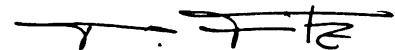


## Erschütterungstechnische Untersuchung

<b>VORHABEN:</b>	Projekt „Stuttgart 21“: Umbau des Bahnknotens Stuttgart, Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenanbindung
<b>ABSCHNITT:</b>	Planfeststellungsabschnitt 1.6 b Abstellbahnhof Untertürkheim
<b>UMFANG:</b>	Ermittlung und Beurteilung von Erschütterungsimmissionen aus dem zukünftigen Betrieb der Gleisanlagen
<b>AUFTRAGGEBER:</b>	DB Projekt Stuttgart – Ulm GmbH Räpplenstraße 17 70191 Stuttgart
<b>BEARBEITUNG:</b>	KREBS+KIEFER FRITZ AG Hilpertstraße 20   64295 Darmstadt T 06151 885-383   F 06151 885-220
<b>AKTENZEICHEN:</b> <b>DATUM:</b>	19978007-VVE-3 Darmstadt, 01.04.2019



Dipl.-Phys. Peter Fritz  
Vorstand

Dieser Bericht umfasst 18 Seiten sowie 2 Anhänge.

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	5
3	Beschreibung des Planvorhabens	6
4	Bearbeitungsgrundlagen	8
4.1	Gesetze, Normen und Richtlinien	8
4.2	Planunterlagen und projektspezifische Informationen	9
5	Anforderungen an den Immissionsschutz	9
5.1	Beurteilungsverfahren	10
5.2	Kriterien für eine wesentliche Änderung	11
5.3	Vermeidung von Grundrechtsverletzungen	11
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	12
7	Untersuchungsergebnisse	13
7.1	Einwirkungsbereich	13
7.2	Betriebsdaten	13
7.2.1	Freie Strecken	13
7.2.2	Abstellbahnhof	15
7.3	Beurteilung	16
7.3.1	Bebauung Benzstraße	16
7.3.2	Bebauung Augsburger Straße	17
8	Abschließende Bemerkungen	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchfahrende Züge auf Hauptstrecken Abf Untertürkheim	14
Tabelle 2:	Verkehrsaufkommen im Gleisfeld Abf Untertürkheim PPF 2030	15

## Anhänge

Anhang 1    Übersichtslageplan Prognose-Nullfall

Anhang 2    Übersichtslageplan Prognose-Planfall

## Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
24. BImSchV	Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
Aba	Abstellanlage
Abf	Abstellbahnhof
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EÜ	Eisenbahnüberführung
GE	Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO
Hbf	Hauptbahnhof
MI	Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO
NGZ	Güterzug (Nahverkehr)
Pbf	Personenbahnhof
PFA	Planfeststellungsabschnitt
r	Abstand Gleisachse – Gebäudevorderkante [m]
v <sub>max</sub>	maximal mögliche Geschwindigkeit [km/h]
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO

## 1 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Erstellung von Planfeststellungsunterlagen für den Planfeststellungsabschnitt 1.6 b des Projektes „Stuttgart 21“ wurde für den Abstellbahnhof in Untertürkheim geprüft, ob sich durch die geplante Baumaßnahme mögliche Ansprüche auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen ergeben.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Im Umfeld des Abstellbahnhofs Untertürkheim kommt es durch den erheblichen baulichen Eingriff in die vorhandene Verkehrsanlage an schutzwürdigen Nutzungen westlich der Gleisanlagen zu keiner „wesentlichen Änderung“ der zukünftigen Immissionen (Prognose-Planfall) gegenüber der immissionsschutzrechtlich relevanten Vorbelastung (Prognose-Nullfall). Infolge der deutlichen Reduktion des Verkehrsaufkommens auf den durchgehenden Hauptgleisen und des Abrücken der Strecke 4721 von den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen ist vielmehr von einer Entlastung auszugehen.

Entlang der Augsburger Straße sind infolge der geringen Fahrgeschwindigkeiten und der Verteilung von Fahrbewegungen im ausgedehnten Gleisfeld keine Immissionskonflikte im Sinne der DIN 4150-2 zu erwarten.

Ein Anspruch auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen besteht somit im Einwirkungsbereich des Abstellbahnhofs Untertürkheim nicht.

## 2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Projektes Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg sind im Planfeststellungsabschnitt 1.6 b (Abstellbahnhof Untertürkheim) Abstell-, Reinigungs- und Instandhaltungsanlagen für Züge des Personennah- und -fernverkehrs geplant. Der Abstellbahnhof Untertürkheim wird auf dem Gelände des ehemaligen Güterbahnhofs in Stuttgart-Untertürkheim errichtet.

Beim Betrieb schienengebundener Fahrzeuge kommt es im Kontaktbereich zwischen Rad und Schiene zu Schwingungsanregungen, die auf Störungen des stationären Abrollvorganges zurückzuführen sind. Verantwortlich hierfür sind einerseits Inhomogenitäten der Schiene, andererseits auch das Rad selbst, das in der Regel einen ungleichmäßigen Verschleiß erfährt. Die impulsförmige Anregung des Radsatzes und des Gleiskörpers hat die Anregung von Eigenschwingungen des Gesamtsystems zur Folge. Auch schwankende Vertikalsteifigkeiten bei Schotteroberbauten mit Schwellen sind ursächlich für den instationären Abrollvorgang.

Die aus den dynamischen Lasten resultierenden Schwingungen des Gleisoberbaus werden über das Erdreich auf nahe stehende Gebäude übertragen, die ihrerseits zu Schwingungen angeregt werden. Die auftretenden Schwingungsamplituden sind in der Regel so gering, dass Bauwerksschäden als Folge der dynamischen Beanspruchung ausgeschlossen werden können. Dennoch können Schwingungen bereits bei geringen Schwingstärken zu Beeinträchtigungen des Wohlbefindens von Menschen in Gebäuden führen. Über die Geschossdecken werden Schwingungen des Gebäudekörpers auf den Menschen übertragen, die vom Körper direkt als mechanische Schwingungsimmissionen wahrgenommen werden. Weiterhin führen die in ein Bauwerk eingeleiteten Schwingungen zu einer Schallabstrahlung der Raumbegrenzungsflächen in Form von hörbarem („sekundärem“) Luftschall. Selbst Immissionen, die als mechanische Schwingungen nicht mehr spürbar sind, können noch akustisch wahrnehmbar sein.

Geräusche und Erschütterungen zählen gemäß § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit zu den Immissionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist daher zu prüfen, ob die Einwirkungen aus Erschütterungen bzw. aus sekundärem Luftschall, hervorgerufen durch den zukünftigen Betrieb nach Fertigstellung des Abstellbahnhofes in Untertürkheim, zu erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden führen können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass im gesamten Untersuchungsraum eine erschütterungstechnische Vorbelastung durch die vorhandenen Bahnstrecken besteht. Es wird geprüft, ob die zukünftige Belastung nach Umsetzung der Baumaßnahme zu einer „wesentlichen Änderung“ führt, das heißt zu einer erheblichen Erhöhung der Immissionen gegenüber der immissionschutzrechtlich relevanten Vorbelastungssituation, wodurch ein Anspruch auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen ausgelöst würde.

Soweit Anspruchsberechtigungen festgestellt werden, sind geeignete Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung bzw. zur Minimierung der Immissionskonflikte zu erarbeiten.

### 3 Beschreibung des Planvorhabens

Das Projekt Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Ulm hat die Erweiterung der bestehenden Eisenbahnverbindung zwischen Stuttgart und Ulm zum Gegenstand. Das Gesamtvorhaben wird in zwei Teilbereiche Stuttgart – Wendlingen („Stuttgart 21“) und Wendlingen – Ulm untergliedert. Der Teilbereich „Stuttgart 21“ beschreibt den Umbau des Bahnknotens Stuttgart. Er gliedert sich in mehrere Planfeststellungsabschnitte.

Die im PFA 1.6 vorgesehenen Anlagen lassen sich im Wesentlichen in Streckengleise (PFA 1.6 a) und den Abstellbahnhof Untertürkheim (PFA 1.6 b) unterteilen. Da es sich bei den beiden Teilen um grundlegend verschiedene Anlagen handelt – Linienvorhaben im Bereich der Streckengleise und Flächenvorhaben im Bereich des Abstellbahnhofs – wurde für die Planfeststellung eine Trennung vorgenommen. Die Bauabschnitte Stuttgart Hbf – Obertürkheim, Abzweig Wangen – Untertürkheim und Zuführung Bad Cannstatt zum Abstellbahnhof Untertürkheim werden dabei dem PFA 1.6 a zugeordnet.

Der Planfeststellungsabschnitt 1.6 b umfasst die Abstell- und Reinigungsanlagen des Abstellbahnhofes Untertürkheim. Der künftige Abstellbahnhof wird auf dem Gelände des ehemaligen Güterbahnhofs in Stuttgart-Untertürkheim erstellt.

Die bis zum geplanten Abstellbahnhof zweigleisige Neubaustrecke 4726 verzweigt in Tunnellage aus der Strecke 4703 (Stuttgart Hbf (tief) – Stuttgart-Obertürkheim) und wird aus dem Tunnel heraus am Rand des Abstellbahnhofs ab ca. km 1,0 in Trogbauweise ansteigend bis ca. km 1,3 auf das Niveau des Abstellbahnhofgeländes geführt.

Der Abstellbahnhof Untertürkheim wird im Norden an das übergeordnete Schienennetz (Strecke 4720) angebunden. Am westlichen Rand erfolgt die Anbindung von/zu der Strecke 4720 sowie eine Anbindung an die Strecke 4726. Im Süden ist das Gleisfeld mit dem Gleis 1 des Personenbahnhofs Untertürkheim verbunden.

Die Strecke 4721, die im Bestand am östlichen Rand des Güterbahnhofs entlang führt, wird mit einem Kreuzungsbauwerk über das Gleisfeld des Abstellbahnhofs geführt und an das Gleis 205 angeschlossen. An dieses schließt weiter südlich das Gleispaar 104 / 105 an, das im künftigen Zustand den Güterzügen der Route „Strecke 4726“ zum Wenden dient. Die wendenden Züge fahren dabei auf Gleis 104 bzw. auf Gleis 105. Im Bestand erfolgen diese Wendebewegungen auf den vorhandenen Gleisen 116, 117 und 136 am östlichen Rand des Güterbahnhofs.

Weiterhin sind noch folgende Bestandsstrecken zu betrachten:

- ☐ 4700 Stuttgart Hbf – Neu-Ulm
- ☐ 4701 Stuttgart Hbf – Plochingen
- ☐ 4711 Stuttgart-Bad Cannstadt Bf – Abf Untertürkheim
- ☐ 4720 Stuttgart-Untertürkheim – Kornwestheim
- ☐ 4721 Stuttgart-Untertürkheim Pbf – Nürnberger Straße
- ☐ 4724 Stuttgart-Untertürkheim Pbf – Stuttgart-Hafen.

Durch den verringerten Wartungsaufwand moderner Triebfahrzeuge wird es möglich, im Rahmen der einfachen Instandhaltungsstufen Reisezüge im Verband als Ganzzug abzustellen, zu reinigen und zu warten. Die Anlagenkonfiguration des künftigen Abstellbahnhofes Untertürkheim sieht eine Aufteilung in Abstellbereiche, eine Außenreinigungsanlage sowie die Innenreinigung vor. Eine ausführliche Beschreibung der Anlagen findet sich in Unterlage 14.2 der Planfeststellungsunterlagen.

Die Lage des Abstellbahnhofs Untertürkheim ist im Übersichtslageplan in Anlage 2 und Anlage 3 der Unterlage 14.1 der Planfeststellungsunterlagen (Schalltechnische Untersuchung nach 16. BImSchV) /2/ dargestellt.

## 4 Bearbeitungsgrundlagen

### 4.1 Gesetze, Normen und Richtlinien

Der durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und 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/ 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)
- /3/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 04. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- /4/ Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) in der aktuell gültigen Fassung
- /5/ Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.12.2010, BVerwG 7 A 14.09
- /6/ DIN 4150, Teil 1 „Erschütterungen im Bauwesen – Vorermittlung von Schwingungsgrößen“, Juni 2001
- /7/ DIN 4150, Teil 2 „Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“, Juni 1999



## 4.2 Planunterlagen und projektspezifische Informationen

Zur Bearbeitung wurden weiterhin die nachfolgenden Studien, Planunterlagen, Schriftsätze und sonstigen Informationen herangezogen:

- /8/ „Stuttgart 21“, Planfeststellungsabschnitt 1.6 b Abstellbahnhof Untertürkheim, Planfeststellungsunterlagen zum PFA 1.6 b, DB Engineering & Consulting GmbH, Stand Juli 2018
- /9/ Stuttgart 21: Zugzahlenprognose 2030 im Bereich der Planfeststellungsabschnitte 1.6 a und 1.6 b, DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH, Stand 21.09.2018
- /10/ Auszüge aus dem Allgemeinen Liegenschaftskataster, übermittelt durch das Stadtmessungsamt Stuttgart
- /11/ Übersichtsplan Bauflächen im Bereich Neckar, Stadt Stuttgart, Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung
- /12/ Unterlage 14.1: Schalltechnische Untersuchung zum Vorhaben Projekt „Stuttgart 21“: Umbau des Bahnknotens Stuttgart, Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Bereich Stuttgart – Wendlingen mit Flughafenanbindung, Planfeststellungsabschnitt 1.6 b: Abstellbahnhof Untertürkheim; Ermittlung und Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen aus dem Bahnbetrieb auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), Bericht-Nr. 19978007-WVS-3, KREBS+KIEFER FRITZ AG, Stand 05.11.2018

## 5 Anforderungen an den Immissionsschutz

Die Rechtsgrundlage für Ansprüche auf Schutzmaßnahmen ist in § 74 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) /4/ begründet. Hiernach sind dem Träger eines Vorhabens Vorkehrungen oder die Einrichtung und Unterhaltung von Anlagen aufzuerlegen, die zum Wohl der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf Rechte anderer erforderlich sind. Sind solche Vorkehrungen oder Anlagen untunlich, das heißt mit angemessenem Aufwand zum Schutzzweck nicht realisierbar, oder sind die Maßnahmen mit dem Vorhaben nicht vereinbar, so besteht ein entsprechender Entschädigungsanspruch.

## 5.1 Beurteilungsverfahren

Im Gegensatz zur schalltechnischen Problemstellung existieren derzeit keine gesetzlichen Bestimmungen, in denen Grenzwerte für Erschütterungs-  
immissionen festgelegt sind. Daher werden zur Beurteilung von Erschütterungs-  
immissionen die in Fachkreisen anerkannten Anhaltswerte gemäß DIN 4150-2 („Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“) /7/ herangezogen. Bei Einhaltung der dort genannten Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, dass Erschütterungen keine erheblich belästigenden Einwirkungen darstellen, welche als niedrigste Qualifikationsstufe schädlicher Umwelteinwirkungen anzusehen sind.

In dem Einwirkungsbereich der geplanten Baumaßnahmen besteht bereits eine erschütterungstechnische Vorbelastung aus dem Betrieb auf den vorhandenen, baulich weitgehend bzw. vollständig unveränderten Strecken 4700, 4701, 4720 und 4721 sowie dem Betrieb auf den Gleisen 204 bis 210 des Güterbahnhofes, wo die Anlage derzeit vorrangig zum Abstellen von Güterzügen genutzt wird.

Es ist daher für diese Bereiche der Sachverhalt zu klären, ob die geplante Baumaßnahme zu einer „wesentlichen Erhöhung“ der Erschütterungs-  
immissionen führt und somit eine mögliche Anspruchsberechtigung auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen ausgelöst werden kann. Zur Klärung des Sachverhaltes sind die gegenwärtigen Erkenntnisse zur Wirkung von Erschütterungen sowie die Kriterien aus der diesbezüglichen Rechtsprechung /8/ anzuwenden.

Als Folge der verkehrsinduzierten Schwingungs-  
immissionen im Gebäude entstehen darüber hinaus sekundäre Luftschallimmissionen. Diese treten dann auf, wenn infolge von Bauwerksschwingungen eine Abstrahlung durch die Raumbegrenzungsflächen, das heißt Geschossdecken oder Wände, als hörbarer Luftschall wahrgenommen werden kann.

Auch für die Ermittlung und Beurteilung dieser Geräuschimmissionen, der sogenannten sekundären Luftschallimmissionen, existieren derzeit weder normative Festsetzungen noch gültige Rechtsverordnungen. Allerdings enthält die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (24. BImSchV) /3/ – wenn auch indirekt – Vorgaben für den Innenraumpegel in Abhängigkeit von der Raumnutzung. Da diese Richtwerte vom Gesetzgeber für die Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen an oberirdischen Verkehrswegen vorgesehen

sind, ist es plausibel, die Vorgaben analog auch beim sekundären Luftschall anzuwenden.

## 5.2 Kriterien für eine wesentliche Änderung

Nach anerkannter Praxis ist im Zusammenhang mit baulichen Eingriffen in Schienenverkehrswege – ähnlich zur Vorgehensweise bei der Beurteilung gemäß 16. BImSchV – zunächst zu prüfen, ob sich aus dem Vorhaben eine „wesentliche Erhöhung“ der Erschütterungsimmissionen ergibt. Gemäß einschlägiger Studien zur Wahrnehmbarkeitsschwelle der Veränderung von Erschütterungsimmissionen bedarf es der Erhöhung einer bestehenden Vorbelastung um mindestens 25 %, so dass nach allgemeinen Erfahrungsgrundsätzen von einer „wesentlichen Erhöhung“ ausgegangen werden kann. Diese wesentliche Erhöhung ist notwendige Voraussetzung für Vorsorgemaßnahmen. Soweit darüber hinaus die gebietsspezifischen Anhaltswerte gemäß DIN 4150-2 /7/ überschritten werden, ergibt sich hieraus das Erfordernis erschütterungstechnischer Vorsorgemaßnahmen.

Die beschriebene Vorgehensweise bei der Beurteilung von Erschütterungen und sekundären Luftschallimmissionen wurde durch das Bundesverwaltungsgericht in seinem Urteil vom 21.12.2010 (7. Senat, BVerwG 7 A 14.09) /5/ bestätigt.

## 5.3 Vermeidung von Grundrechtsverletzungen

Gemäß der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 21.12.2010, (BVerwG 7 A 14.09) ist ein Vorhabenträger auch unterhalb der Schwelle einer „wesentlichen Änderung“ zu Vorsorgemaßnahmen verpflichtet, wenn die durch das betreffende Vorhaben zusätzlich hervorgerufenen Erschütterungsimmissionen zu Grundrechtsverletzungen, d.h. zu potentiellen Gesundheitsgefahren, führen können. Das Gericht weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass, soweit es hinsichtlich der Einwirkungen durch Erschütterungsimmissionen überhaupt einen solchen Schwellenwert gibt, dieser oberhalb des 1,5-fachen der Anhaltswerte gemäß DIN 4150, Teil 2, Tabelle 1, Zeile 1 liegen muss. Das ergibt sich aus der Beurteilungssystematik der DIN 4150, Teil 2. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass eine Gesundheitsgefahr aufgrund von Erschütterungsimmissionen nach aktuellem Kenntnisstand ausgeschlossen werden kann, soweit der Nach-

weis geführt wird, dass die Beurteilungsschwingstärken für den Tag bzw. für die Nacht im Bereich von

$$KB_{FTr \text{ Tag/Nacht}} \leq 0,300 / 0,225$$

liegen.

## 6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Aufgrund der erschütterungstechnischen Vorbelastungen durch die Bestandsstrecken und bedingt durch den Sachverhalt, dass innerhalb der geplanten Gleisanlagen in den Abstellbahnhöfen bzw. der Abstellanlage nur sehr geringe Geschwindigkeiten gefahren werden, wird anhand von Plausibilitätsbetrachtungen auf Basis der gegebenen Abstände und des zu erwartenden Verkehrsaufkommens geprüft, ob für die schutzbedürftige Bebauung im Umfeld eine Erhöhung der Beurteilungsschwingstärken um mindestens 25 % unter Berücksichtigung der erschütterungstechnischen Vorbelastung aus dem Durchgangsverkehr ausgeschlossen werden kann.

Zur Prüfung des Sachverhaltes, ob innerhalb des Planfeststellungsabschnittes 1.6 b eine „wesentliche Änderung“ der Erschütterungsimmissionen in den nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebäuden resultiert, wird ein Vergleich zwischen

- ☐ dem Prognose-Nullfall ohne bauliche Veränderungen und
- ☐ dem Prognose-Planfall nach Realisierung des Planvorhabens

angestellt. Hierbei dürfen der Baumaßnahme nur solche Auswirkungen zugerechnet werden, die ursächlich im Zusammenhang mit dem Planvorhaben stehen. Verkehrliche oder technische Entwicklungen, die unabhängig vom Planvorhaben eintreten, sind zu neutralisieren. Daher wird der Prognose-Nullfall in der Regel den gleichen Prognosehorizont abdecken wie der Prognose-Planfall (jeweils 2030), jedoch ohne Berücksichtigung der baulichen Veränderungen. In beiden Lastfällen ist das Verkehrsaufkommen zu Grunde zu legen, welches zum Prognosehorizont im Jahr 2030 unter Berücksichtigung der jeweiligen baulichen Rahmenbedingungen zu erwarten wäre.

Eine detaillierte Zusammenstellung der Betriebsdaten für Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall für die relevanten Strecken im Untersuchungsbereich findet sich in Unterlage 14.1 der Planfeststellungsunterlagen (Schalltechnische

Untersuchung nach 16. BImSchV /2/). Hierin sind jeweils in Anhang 2.1 für den Prognose-Nullfall bzw. Anhang 2.2 für den Prognose-Planfall die Zugzahlen der einzelnen Strecken richtungsweise und getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum graphisch dargestellt.

## 7 Untersuchungsergebnisse

### 7.1 Einwirkungsbereich

Die Verkehrsanlage Abstellbahnhof Untertürkheim ist in ihrer Gesamtheit als bahnbetriebsnotwendige Anlage einzustufen. Um eine optimale Funktionalität dieser Anlage zu erreichen, muss ein erheblicher baulicher Eingriff in das Gleisfeld des Abstellbahnhofs erfolgen. Durch die Untertürkheimer Kurve wird eine Verbindung vom Südkopf Hbf in Richtung Waiblingen und umgekehrt geschaffen. Die Züge werden aus Richtung Süden über diese Kurve in das Gleisfeld des Abstellbahnhofs geführt. Aus Richtung Bad Cannstadt erfolgt die Zuführung über die bereits im Planfeststellungsabschnitt 1.6a planfestgestellte Strecke 4717. Die Strecke 4721 wird verlegt und mündet über die so genannte InterRegio-Kurve in das Gleisfeld des Abstellbahnhofs ein. Anhang 1 zeigt die Streckenführungen im Nullfall und Anhang 2 diejenigen im Planfall.

In die Hauptgleise der Strecken 4720 und 4700 wird an keiner Stelle erheblich baulich eingegriffen. Hier entstehen lediglich neue Weichenverbindungen zur Optimierung der Verkehrsflüsse. Die Gleise der S-Bahn-Strecke 4701 bleiben ebenfalls unverändert.

### 7.2 Betriebsdaten

#### 7.2.1 Freie Strecken

Nachfolgend ist in Tabelle 1 das Verkehrsaufkommen als Streckenbündel entlang der durchgehenden Hauptstrecken im Bereich Untertürkheim zusammengefasst. Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, reduziert sich die Gesamtverkehrsmenge in den ausgewählten Querschnitten künftig infolge der Verlagerung von Fernverkehren durch das Bauvorhaben deutlich gegenüber dem Nullfall. Die Lage der Querschnitte, an denen Zugzahlen im Null- und Planfall auftreten, ist in Anhang 1 bzw. Anhang 2 dargestellt.

Des Weiteren findet eine Verlagerung der wendenden Güterzüge zwischen den Destinationen Wendlingen - Plochingen bzw. zwischen den Destinationen Wendlingen – Kornwestheim von Gleis 136 im Nullfall (Randlage am Ostrand des ehemaligen Güterbahnhofs) auf die Güterzugwendegleise 104 und 105 statt. Anhang 1 und Anhang 2 zeigen die Lagen der von Güterzüge befahrenen Gleise mit den prognostizierten Güterzugzahlen sowie den Abständen beispielhaft ausgewählt, schutzwürdigen Nutzungen im Nullfall bzw. Planfall. Wie die Anhänge zeigen erhöhen sich die Abstände der von den Güterzügen befahrenen Streckenabschnitten zur Augsburger Straße hin sehr deutlich, während sich die Abstände zu den schutzwürdigen Nutzungen im Gewerbegebiet Benzstraße / Gaggenauer Straße reduzieren.

Tabelle 1: Durchfahrende Züge auf Hauptstrecken Abf Untertürkheim

Strecke	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
nördlich Abf				
4700	236	46	15	4
4701	145	35	145	35
4720	87	69	91	73
4721	19	10	53	18
gesamt	487	160	304	130
Höhe Abf				
4700	236	46	15	4
4701	145	35	145	35
4720	66	57	87	69
gesamt	447	138	247	108
südlich Abf				
4700	291	102	77	66
4701	145	35	145	35
gesamt	436	137	222	101

### 7.2.2 Abstellbahnhof

In Tabelle 2 ist die Anzahl der behandelten Züge innerhalb des Abstellbahnhofs Untertürkheim zusammengefasst:

Tabelle 2: Verkehrsaufkommen im Gleisfeld Abf Untertürkheim PPF 2030

	Behandelte Züge	
	Tag	Nacht
Abstellbahnhof (Anhang 1)	85	34

Es handelt sich hierbei ausschließlich um Personenzüge. Die Züge werden zunächst gereinigt oder gewartet und danach abgestellt. Nach den Vorgaben der DB PSU GmbH, die die Zugzahlenprognose für den Null- und Planfall /9/, erarbeitet hat, fahren die Züge von der Strecke 4726 aus Richtung Stuttgart Hbf sowie über die Strecke 4717 aus Richtung Bf Bad Cannstatt in den Abstellbahnhof ein und verlassen diesen nach der Reinigung, Wartung und Abstellung über dieselben Strecken. Genaue Angaben über die Zugbewegungen im Abstellbahnhof selbst liegen nicht vor. Vor diesem Hintergrund wird analog der Vorgehensweise zur Bestimmung der Schallleistung des Abstellbahnhofs in Unterlage 14.1 /12/ folgender Ansatz für Zugbewegungen herangezogen:

Es wird unterstellt, dass jeder Zug den Abstellbahnhof bei den Rangierfahrten über 75 % der Längenausdehnung des Abstellbahnhofs (ca. 1,8 km) insgesamt 4-mal, d. h. über eine Gesamtstrecke von

$$L \approx 5,4 \text{ km pro Zug}$$

durchfährt. Hieraus ergibt sich ein Gesamtschallleistungspegel  $L_w$  für die Zugbewegungen, der wiederum auf die Streckenlänge sämtlicher im Gleisfeld befindlichen Gleise, die

$$L_{\text{Gleis}} \approx 18,5 \text{ km}$$

beträgt, als längenbezogener Schallleistungspegel  $L_w'$  gemäß Unterlage 14.1, Tabelle 3 /12/ umgelegt wird. Der so ermittelte Schallleistungspegel entspricht einer Anzahl von

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 15 / 5 \text{ Zügen}$$

pro Gleis, bezogen auf sämtliche im Abstellbahnhof liegenden Gleise.

## 7.3 Beurteilung

### 7.3.1 Bebauung Benzstraße

Im Umfeld des Abstellbahnhofes in Untertürkheim befinden sich westlich der Gleisanlagen vorwiegend gewerbliche bzw. industrielle Nutzungen. Lediglich im Bereich der Gaggenauer Straße / Benzstraße ist in geringem Umfang Wohnbebauung vorhanden. Diese Gebäude befinden sich im direkten Einwirkungsbereich des Streckenbündels 4700 / 4701 / 4720 im südlichen Teil des Abstellbahnhofes.

Sämtliche Abstellgleise weisen zu der schutzbedürftigen Bebauung auf der Westseite einen wesentlich größeren Abstand als die Streckengleise auf, so dass die Einwirkungen aus den Hauptstrecken dominieren. Pegelbestimmend sind die durchfahrenden Verkehre auf den Strecken 4720 / 4700. Das erhöhte Verkehrsaufkommen im weiter östlich gelegenen Gleisfeld wird daher keinen signifikanten Einfluss auf die Erschütterungssituation haben.

Aufgrund der Verlagerung der wendenden Güterzüge verringert sich im Planfall der Abstand zu den schutzbedürftigen Nutzungen in der Benzstraße / Gaggenauer Straße. Gleichzeitig wird die Streckenbelastung gemäß Tabelle 1 in der Summe deutlich geringer. Um die Auswirkungen der Verlagerung und die Verringerung der Streckenbelastung abschätzen zu können, wird angenommen, dass alle Züge sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall auf einem Gleis fahren. Somit fahren nach Tabelle 2 insgesamt

$$n_{\text{Nullfall}} = 436 / 137 \text{ Züge}$$

$$n_{\text{Planfall}} = 222 / 101 \text{ Züge}$$

am Tag bzw. in der Nacht auf dem der schutzbedürftigen Nutzungen nächstgelegenen Gleis. Die Auswirkung von unterschiedlichen Zugzahlen im Planfall und Nullfall kann im Sinne einer oberen Abschätzung aus der folgenden Gleichung abgeschätzt werden:

$$F = \frac{KB_{\text{FTr,Planfall}}}{KB_{\text{FTr,Nullfall}}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Planfall}}}{N_{\text{Nullfall}}}}$$



mit

$KB_{FTr,Planfall}$  Beurteilungsschwingstärke im Planfall[-]

$KB_{FTr,Nullfall}$  Beurteilungsschwingstärke im Nullfall[-]

$N_{Planfall}$  Gesamtzahl der Züge im Planfall

$N_{Nullfall}$  Gesamtzahl der Züge im Nullfall

Dementsprechend beträgt der Faktor, der die Veränderung der Erschütterungs-  
immissionen vom Schienenverkehr unter der Annahme abbildet, dass alle Züge  
auf einem Gleis fahren, im Tag- bzw. im Nachtzeitraum

$$F_{Tag/Nacht} = -29 \% / -14 \%$$

Folglich kann von einer Verminderung der von durchfahrenden Zügen  
hervorgerufenen gesamten Erschütterungsimmissionen ausgegangen werden.

Aufgrund des insgesamt geringeren Verkehrsaufkommens auf den Hauptstre-  
cken ist somit für die Wohngebäude westlich des Abstellbahnhofes eine wesent-  
liche Erhöhung der Immissionen um mehr als 25 % gegenüber dem Prognose-  
Nullfall ausgeschlossen.

### 7.3.2 Bebauung Augsburger Straße

Östlich des Abstellbahnhofes befinden sich die Siedlungsflächen entlang der  
Augsburger Straße. Hierbei handelt es sich größtenteils um Misch- bzw.  
Wohngebiete. Lediglich in Höhe der Gipsstraße ist ein Gewerbegebiet  
ausgewiesen.

Entlang der Augsburger Straße tragen die Hauptstrecken nicht signifikant zur  
Immissionssituation insgesamt bei, da diese mehr als 100 m von der  
schutzbedürftigen Bebauung entfernt verlaufen. Die Strecke 4721, die durch 22  
Güterzüge am Tag und 14 Güterzüge in der Nacht befahren wird, rückt im  
Planfall von der Bebauung in der Augsburger Straße ab. Wie in Kapitel 7.2.2 dar-  
gestellt wurde, fahren künftig auf den Gleisen des Abstellbahnhofes bis zu 15  
Personenzüge am Tag und bis zu 5 Personenzüge in der Nacht. Der direkte Ver-  
gleich zeigt, dass im Planfall weniger Züge auf dem zur Augsburger Straße  
nächstgelegenen Gleis fahren. Weiterhin, da zu erwarten ist, dass die wendenden

bzw. parkenden Züge eher in Schrittgeschwindigkeiten auf den Gleisen fahren, sind die Emissionen der Personenzüge im Vergleich zu den Erschütterungseinwirkungen durch die Güterzüge nicht relevant.

Daher können mögliche Immissionskonflikte in den Gebäuden entlang der Augsburger Straße im Sinne einer Überschreitung der Anhaltswerte gemäß DIN 4150-2 /7/ ausgeschlossen werden. Darüber hinaus ist auch eine Erhöhung der Beurteilungsschwingstärken um mehr als 25 % auszuschließen. Ein Anspruch auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen entsteht somit nicht.

## 8 Abschließende Bemerkungen

In der vorliegenden erschütterungstechnischen Untersuchung wurde anhand von Plausibilitätsbetrachtungen dargestellt, ob es durch die geplanten Baumaßnahmen im Bereich des Abstellbahnhofs Untertürkheim zu einer „wesentlichen Änderung“ der Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall kommen kann, die mögliche Anspruchsberechtigungen auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen auslösen können. Hierbei wurden die Betriebsdaten für das fortgeschriebene Betriebsszenario des Prognosehorizonts 2030 berücksichtigt. Es wurde festgestellt, dass in den betrachteten Untersuchungsbereichen keine signifikante Erhöhung gegenüber der Vorbelastung zu erwarten ist.

Eine Anspruchsberechtigung auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen wird somit durch die geplanten Baumaßnahmen nicht ausgelöst.

AUFGESTELLT:

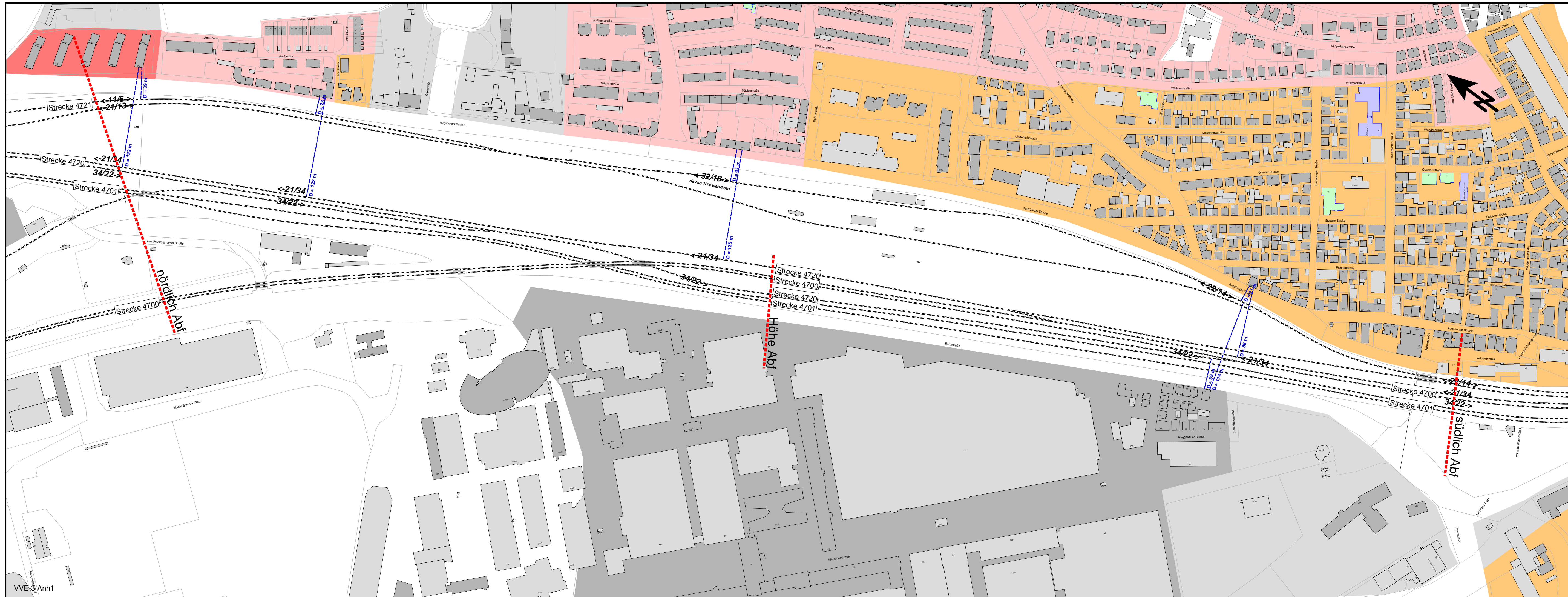
  
Dipl.-Ing. Andreas Malizki

GEPRÜFT:

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

# ANHANG

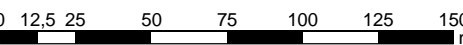




34/22->

Güterzugmengen Tag/Nacht und Fahrtrichtungen

Maßstab 1:2500



- Industriegebiete
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Reine Wohngebiete
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schule
- Kindergarten

KREBS+KIEFER  
FRITZ AG

Hilpertstraße 20  
64295 Darmstadt  
Telefon (06151) 885-0  
Fax (06151) 885-150

Unterlage 15.1: Erschütterungstechnische Untersuchung - Bahnbetrieb

Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart  
Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg,  
Bereich Stuttgart - Wendlingen mit Flughafenanbindung  
**Planfeststellungsabschnitt 1.6b:**  
Abstellbahnhof Untertürkheim

**- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -**  
Erschütterungen - Prognose-Nullfall - Abf Untertürkheim  
Güterzuggleise, Nullfall:  
maßgebende Abstände zu schutzwürdigen Nutzungen  
sowie Belegung durch Güterzüge Tag/Nacht

ANHANG 1

06.11.2018



