßnahme anzuwenden ist, kommen die Immissionsgrenzwerte zum Tragen und es kann bei deren Überschreitung zum Anspruch auf Maßnahmen zur Lärmvorsorge kommen.

Bei der vorliegenden Baumaßnahme liegt kein Neubau eines Schienenweges vor, da die Strecke bereits vorhanden ist und kein neues durchgehendes Gleis gebaut werden soll. Daher ist zu prüfen, ob eine wesentliche Änderung vorliegt. Voraussetzung für eine wesentliche Änderung nach §1, Absatz (2), Satz 1 ist die bauliche Erweiterung einer bestehenden Strecke um ein oder mehrere Gleise. Auch dies ist nicht der Fall.

Nach §1, Absatz (2), Satz 2 liegt eine wesentliche Änderung auch vor, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff eine Pegelerhöhung resultiert, deren Mindesthöhe im darauffolgenden Satz konkretisiert wird. Voraussetzung für die Prüfung einer kritischen Pegelerhöhung ist jedoch das Vorliegen eines „erheblichen baulichen Eingriffs“. Liegt dieser nicht vor, entfällt auch die Prüfung der Pegelerhöhung. Das Eisenbahn-Bundesamt konkretisiert in seinem Umwelt-Leitfaden den Begriff „Erheblicher baulicher Eingriff“. Demnach ist durch die Änderung der lichten Weite der EÜ ein Beispiel für einen erheblichen baulichen Eingriff, weshalb eine Prüfung auf wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV erforderlich wird.

Die gegenwärtig bestehenden EÜ „Km 0,451“ überführt die 1-gleisige Strecke 3320 über die Bundesstraße 48. Durch die Erneuerung kommt es zu einer Erhöhung der Stützweite von 11,5 auf

30,07 m. Aufgrund der Stützenweiterhöhung ist zwar eine Erhöhung der Beurteilungspegel um mindesten aufgerundete 3 dB(A) möglich, aber durch die erheblichen Entfernung von über 150 m zur nächstgelegenen Wohnbebauung und der geringen Verkehrsmengen auf der Strecke 3320 sind Grenzwertüberschreitungen der 16. BImSchV auszuschließen. Damit ist kein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen gegeben.

5. Gesamtlärbetrachtung

In Bereichen, in denen keine aktiven Schallschutzmaßnahmen zur Minderung der Schienenverkehrsgeräusche vorgesehen werden, kann aus der Summenpegelsituation aus Schienen- und Straßenverkehrslärm im Bereich tangierender oder querender Hauptverkehrswege bei Überschreiten der Schwelle der Eigentumsverletzung, d.h. i.d.R. bei Beurteilungspegeln von $> 70/60$ dB(A) tags/nachts ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen entstehen.

Da sich das nächstgelegene Gebäude in einer Entfernung von über 150 m, südwestlich des Brückenbauwerkes befindet, ist auszuschließen, dass es durch die Erneuerung der EÜ an einem Immissionsort zu einer künftigen Erhöhung oberhalb $> 70/60$ dB(A) tags/nachts aus dem Summenpegel aus Straße und Schiene kommt.

6. Betriebsbedingten Erschütterungen

6.1 Grundlagen

Erschütterungsimmissionen bestehen aus - fühlbaren - mechanischen Schwingungen (Vibrationen, Erschütterungen), und - hörbarem - sekundärem Luftschall, der durch die Schallabstrahlung schwingender Raumbegrenzungsflächen entsteht. Die physikalische Größe, die zur Beschreibung der Erschütterungseinwirkungen überwiegend verwendet wird, ist die Schwinggeschwindigkeit (oder Körperschall-Schnelle), die i. d. R. als Pegel (Einheit: dB, bezogen auf $5 \cdot 10^{-8}$ m/s) angegeben wird. Sie ist in Festkörpern (Erdboden, Bausubstanz) stark frequenzabhängig und muss daher spektral betrachtet werden.

Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden nach DIN 4150, Teil 2 erfolgt anhand folgender zwei Beurteilungsgrößen:

- maximale bewertete Schwingstärke KBF_{max}
Die maximale bewertete Schwingstärke KBF_{max} ist der Maximalwert der bewerteten Schwingstärke $KBF(t)$, der während der jeweiligen Beurteilungszeit (einmalig oder wiederholt) auftritt und der zu untersuchenden Ursache zuzuordnen ist.
- Beurteilungs-Schwingstärke KBF_{Tr}
Die Beurteilungs-Schwingstärke KBF_{Tr} berücksichtigt die Dauer und die Häufigkeit des Auftretens von Erschütterungen. Hinsichtlich der Dauer der Erschütterungsereignisse werden jeweils 30-s-Takte (Taktmaximalwertverfahren) gebildet.

Neben Erschütterungseinwirkungen können die über den Baugrund in die Gebäude eingetragenen Schwingungen Immissionen hervorrufen, die auch als „sekundärer Luftschall“ bezeichnet werden. Hierunter versteht man den durch die Schwingungsanregung von Umfassungsbauteilen (Wände, Wohnungsdecken) abgestrahlten Schallanteil innerhalb von Räumen. Dieser kann u. U. als tieffrequentes Geräusch in den Räumen wahrgenommen werden. Sekundärer Luftschall ist vor allem in Räumen wahrzunehmen, die gegenüber dem von außen einwirkenden Luftschall (Primärschall) abgeschirmt sind.

Die Beurteilung von Sekundärluftschalleinwirkungen erfolgt anhand des A-bewerteten Mittelungspegels.

6.2 Beurteilung

Bei einer Zugvorbeifahrt entstehen dynamische Kräfte, die über das Gleis auf den Untergrund einwirken. Hiervon gehen Erschütterungen und Sekundärluftschall aus, die sich über den Baugrund ausbreiten und sich mit zunehmendem Abstand vermindern. Benachbarte Bauwerke werden von den Erschütterungen am Fundament erfasst und zu Schwingungen angeregt, die sich innerhalb der Gebäude aufgrund der Gebäudeeigendynamik verstärken oder abschwächen können.

Die absolute Höhe der Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen innerhalb von Gebäuden ist sowohl vom jeweiligen Belegungsprogramm als auch insbesondere von der jeweils vorliegenden

Gebäudekonstruktion abhängig. Unabhängig vom Belegungsprogramm sowie von weitergehenden Parametern im Ausbreitungsbereich können sich bei gleichem Abstand von Gebäuden zur Bahnlinie in Abhängigkeit von der jeweils vorliegenden Gebäudekonstruktion stark schwankende Immissionen aus Erschütterungen und Sekundärluftschall ergeben.

Eine relative Änderung der Immissionssituation kann durch bauliche Eingriffe wie die vorgesehene Baumaßnahme prinzipiell verursacht werden und ist somit zu untersuchen. Dabei kann es beim Übergang von der freien Strecke auf Gebäude o.Ä. aufgrund der Steifigkeitsänderungen im Untergrund zu lokalen Störstellen kommen, von welchen punktuell höhere Erschütterungen als von der üblichen linearen Erschütterungsquelle, d.h. des fahrenden Zuges, emittiert werden können.

Anhand nachstehender Formel, die zur Abschätzung von Störstellen (z.B. Weichen o. ä.) im Gleis verwendet wird, werden diese Auswirkungen über das gesamte Frequenzspektrum nach folgender Formel abgeschätzt:

$$dL = + 6 \text{ dB} - 5 * \log (s/8\text{m})$$

mit:

s: Abstand zwischen Störstelle und Gebäude

Durch die Erneuerung der Eisenbahnüberführung kommt es zu einer Erhöhung der lichten Weite, jedoch nicht zu einer Verlagerung der Gleise. Daher ist auszuschließen, dass sich mögliche lokale Störstellen am Widerlager, die sich sowohl vor, als auch nach der Umsetzung der Baumaßnahme in einem Abstand von über 150 m zum nächstgelegenen Gebäude befinden, zu Ungunsten der nächstgelegenen bestehenden Nachbarschaft auswirken. Infolgedessen erhöhen sich die gegenwärtig vorhandenen Erschütterungs- und Sekundärluftschallimmissionen nicht wesentlich.

Eine Überschreitung des Signifikanzkriteriums von 25% gegenüber der Belastung ohne Ausbau und damit ein Anspruch auf erschütterungsmindernde Maßnahmen besteht demnach nicht. Ferner kann eine wesentliche Änderung der zulässigen Innenraumpegel, d.h. ein Pegelanstieg um mehr als (aufgerundet) 3 dB(A) ebenfalls ausgeschlossen werden.

Um etwaige lokale Störstellen am Übergang zwischen der freien Strecke und dem Kunstbauwerk weitest möglich zu reduzieren, sind die Übergänge entsprechend der Richtlinie 836.4106 (Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke) zu gestalten. Dabei werden in Abhängigkeit konstruktiver bzw. betrieblicher Randbedingungen entsprechende Anforderungen an die Übergangsbereiche gestellt.

Durch die entsprechenden vorzusehenden konstruktiven Maßnahmen im Übergangsbereich in Form von Hinterfüllungen bzw. Schutzschichten sowie den Mindestanforderungen an eine ggf. aus konstruktiver Sicht erforderliche Schotterschutzmatte auf dem Brückenbauwerk ist ein möglichst kontinuierlicher Übergang zwischen Erd- und Kunstbauwerk zu gewährleisten.

Dieser Untersuchungsbericht umfasst 20 Seiten und 2 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Augsburg, den 23. Juli 2018

Möhler + Partner
Ingenieure AG

i. v. M. 

i. V. B. Sc. Martin Crljenkovic

i. A. B. Sc. 

i. A. B. Sc. Laurenz Laugwitz

7. Anlagen

Anlage 1: Lageplan



Anlage 2: Verkehrsdaten der Strecke 3320

Hochspeyer II Aufweitung der EÜ Hochspeyer II





Lageplan zum Schallschutz


Zeichenerklärung

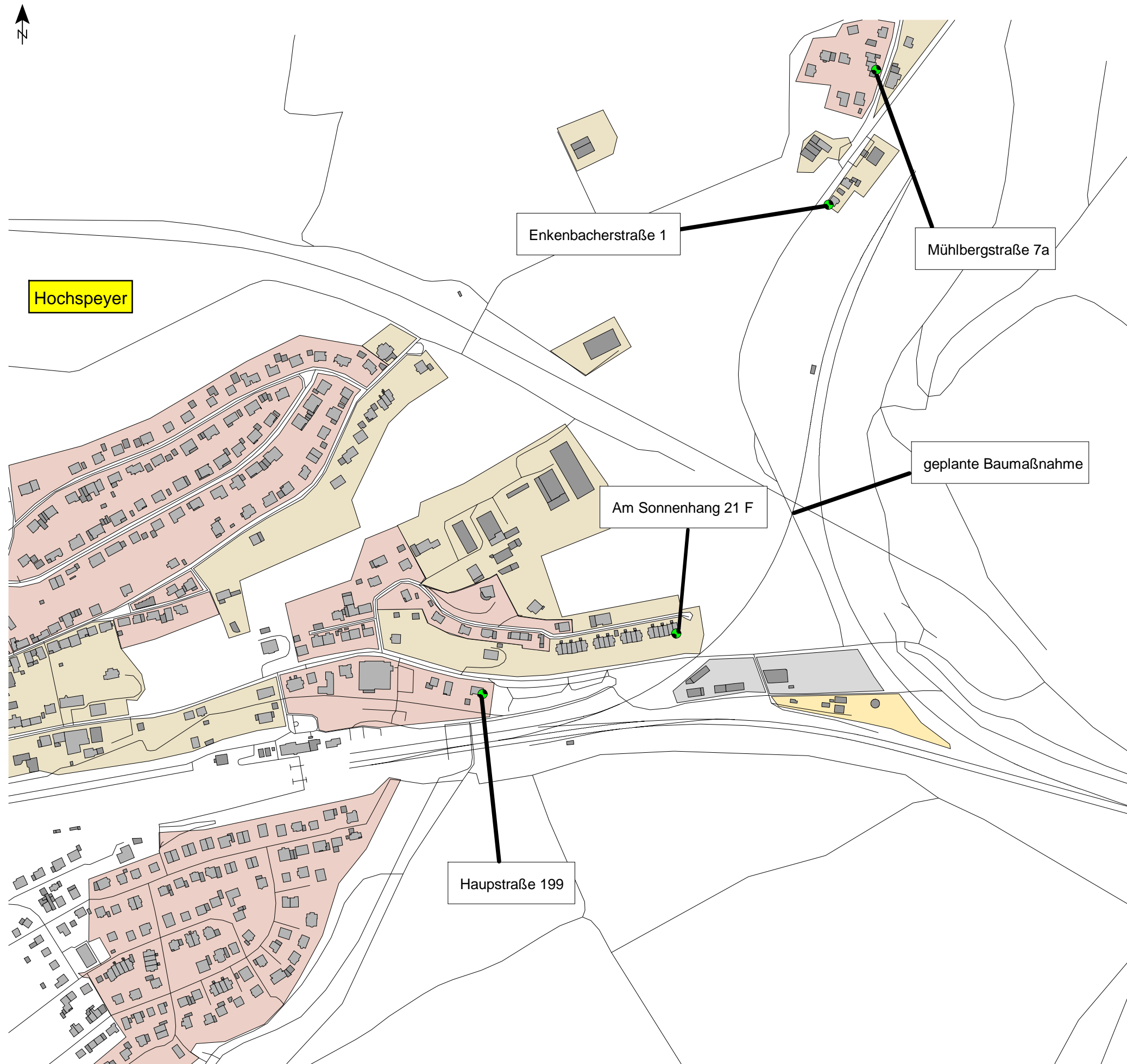
Gebäude

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude

Gebietsnutzung

-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Sondergebiete, z.B. Schule, Krankenhaus

-  Immissionsort



Plangrundlage:
 Bezirksregierung - Geodatenzentrum/Geodaten 2018
 Deutsche Bahn AG 2018

Augsburg, März 2018

MÖHLER+PARTNER
INGENIEURE AG

Prinzstraße 49
 86153 Augsburg
 T +49 821 455 497 - 0
 F +49 821 455 497 - 29
 info@mopa.de
 www.mopa.de

Maßstab ca. 1:4500
 0 15 30 60 90 120 150
 m

Anlage 2: Verkehrsdaten für die schalltechnische Untersuchung

3320 Streckenabschnitt Hochspeyer - Enkenbach

bei Hochspeyer

Km -0,8 - Km 0,8

V = 70 km/h

Schienenverkehr (2017/18 / Strecke) => neue Schall 03 ab 01/2015

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
RB-VT	1	0	70	6-A6	2								
RB-VT	1	0	70	6-A8	1								
RB-VT	1	0	70	6-A10	1								
RB-VT	11	2	70	6-A10	3								
RB-VT	4	0	70	6-A12	2								

Total 18 2 (Richtung u. Gegenrichtung)**Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen**

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz.
außer bei HGV)

Traktionsarten: **Zugarten:** S = S-Bahn RE = Regionalexpress
E = Besp. E-Lok LZ = Leerzug/Lok ICE = Triebzug des HGV TGV= franz.Triebzug des HGV
V = Besp. Diesellok GZ = Güterzug IC = Intercityzug
ET,-VT= E -/Dieseltriebzug RB = Regionalbahn D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsten = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015
Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.
Als Fahrbahnart ist grundsätzlich Schotterbett mit Betonschwellen anzusetzen