

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Unterlage zur 7. Planänderung

7. Planänderung zum

Planfeststellungsbeschluss PFA 2

(Neubau Erkundungs- und Rettungsstollen)

Erläuterungsbericht (nachrichtlich)

Erschütterungstechnische Untersuchung

Planfeststellungsabschnitt 2

Vorhabenträger:



DB Netz AG
Regionalbereich Süd
Richelstraße 3, 80634 München



DB Station & Service AG
Bahnhofsmanagement München
Bayerstraße 10a, 80335 München



DB Energie GmbH
Energieversorgung Süd
Richelstraße 3, 80634 München

i.v. J. Kruschinski
Digital
unterschrieben von
Kai Kruschinski
Datum: 2021.04.12
15:28:40 +02'00'

München, den 27.01.2021
Erstellt im Auftrag der Vorhabenträger



DB Netz AG
Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München
Arnulfstr. 27, 80335 München, Tel 089/1308-0

Beteiligte Planer und Gutachter:

Fachplaner, Gutachter

Möhler + Partner Ingenieure AG

Beratung

GSK Rechtsanwälte und Steuerberater

Möhler + Partner Ingenieure AG · Landaubogen 10 · D-81373 München

DB Netz AG
Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke
Arnulfstraße 25-27
80335 München

BERATUNG
PLANUNG
MESSUNG
GUTACHTEN

Immissionsschutz
Verkehrslärmschutz
Bau- und Raumakustik
Thermische Bauphysik
Erschütterungsschutz
Psychoakustik
Lufthygiene

Ihr Kontakt: Paul Zobel · 089 544 217 - 56 · paul.zobel@mopa.de · 27.01.2021

7. Planänderung zum PFA 2
Ste_710-5666-ER_Bau_Betrieb_PFA2-PAE7_27-01-2021
Bau- und Betriebsbedingte Erschütterungsimmissionen

Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Ust.-IDNr.: DE 272461848
Steuer-Nr.: 143/101/22689

1. Aufgabenstellung

Für den Planfeststellungsabschnitt PFA 2 der 2. S-Bahn-Stammstrecke wurde am 24.08.2009 die Planfeststellung nach §18 AEG erteilt. Der Planfeststellungsbeschluss ist seit dem 20.12.2013 bestandskräftig. Mit fortschreitender Planung wurden Planänderungen erforderlich. Im Rahmen einer 7. Planänderung sollen durch ein verbessertes Flucht- und Rettungskonzept die Eingriffe in die Oberfläche reduziert werden und der Baubetrieb effizienter gestaltet werden. Damit verbunden sind der Neubau eines Erkundungs- und Rettungsstollens sowie eine Trassenanpassung durch eine geänderte Lage der Station am Hauptbahnhof. Zu diesem Zweck sind die erschütterungstechnischen Auswirkungen durch den Bau des Erkundungs- und Rettungsschachtes sowie den Betrieb des unterirdischen Schienenverkehrs zu prognostizieren und zu beurteilen. Mit der Erstellung dieser Stellungnahme wurde Möhler + Partner am 20.02.2019 von der DB Netz AG beauftragt.

Stadtparkasse München
IBAN:
DE50 7015 0000 0902 2049 99
BIC: SSKMDEMM

HypoVereinsbank München
IBAN:
DE09 7002 0270 6890 2270 72
BIC: HYVEDEMMXXX

Aktiengesellschaft, Sitz München,
Amtsgericht München, HRB 188105
Vorstand: Rudolf Liegl, Christian Eulitz
Aufsichtsrat: Wolf-Dieter Ehl (Vors.),
Prof. Dr.-Ing. Hugo Fastl, Nicole Mössner

Messstelle nach §§ 28, 29b BImSchG auf dem
Gebiet der Geräusche und Erschütterungen.
VMPA-Schallschutzprüfstelle für Güterprüfungen
nach DIN 4109. Schallschutz im Hochbau.
Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige
für Schallschutz im Verkehrs- und Städtebau,
für Schallimmissionsschutz und auf dem Gebiet
der Bauakustik.

Von der DAkkS auf den Gebieten Schallschutz,
Bauakustik, Erschütterungsschutz und Bahnakustik
akkreditierte Prüflaboratorien nach
DIN EN ISO/IEC 17025 für den in der Urkunden-
anlage D-PL-19432-01-00 festgelegtem Umfang.

2. Beurteilungsgrundlagen

Nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] wird vom Betreiber beim Bau sowie dem Betrieb von Anlagen gefordert, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Es existieren zurzeit keine gesetzlichen Regelungen zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen auf Menschen bzw. auf bauliche Anlagen. In einschlägigen

Sachverständigenäußerungen werden jedoch Beurteilungsmaßstäbe zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Erschütterungen beschrieben. Die Bewertung der Erheblichkeit von Belästigungen bzw. Nachteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne des BImSchG [1] ist daher anhand von Regelwerken sachverständiger Organisationen oder von einzelfallbezogenen Gutachten vorzunehmen, wobei die Normenreihen der DIN 4150 „Erschütterungen im Bauwesen“ ([3], [4], [5]) als antizipierte Sachverständigengutachten zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkung herangezogen werden können.

Der Teil 1 der DIN 4150 [3] gibt eine Anleitung für die Vorermittlung von Erschütterungen und enthält Verfahren, Angaben und Hinweise, auf deren Grundlage die Werte von Erschütterungsgrößen vorausgesagt und beurteilt werden können. Zweck der DIN 4150 Teil 2 [4] ist es insbesondere, Anforderungen und Anhaltswerte aufzuzeigen, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden vermieden werden können. Die DIN 4150 Teil 3 [5] legt ein Verfahren für die Ermittlung und Beurteilung der durch Erschütterungen verursachten Einwirkungen auf bauliche Anlagen fest. Sie gilt für Bauwerke, die nicht nach spezifischen Normen und Richtlinien für dynamische Einwirkungen auszulegen sind. Insbesondere finden sich hierin Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Bauwerken nicht zu erwarten sind. In der Regel sind die strengeren Anforderungen an den Erschütterungsschutz in der DIN 4150-2 (Einwirkung auf Menschen) [4] festgelegt, so dass bei Einhaltung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 [4] auch die Einhaltung der Anforderungen der DIN 4150-3 [5] gegeben ist.

Durch die baubedingten Erschütterungen kann es in der Nachbarschaft von Baumaßnahmen zusätzlich zu Bauwerksschwingungen und Körperschallübertragungen kommen, so dass Luftschall von Raumbegrenzungsflächen (Wände und vor allem Geschossdecken) innerhalb von Gebäuden abgestrahlt wird. Diese erschütterungsinduzierten tieffrequenten Schallimmissionen werden als sekundärer Luftschall bezeichnet. Für die Beurteilung dieser sekundären Luftschallabstrahlung durch baubedingte Erschütterungen existieren keine Regelungen oder Festlegungen von Richt- oder Grenzwerten. Der Sekundärluftschall kann jedoch zu Lärmimmissionen innerhalb von Gebäuden führen und sich in Zusammenhang mit dem Primärluftschall, der direkt über die Außenbauteile in Gebäude dringt, als erheblich belästigend in den betroffenen Nachbargebäuden auswirken. Die Ermittlung und Beurteilung von baubedingten Lärmimmissionen erfolgt nach der AVV Baulärm in der Fassung vom 19. August 1970 (Beil. zum BAnz. Nr. 160). In Ziffer 6.3.1 der AVV Baulärm ist der Ort der Messung und Beurteilung des Baulärms für die Einwirkung auf ein zum Aufenthalt von Menschen bestimmtes Gebäude 0,5 m vor dem geöffneten Fenster, das vom Geräusch am stärksten betroffen ist. Insofern existieren von Seiten des Gesetzgebers keine Regelungen, welche baubedingten Innenpegel in der Nachbarschaft noch zu tolerieren sind. In der Praxis finden in diesem Fall häufig die oberen Anhaltswerte aus Tabelle 6 der VDI 2719 [7] Anwendung.

Auch durch die betriebsbedingten Erschütterungen kann es in der Nachbarschaft von Schienenwegen zu sekundärem Luftschall kommen. Ebenso wie bei baubedingtem Sekundärluftschall existiert derzeit keine Rechtsgrundlage zur Beurteilung von Sekundärluftschall aus betriebsbedingten Erschütterungen. Im Rahmen von Planverfahren, mit an Wohnbebauung heranrückenden Schienenwegen, kommen in der Praxis bis

zur Festlegung gesetzlich verbindlicher Grenzwerte als Zumutbarkeitsschwellen für die Beurteilung des sekundären Luftschalls die aus den Vorgaben der 24. BImSchV [8] ableitbaren Richtwerte in Betracht, da sie ein für die Beurteilung von Verkehrslärm im Innenräumen geschaffenes Regelwerk sind.

Die Baumaßnahmen der 7. PÄ befinden sich in innerstädtischer Lage, umringt von Gebäuden mit schutzbedürftigen Nutzungen. Angrenzende Bebauungspläne sowie der Flächennutzungsplan der LHM weisen in der Nachbarschaft Kerngebiete bzw. Gemeinbedarfsflächen aus.

3. Grundlagenverzeichnis

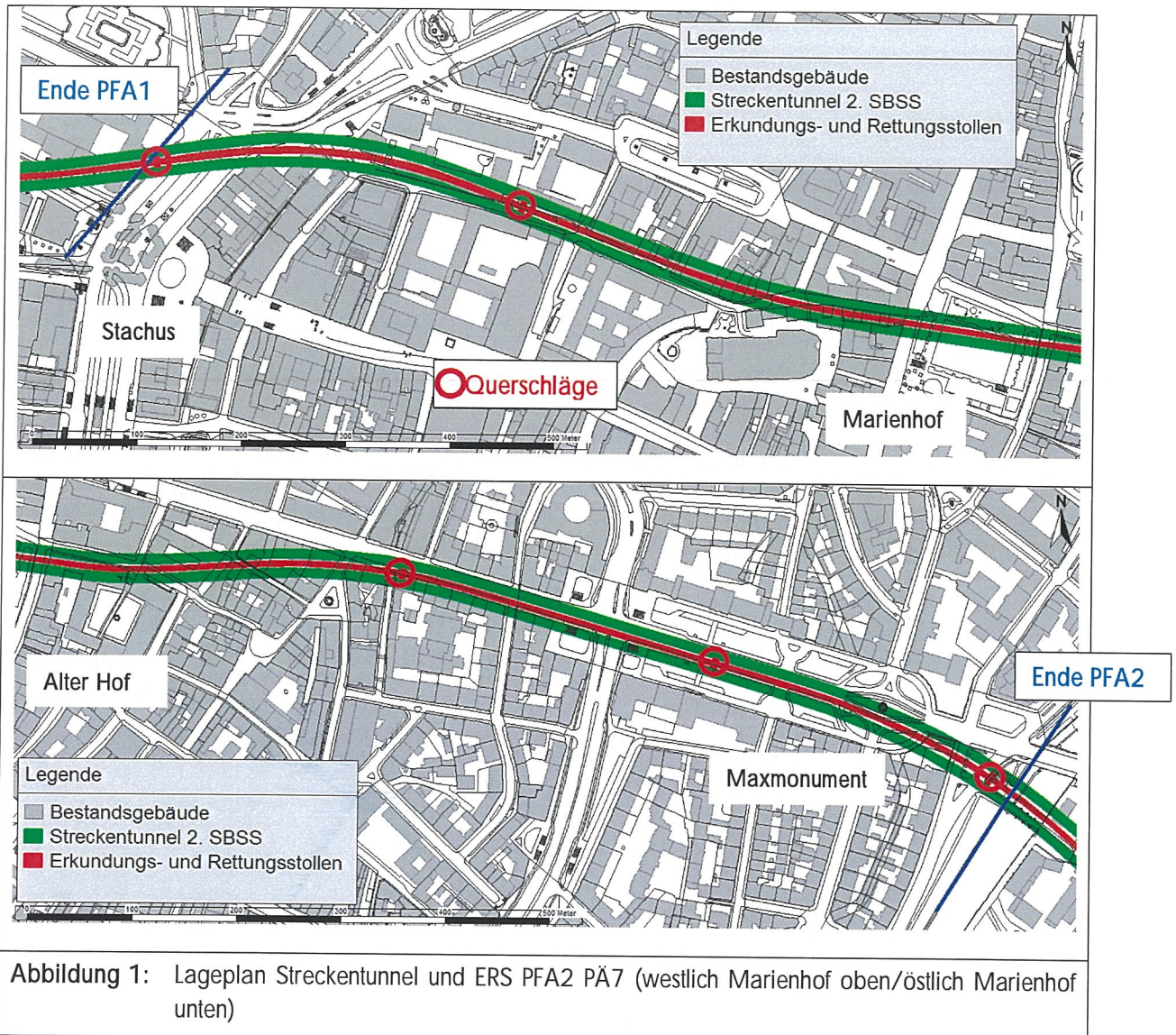
- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der aktuellen Fassung
- [2] Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 AEG für das Vorhaben Neubau einer 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1, München West, Bereich Laim bis Karlsplatz mit Haltepunkt Hauptbahnhof, Eisenbahn-Bundesamt, Az.: 61134-611pps/001-2300#003, 09.06.2015
- [3] DIN 4150-1, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001
- [4] DIN 4150-2, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- [5] DIN 4150-3, Erschütterungen im Bauwesen, Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Dezember 2016
- [6] LAI-Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen, Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz, 10.05.2000
- [7] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
- [8] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV); vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist
- [9] Unterlage zur 6. Planänderung, Teilentwurfsheft 020, Übersichtshöhenplan, Gleis 100 (ML-MLEU) Bau-km 103,2+17 – 108,0+76 und Gleis 200 (MLEU-ML) Bau-km 203,2+16 – 208,0+95, DB Netz AG, 11.2005, letzte Änderung 28.03.2019

- [10] Unterlage zur 7. Planänderung, Planfeststellung PFA 2 Lagepläne Bau-km 105,9+96 – 107,8+51, DB Netz AG, 24.05.2019
- [11] 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Anlage 20.1A, Planfeststellung Erläuterungsbericht (nachrichtlich) Erschütterungstechnische Untersuchung Planfeststellungsabschnitt 2, DB ProjektBau GmbH, 01.06.2005
- [12] Informationen zur Geschwindigkeitserhöhung 7. Planänderung im PFA 2, Vössing Ingenieurgesellschaft mbH, E-Mail vom 21.05.2019

4. Erschütterungsimmissionen und Beurteilung

4.1. Baubedingte Erschütterungen

Die Prognose von baubedingten Erschütterungsimmissionen im innerstädtischen Bereich ist mit Unsicherheiten behaftet, da die Emission der Baumaschinen und -verfahren, die Übertragung im befestigten Untergrund und die Empfängerstruktur (bauwerksdynamische Eigenschaften) nicht abschließend bekannt sind. Bei der gegenständlichen Baumaßnahme der 7. PÄ handelt es sich im Wesentlichen um den Neubau eines Erkundungs- und Rettungstollens (ERS) zwischen den geplanten Tunnelröhren der neuen Trasse der 2. S-Bahn-Stammstrecke München (siehe Abbildung 1). Der Bau des ERS ist wie der Bau der Streckentunnel in bergmännischer Bauweise geplant. Zusätzlich sollen der ERS sowie die Streckentunnel durch Querschläge etwa alle 330 m verbunden werden. In nachfolgender Abbildung ist der Verlauf der zwei Streckentunnel der 2. S-Bahn-Stammstrecke München sowie des ERS dargestellt.



Aus dem Tunnelbau sind aufgrund des geringeren Durchmessers des ERS und der Mittellage zwischen den Streckentunneln keine höheren Belastungen für die Nachbarschaft zu erwarten, als bereits durch den Bau der Streckentunnel planfestgestellt. Die Verlängerung der durch den Bau des ERS bedingten Erschütterungen ist aufgrund der Gesamtlänge der Baumaßnahme ebenfalls nicht beurteilungsrelevant, da sich nach DIN 4150-2 für Baumaßnahmen mit mehr als 78 Tagen die Anhaltswerte nicht mehr ändern und die Baumaßnahme bereits ohne die gegenständliche Planänderung mehr als 78 Tage dauert.

Durch den Bau des ERS ist aufgrund der geplanten Querschläge mit zusätzlichen Erschütterungsimmissionen zu rechnen. Der ERS wird aus Gründen der Standsicherheit während der Herstellung im Bereich der zu

öffnenden Abschnitte mit Magerbeton gefüllt. Nach Einbringen der Querschläge wird der Magerbeton mit einem Abbruchmeißel entfernt. Deshalb wurden die unterirdisch stattfindenden Erschütterungsemissionen durch den Einsatz des Abbruchmeißels prognostiziert und beurteilt.

Die Ausbreitung der Erschütterungen durch den unterirdischen Betrieb des Abbruchmeißels zur Entfernung des Magerbetons wurde anhand der Zusammenhänge der DIN 4150-1 [3] unter Annahme einer Punktquelle mit impulsförmiger Anregung sowie einer Raumwelle ermittelt. Es wurde dabei zwischen rein geometrischer sowie geometrischer und zusätzlicher bodenspezifischer Abnahme im Erdreich unterschieden. Nachfolgende Abbildung zeigt die damit ermittelte Abnahmefunktion im Erdreich während der unterirdischen Abbrucharbeiten zur Herstellung der Querschläge.

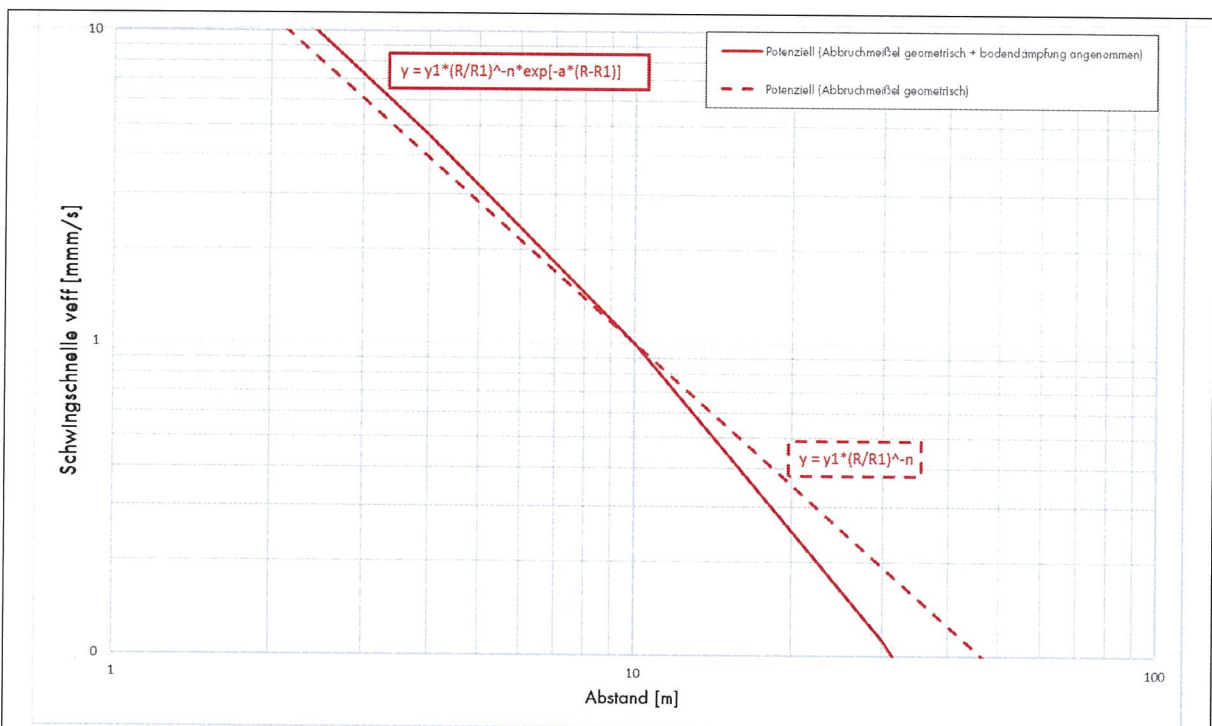


Abbildung 2: Abnahmefunktion der Erschütterungsemission; unterirdischer Abbruchmeißel

Es zeigt sich, dass bereits in einem Abstand ab 25 m zum Arbeitsbereich der Querschläge die Erschütterungsemissionen im Erdreich vor dem Gebäude unterhalb von 0,1 mm/s (Fühlbarkeitsschwelle) liegen.

Im PFA 2 verlaufen die Streckentunnel sowie der ERS u.a. unterhalb von schutzbedürftigen Gebäuden bzw. Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen. Exemplarisch wurde die Maxburgstraße 2 betrachtet. In diesem Bereich beträgt der horizontale Abstand zum schutzbedürftigen Gebäude weniger als einen Meter, sodass die Erschütterungsausbreitung maßgeblich durch die Überdeckung bestimmt wird. Die

Überdeckung zwischen Oberkante (OK) ERS und Unterkante (UK) Fundament beträgt ca. 35 m (vgl. [9]). In diesem Bereich ist nicht mit relevanten Erschütterungsimmissionen aus den unterirdischen Arbeiten mit dem Abbruchmeißel zu rechnen (vgl. vorherigen Absatz). Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage und Überdeckung zwischen ERS und darüber liegender Bebauung.

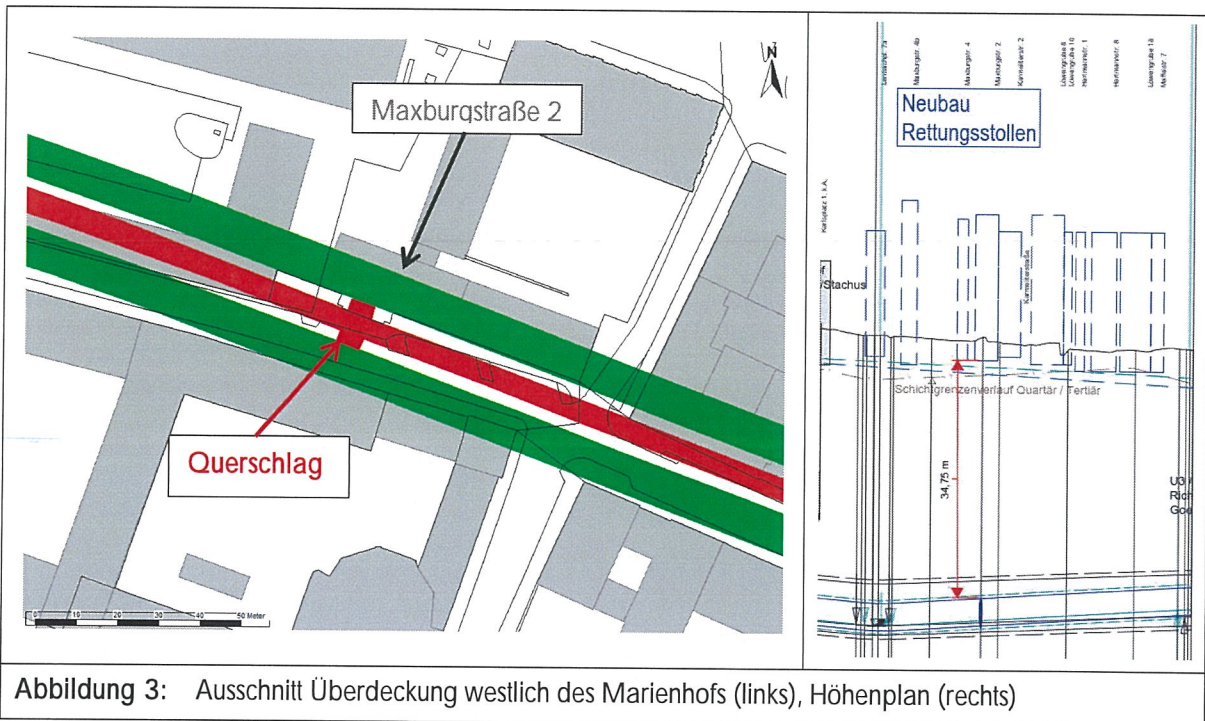


Abbildung 3: Ausschnitt Überdeckung westlich des Marienhofs (links), Höhenplan (rechts)

Der geringste Abstand zu den Querschlägen des ERS tritt im Bereich der Maximilianstraße 22 auf, da sich dieser unmittelbar unter dem Gebäude befindet. Die Überdeckung zwischen OK ERS und UK Fundament beträgt in diesem Bereich 25 m (vgl. [9]). Dies entspricht gerade der Grenzentfernung zur Fühlbarkeitsschwelle (0,1 mm/s) im Erdreich vor dem Gebäude. Unter Berücksichtigung einer typischen Fundamentbedämpfung für ein mehrstöckiges Wohngebäude sowie einer Deckenüberhöhung auf die oberste Geschossdecke können während der Baumaßnahme fühlbare Erschütterungseinwirkungen in dem Gebäude mit bis zu 0,3 mm/s nicht ausgeschlossen werden. Es ist davon auszugehen, dass erschütterungsintensive Bautätigkeiten zur Herstellung jedes einzelnen Querschlags eine Dauer von weniger als 78 Tagen benötigen werden. Aus diesem Grund kann erwartet werden, dass die Anhaltswerte der DIN 4150-2 Stufe II (vgl. Tabelle 2 DIN 4150-2 [4]) eingehalten werden. Die Maßnahmen der Stufe II der DIN 4150-2 werden umgesetzt. Die Anhaltswerte der DIN 4150-3 werden zuverlässig eingehalten. Die bereits ohnehin in dem PFA festgelegten Maßnahmen zur Überwachung der baubedingten Immissionen sind insbesondere für das Gebäude Maximilianstraße 22 während des Baues des Querschlags vorzusehen.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage und Überhöhung des ERS sowie der schutzbedürftigen Bebauung.

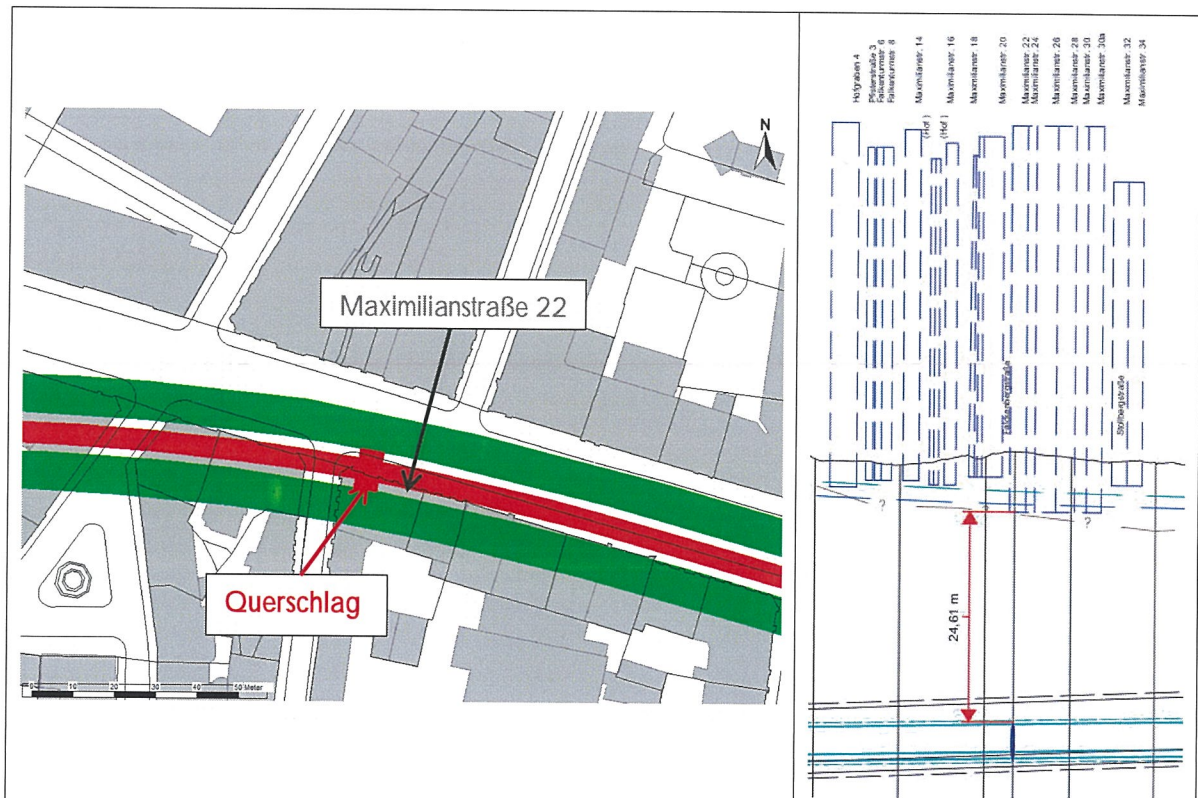


Abbildung 4: Ausschnitt geringster Überdeckung östlich des Marienhofs (links), Höhenplan (rechts)

Fazit:

Die Untersuchung zu den baubedingten Erschütterungen hat gezeigt, dass während der Herstellung der Querschläge im überwiegenden Teil des PFA 2 nicht mit relevanten Erschütterungseinwirkungen zu rechnen ist. Eine Ausnahme stellt der Querschlag im Bereich Maximilianstraße 22 dar. Der Abstand zwischen OK ERS und UK Fundament der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung beträgt ca. 25 m und entspricht somit der Grenzentfernung für die Fühlbarkeitsschwelle (0,1 mm/s) von Erschütterungen.

Aus diesem Grund ist der Bau des Querschlags mit entsprechenden Beweissicherungen zu begleiten. Dabei erscheinen die bisher vorhandenen Auflagen aus der Planfeststellung zum Erschütterungsschutz (insbesondere Benennung eines Immissionsschutzbeauftragten, Überwachungsmessungen etc.) als geeignet, um auch bei etwaigen Unvorhersehbarkeiten den Belangen des Erschütterungsimmissionsschutzes Rechnung zu tragen. Insofern bestehen aus Sicht des Schutzes vor baubedingten Erschütterungen gegen die 7. PÄ keine Bedenken.

4.2. Betriebsbedingte Erschütterungen

Die Prognose von betriebsbedingten Erschütterungsimmissionen ist mit Unsicherheiten behaftet, da die Emissionen aus Zugvorbeifahrten, die Übertragungseigenschaften des Untergrundes und die bauwerksdynamischen Eigenschaften der Empfängergebäude nicht abschließend bekannt sind.

Bei der gegenständlichen Baumaßnahme der 7. PÄ handelt es sich im Wesentlichen, aufgrund der Gleisverschiebung sowie einer Anpassung der vor- und nachgeordneten Bögen im Bereich der Station Hauptbahnhof des PFA 1, um eine geringfügige Trassenanpassung (Gleisbogenänderung) im Bereich des Lenbachplatzes im PFA 2.

Durch die Trassenanpassung bzw. Änderung des Gleisbogens im Bereich des Lenbachplatzes werden die künftigen Quellen für betriebsbedingte Erschütterungen (Zugverkehre) lediglich in der horizontalen xy-Ebene verschoben. Eine Änderung der Tieflage (z-Ebene) des Tunnelbauwerkes ist nicht vorgesehen, sodass die Verlegung lediglich eine Verschiebung auf horizontaler Ebene im Erdreich betrifft. Im vorliegenden Fall werden die Gleisbögen im Bereich des Lenbachplatzes um ca. 1 m verschoben und rücken damit von der Bebauung an der Maxburgstraße bzw. von der Bebauung am Karlsplatz ab. Da sich die Tieflage des Bauwerkes nicht verändert, bleibt die Gradienten der Strecke gleich.

Gemäß Kapitel 5 S. 13 Tabelle 4 der bisherigen Planfeststellung [11] wurde zur Prognose der betriebsbedingten Erschütterungen bisher mit den nachfolgend dargestellten Entwurfsgeschwindigkeiten gerechnet. Die nunmehr geplanten Entwurfsgeschwindigkeiten sind in nachfolgender Tabelle für die jeweiligen Abschnitte des PFA 2 dargestellt (vgl. [12]).

Tabelle 1: Gegenüberstellung Abschnitte und Geschwindigkeiten aus Anlage 20.1 A Planfeststellung PFA 2 [11] und 7. Planänderung PFA 2 [12]				
Abschnitt	Bau-km von -bis	Lage	Entwurfs- geschwindigkeit Planfeststellung v_{er} km/h	Entwurfs- geschwindigkeit 7. PÄ v_{er} km/h
1	105,9+96 – 106,7+17	Ende PFA 1 – Marienhof	80	100
2	106,7+17 – 106,9+27	Marienhof	80	100
3	106,9+27 – 107,2+00	Marienhof – Alter Hof	80	100
4	107,2+00 – 107,8+53	Alter Hof – Beginn PFA 3	100	100

In den Abschnitten 1 bis 3 wird die Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h auf 100 km/h erhöht, sodass in diesen Abschnitten mit erhöhten Erschütterungsemissionen zu rechnen ist. Die Erhöhung der Erschütterungsemissionen (Im Folgenden als Erschütterungs-Emissionspegel L_E in dB i.S. der DB RIL 820.2050 betrachtet) wird über die sog. Geschwindigkeitskorrektur abgeschätzt. Es gilt nachfolgender Zusammenhang:

$$\Delta L_E = 20 * \log\left(\frac{v_{\text{geändert}}}{v_{\text{ursprünglich}}}\right) \text{ dB} = 20 * \log\left(\frac{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{80 \frac{\text{km}}{\text{h}}}\right) \text{ dB} = 1,94 \text{ dB}$$

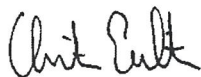
Es zeigt sich, dass sich die Erschütterungsemissionen durch die geänderte Entwurfsgeschwindigkeit in den Abschnitten 1 bis 3 um bis zu 2 dB erhöhen. Dies entspricht einer Erhöhung der betriebsbedingten KB-Werte um 25 %. Diese Erhöhung ist auf die Prognosewerte gemäß Tabelle 5 in Anlage 20.1 A [11] aufzuschlagen. Dabei zeigt sich, dass sich in diesem Streckenabschnitt die KBfTr-Werte geringfügig auf bis zu 0,08/0,05 Tag/Nacht erhöhen, die Anhaltswerte der DIN 4150-2 weiterhin zuverlässig eingehalten werden.

Unter Berücksichtigung der neuen Entwurfsgeschwindigkeiten ergeben sich somit keine neuen Betroffenheiten im Vergleich zu [11]. Die bereits vorgeschlagenen Maßnahmen (messtechnischer Nachweis im Tunnelrohbau, Schutzmaßnahmen am Fahrbahnoberbau) sind ausreichend.

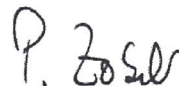
Fazit:

Im Bereich Bau-km 105,9+96 bis Bau-km 107,2+00 ist aufgrund der geänderten Geschwindigkeit mit einer geringfügigen Erhöhung der Erschütterungsemissionen von bis zu 2 dB zu rechnen. Es ist davon auszugehen, dass die bisher vorhandenen Auflagen aus der Planfeststellung zum Erschütterungsschutz (insbesondere der messtechnische Nachweis bzw. Verifizierung der den Prognosen zugrunde gelegten Übertragungsfunktionen, Schutzmaßnahmen am Fahrbahnoberbau etc.) geeignet sind, um auch bei etwaigen Unvorhersehbarkeiten den Belangen des Erschütterungsimmissionsschutzes Rechnung zu tragen. Insofern bestehen aus Sicht des Schutzes vor betriebsbedingten Erschütterungen gegen die 7. PÄ keine Bedenken.

Möhler + Partner
 Ingenieure AG



Dipl.-Ing. (FH) C. Eulitz, M.Eng.



i. V. P. Zobel, M.Sc.