

SCHALLSCHUTZ

BAU- und RAUMAKUSTIK

MASCHINENAKUSTIK

MASCHINENDYNAMIK

ERSCHÜTTERUNGEN

Messstelle zur Ermittlung
der Emission und Immission
von Geräuschen und Erschütterungen

Schallschutzprüfstelle DIN 4109
Zertifikat: VMPA-SPG-203-00-HE

Fehlheimer Str. 24 □ 64683 Einhausen
Telefon (06251) 9646-0
Telefax (06251) 9646-46

e-mail: info@Fritz-Ingenieure.de
www.Fritz-Ingenieure.de

Bericht Nr.: **02444-ABSE-1**
Datum: **20.08.2004**
07.09.2009

Anlage 13.3B

ersetzt Anlage 13.3

Nur zur Information

Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg,
Bereich Wendlingen – Ulm,
PFA 2.4: Alababstieg

SCHALL- u. ERSCHÜTTERUNGSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

zu Einwirkungen aus dem Baustellenbetrieb

Auftraggeber:

DB Netz AG
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
Mönchstraße 29
Räpplensstraße 17
70191 Stuttgart

Sachbearbeiter:

Dipl.-Phys. Peter Fritz
Dipl.-Ing. Rolf Schneider

I N H A L T

1	Zusammenfassung	4
1.1	Schallschutz	4
1.2	Erschütterungsschutz	6
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	7
3	Beschreibung des Planvorhabens	8
3.1	Schalltechnisch relevante Aktivitäten	8
3.2	Erschütterungstechnisch relevante Aktivitäten	10
4	Bearbeitungsgrundlagen	10
4.1	Gesetze, Verordnungen, Normen	10
4.2	Planunterlagen	12
5	Anforderungen	13
5.1	Schallschutz	13
5.2	Erschütterungsschutz	16
5.2.1	Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	16
5.2.2	Einwirkungen auf bauliche Anlagen	17
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	19
6.1	Schallschutz	19
6.2	Erschütterungsschutz	20
7	Untersuchungsergebnisse	22
7.1	Schallschutz	22
7.1.1	Emissionen	22
7.1.2	Schallimmissionen	23
7.1.3	Passive Schallschutzmaßnahmen	28
7.2	Erschütterungsschutz	30
7.2.1	Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden	30
7.2.2	Einwirkungen auf bauliche Anlagen	31

8	Abschließende Bemerkungen	32
8.1	Schallschutz	32
8.2	Erschütterungsschutz	33

ANLAGE IB	Schallschutz
ANLAGE I.1B	Übersichtslagepläne
ANLAGE I.2	Schallemissionen
ANLAGE I.3B	Schallimmissionspläne
ANLAGE I.4B	Beurteilungspegel

ANLAGE IIB	Erschütterungsschutz
ANLAGE II.1B	Lageplan
ANLAGE II.2	Emissionen
ANLAGE II.3	Transmissionen
ANLAGE II.4	Immissionen
ANLAGE II.5	Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen

1 Zusammenfassung

1.1 Schallschutz

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zum Baubetrieb im Planfeststellungsabschnitt 2.4 (Albabstieg) des Projektes Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Im Bereich des Tunnelportals in Dornstadt sind im Beurteilungszeitraum Tag ausschließlich Immissionsrichtwertüberschreitungen zu verzeichnen. Nachts sind geringfügige Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu 3 dB(A) am Ortsrand zu prognostizieren. Schallschutzmaßnahmen sind – bezogen auf diesen Bereich – nicht erforderlich.
- Baubetrieb auf der Baustellen-Einrichtungsfläche am Zwischenangriff führt tagsüber zu Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu 1 dB(A). Schallschutzmaßnahmen sind deshalb tagsüber nicht erforderlich. Dahingegen ergeben sich am Ortsrand Lehr nachts zwischen 20.00 und 07.00 Uhr Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu 5 dB(A) und in Höhe der Wohnbebauungen im Wochenendhausgebiet im Lehrer Tal von bis zu 6 dB(A). Aufgrund der flächenhaften Ausdehnung der BE-Fläche scheidet aktive Schallschutzmaßnahmen wie zum Beispiel die Errichtung von Lärmschutzwänden und –wällen aus. Es verbleiben deshalb ausschließlich organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der Schalleistung. Die Reduzierung der immissionswirksamen Schalleistung kann durch den Einsatz lärmarmen Bauverfahren bzw. durch Einschränkung der Betriebszeiten und/oder Einhausung lauter Aggregate erfolgen. Dies ist im Einzelfall von der Bauleitung zu berücksichtigen. Durch Reduzierung der immissionswirksamen Schalleistung auf der BE-Fläche um 6 dB(A) auf maximal $L_{WA} = 108$ dB(A) nachts folgern im Umfeld des Zwischenangriffs ausschließlich Immissionsrichtwertüberschreitungen.
- Im Umfeld des Tunnelportals in Ulm ergeben sich im **Mischgebiet Allgemeinen Wohngebiet** in Höhe **der Kienlesbergstraße (Altes des**

ehemaligen Kasernengebäudes) Mühlsteige 1 tags (07.00 bis 20.00 Uhr) Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu ~~40~~ 15 dB(A) und nachts (20.00 bis 07.00 Uhr) von bis zu ~~45~~ 20 dB(A). Im ~~Allgemeinen Wohngebiet~~ Bereich Michelsbergstraße / Mühlsteige folgern aufgrund von Baulärmeinwirkungen Immissionsrichtwertüberschreitungen tags von bis zu 12 dB(A) und nachts von bis zu 17 dB(A). In beiden Teilbereichen resultiert dies aus der direkten Zuordnung der schutzbedürftigen Nutzung zu der Baugrube bzw. der BE-Fläche. Die Stadtwerke werden mit Schallimmissionen beaufschlagt, die tagsüber zu Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu 9 dB(A) führen. Nachts liegt keine schutzbedürftige Nutzung als Wohnnutzung bei den Stadtwerken vor. Gleiches gilt für die Mischgebietsflächen im Bereich der Karlstraße, wo ausschließlich Bürogebäude in direkter Zuordnung zu den Baustellenflächen angesiedelt sind.

Auf Grund der geometrischen Verhältnisse, das heißt mehrgeschossige schutzbedürftige Bebauung und flächenhafte Ausdehnung der BE-Fläche, scheiden als Schallschutzmaßnahmen die Errichtung von Lärmschutzwänden und -wällen aus. Somit verbleibt emissionsseitig die immissionswirksame Schalleistung durch organisatorische Maßnahmen zu reduzieren. Diese Maßnahmen sind zum Beispiel der Einsatz lärmarmen Bauverfahren und Baumaschinen bzw. die Einschränkung von Betriebszeiten und/oder die Einhausung lauter Aggregate. Diese Sachverhalte sind im Einzelfall von der Bauleitung zu berücksichtigen. Weiterhin sollten die passiven Schallschutzmaßnahmen, die sich dem Grunde nach aus dem Betrieb der Schienenverkehrswege (siehe **Anlage 13.1B**) ergeben, vor Beginn der Bautätigkeiten durchgeführt werden.

Während des Nachzeitraumes, d. h. zwischen 20.00 und 07.00 Uhr, sollten lärmintensive Aktivitäten auf den BE-Flächen annähernd ausgeschlossen werden, da diese mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Immissionsrichtwertüberschreitungen im Umfeld führen würden. Sofern ein Tunnelvortrieb auch während des Beurteilungszeitraums nachts erfolgen soll so ist es erforderlich das Ausbruchsmaterial im Tunnel zwischenzulagern und während des Tagzeitraumes abzutransportieren.

Auch müssten die Materialtransporte in den Tunnel während des Tagzeitraums erfolgen und dort zwischengelagert werden, da Schallemissionen im Nachtzeitraum als Immissionswirksame Schalleistungspegel von mehr als 92 dB(A) im Umfeld zu Immissionsrichtwertüberschreitungen führen.

1.2 Erschütterungsschutz

Die erschütterungstechnische Untersuchung zum Baustellenbetrieb im PFA 2.4 (Albabstieg) des Projektes ABS/NBS Stuttgart – Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Während des Baustellenbetriebes können maßgebliche Erschütterungsemissionen beim Einbau von Spundwänden mittels Vibrationsrammungen zur Herstellung von Teilbereichen der Baugrube des Tunnels in offener Bauweise im Bereich des Tunnelportals in Ulm entstehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen erheblichen Belästigungen der Menschen in den nächstgelegenen Gebäuden infolge der Erschütterungseinwirkungen durch Vibrationsrammungen kommen wird. Hierbei sollten die im in DIN 4150, Kapitel 6.5.4.3 angegebenen Maßnahmen wie zum Beispiel eine umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren und die Dauer der zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb durchgeführt werden.
- Im Bereich des Kreuzungsbauwerkes (Tunnelportal in offener Bauweise) wird bereichsweise eine Pfahlgründung erforderlich. Diese Tiefengründung wird mit Hilfe von Bohrpfählen hergestellt. Bei diesem Bauverfahren kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen erheblichen Belästigungen von Menschen in den nächstgelegenen Gebäuden kommen wird.
- Hinsichtlich der Einwirkungen auf bauliche Anlagen infolge der erschütterungsrelevanten Bauarbeiten, ist nicht mit Bauschäden, welche eine Verminderung des Gebrauchswertes der Gebäude oder der Gebäudeteile zur Folge haben, zu rechnen.
- Soweit Logistikaktivitäten auf speziell eingerichteten Baustraßen stattfinden wird davon ausgegangen, dass diese Straßen insbesondere im Nahbereich vorhandener Bebauung mit einer befestigten

Oberfläche ausgeführt werden, so dass es beim Befahren der Straße mit Schwerverkehr zu keinen relevanten Erschütterungsemissionen kommt.

- Im Geltungsbereich des PFA 2.4 können relevante erschütterungstechnische Einwirkungen auch bei der Durchführung von Sprengungs- und Tunnelvortriebsarbeiten erfolgen. Für die Streckenabschnitte, für die Vortriebssprengungen erforderlich werden, werden Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 durch geeignete Wahl der Sprengparameter (Ladmenge je Zündstufe, Sprengbild etc.) vermieden. Die Sprengparameter werden auf der Grundlage sprengtechnischer Gutachten festgelegt und auf der Grundlage von Beweissicherungsmessungen während der Bauzeit ggf. den tatsächlichen Verhältnissen angepasst. Demgemäß kann davon ausgegangen werden, dass durch baubetriebsbedingte Sprengungen erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden und/oder Einwirkungen auf bauliche Anlagen im Einwirkungsbereich des PFA 2.4 vermieden werden.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Zuge der Erweiterung der Gleisanlagen zwischen Stuttgart – Ulm – Augsburg um 2 Gleise werden im hier zu untersuchenden Planfeststellungsabschnitt 2.4 (Albabstieg) 2 Tunnelröhren in bergmännischer Bauweise und im Bereich des Tunnelportals in Ulm in offener Bauweise erstellt.

Insbesondere die umfangreichen Tunnel-, Erd- und Oberbaumaßnahmen machen ausgedehnte Baustellen-Einrichtungen erforderlich. Das hierfür notwendige Logistikkonzept wird endgültig vor Baubeginn – nach Vorliegen aller hierfür ausschlaggebenden Fakten – auf der Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses erarbeitet.

Im Rahmen der Baudurchführung entstehen im Bereich der Tunnelportale sowie am Zwischenangriffspunkt Schall- und Erschütterungsemissionen aus dem Baustellenbetrieb.

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) soll jede Baustelle so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche verhindert werden, die nach dem (fortschreitenden) Stand der Technik vermeidbar

sind. Und es müssen Vorkehrungen getroffen werden, welche die Ausbreitung unvermeidbarer Geräusche von Baustellen auf ein Mindestmaß reduzieren.

Ziel dieser schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung ist es nunmehr, den o.g. Sachverhalt hinsichtlich ihrer Einwirkungen im Umfeld zu untersuchen. Sofern sich schall- und/oder erschütterungstechnische Immissionskonflikte ergeben, werden Lösungsmöglichkeiten zur Bewältigung dieser Konflikte erarbeitet und vorgeschlagen.

3 Beschreibung des Planvorhabens

Das Projekt Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg hat die Erweiterung der bestehenden Eisenbahnverbindung zwischen Stuttgart – Ulm – Augsburg um zwei weitere Gleise zum Gegenstand. Das Gesamtvorhaben wird in 3 betrieblich eigenständig nutzbare Teilbereiche Stuttgart – Wendlingen (Stuttgart 21), Wendlingen – Ulm und Ulm – Augsburg untergliedert. Zwischen Stuttgart und Ulm wird eine 2-gleisige Neubaustrecke parallel zur BAB A8 vorgesehen. Insgesamt umfasst das Planvorhaben eine Streckenlänge von etwa 175 km, wovon etwa 60 km auf den Abschnitt Wendlingen – Ulm entfallen.

Der **Planfeststellungsabschnitt 2.4** umfasst den 2-gleisigen Neubau des Bereiches Albabstieg zwischen Dornstadt und Einführung NBS nach Ulm Hbf. Die Planfeststellungsgrenze zum PFA 2.3 (Albhochfläche) verläuft bei km 75.2+50 und endet angrenzend an den PFA 2.5a1 bei km 81.7+68. Die Strecke wird vom Planfeststellungsanfang im Bereich Dornstadt bis ca. km 75.8+20 oberirdisch geführt. Im restlichen Bereich verläuft die Trasse in zwei eingleisigen Tunnelröhren unterirdisch. Durch die geplante Streckenführung werden im Bereich des Lehrer Tals und im Bereich der Einführung der Neubaustrecken nach Ulm Hbf Gebäude mit schutzwürdiger Nutzung direkt unterfahren.

Die örtlichen Gegebenheiten – bezogen auf die hier zu untersuchenden baubetriebsbedingten Einwirkungen – sind in den Übersichts- bzw. Lageplänen in **Anlage I.1** und **II.1** dokumentiert.

3.1 Schalltechnisch relevante Aktivitäten

Im Planfeststellungsabschnitt 2.4 (Albabstieg) ist geplant, dass

- für die Erdbaumaßnahmen im Bereich der Tunnel
- für die Tunnelbaumaßnahmen
- für die Seitenablagerungen und
- für die eisenbahntechnische Ausrüstung der Strecke

die Baustellen-Einrichtungen auf den künftig durch die Baumaßnahmen ohnehin in Anspruch genommenen Flächen bzw. auf DB AG – eigenem Gelände im Hauptbahnhof Ulm erstellt werden.

Es ist vorgesehen im Bereich der offenen Strecke km 75,2+50 bis km 75,8+20 die notwendigen Bautransporte, das heißt insbesondere die für den Erdbau erforderlichen Logistikbewegungen im Wesentlichen auf dem öffentlichen Verkehrsnetz abzuwickeln. Bautransporte aus übergeordneten Regionen (insbesondere Zufuhr von Baumaschinen und Baumaterial) soll über die BAB A8 erfolgen.

Im Bereich Tunnel Albabstieg und Ulm Hauptbahnhof km 75.9+50 bis km 82.3+00 erfolgt die Abfuhr des Tunnelaushubes für den von Ulm Hauptbahnhof aus erfolgenden Vortrieb auf dem Schienenweg. Hierzu wird im Gleisvorfeld des Ulmer Hauptbahnhofes zunächst die Rampe für den westlichen Abzweig in den Hauptbahnhof Ulm errichtet, so dass ein Baugleis bis zum bzw. in den Tunnel errichtet werden kann. Somit können Bautransporte auf der Straße auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Zur Aufbereitung der wiederverwertbaren Massen wird am Portal Dornstadt eine Brecheranlage aufgestellt. Die Brecheranlage selbst sowie der mit der Brecheranlage verbundene An- und Abfahrtsverkehr der LKW wird ausschließlich auf der BE-Fläche selbst abgewickelt.

Aufgrund des 3-seitigen Auffahrkonzeptes des Tunnels Albabstieg erfolgen die Baumaßnahmen in 3 voneinander unabhängigen Abschnitten:

- Anfang des Planfeststellungsabschnittes bis zum Portal des Tunnels Albabstieg
- Portal des Tunnels Albabstieg bis zum Zwischenangriff
- Zwischenangriff bis Ulm Hauptbahnhof.

Die Baumaßnahmen sind im 24-stündigen Regelbetrieb geplant.

3.2 Erschütterungstechnisch relevante Aktivitäten

Im Rahmen der Baudurchführung werden sich Erschütterungseinwirkungen aus dem Baustellenbetrieb im Bereich des Tunnelportals in Ulm auf die nächstgelegenen Gebäude ergeben. Es wird davon ausgegangen, dass zur Herstellung der Baugrube für den Tunnel in offener Bauweise vorwiegend ein Bohrträgerverbau zum Einsatz kommt. Bei diesem erschütterungsarmen Bauverfahren kann davon ausgegangen werden, dass keine relevanten Erschütterungseinwirkungen entstehen werden. Bereichsweise kann es jedoch auch erforderlich werden Vibrationsrammungen für die Baugrubenherstellung durchzuführen. Im Gegensatz zum Bohrträgerverbau können beim Einvibrieren von Spunddielen Erschütterungsemissionen entstehen, die wiederum zu erheblichen Belästigungen führen können. Im Sinne einer oberen Abschätzung werden den Prognosen die erschütterungsrelevanten Einwirkungen infolge der Vibrationsrammungen zu Grunde gelegt.

Die bereichsweise Tiefgründung des Tunnels in offener Bauweise erfolgt mit Hilfe von Bohrpfählen. Bei dieser erschütterungsarmen Bauweise kann davon ausgegangen werden, dass keine relevanten Erschütterungseinwirkungen resultieren werden. In allen anderen Bereichen des PFA 2.4 (Albabstieg) in denen es zu Baustellenbetrieb kommen wird, wie zum Beispiel den Zwischenangriff oder das Tunnelportal Bereich Dornstadt, weisen die nächstgelegenen Siedlungsflächen einen so großen Abstand zu den geplanten Baumaßnahmen auf, dass keine erheblichen Belästigungen infolge der Erschütterungseinwirkungen zu erwarten sind.

4 Bearbeitungsgrundlagen

4.1 Gesetze, Verordnungen, Normen

Der durchgeführten schall- und erschütterungstechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Technischen Berichte zu Grunde:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vor-

gänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19.08.1970 (Beilage zum BAnz Nr.160 vom 01.09.1970)
- 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002
- VDI-Richtlinie 2719, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
- VDI-Richtlinie 3765, „Kennzeichnende Geräuschemissionen typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen“, Entwurf Dezember 2001
- DIN 4150, Teil 1
„Erschütterungen im Bauwesen“, Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001
- DIN 4150, Teil 2
„Erschütterungen im Bauwesen“, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- DIN 4150, Teil 3
„Erschütterungen im Bauwesen“, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Februar 1999
- Technischer Bericht zur Untersuchung der „Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“
Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungs-Vereines e.V. vom 16.05.1995 im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Heft Nr. 247, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgabe Dezember 1997

- Durchführung von Immissionsprognosen für Schwingungs- und Körperschalleinwirkungen, Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, Bericht Nr. 107
- Bodendynamik, Grundlagen und Anwendungen, Herausgeber: Wolfgang Haupt; 1986
- Vibration, Ursachen, Messungen, Analysen und Maßnahmen; Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Dokumentation zur D-A-CH-Studientagung 1991
- VDI 2057, Blatt 3
"Einwirkungen mechanischer Schwingungen auf Menschen"; Beurteilung; Mai 1987

4.2 Planunterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Planunterlagen und Schriftsätze zur Verfügung:

- Lageplan Gleisplanung NBS km 75,6 bis 76,196 mit Baustellen-Einrichtungsflächen, PFA 2.4: Albabstieg, BGS Ingenieursozietät, Maßstab 1:1000
- Lageplan Bauleistik NBS km 79,0 bis 79,6 Zwischenangriff PFA 2.4: Albabstieg, BGS Ingenieursozietät, Maßstab 1:1000
- Lageplan Bauleistik Transportwege NBS, km 75,250 bis km 81,768, BGS Ingenieursozietät, Maßstab 1:2500
- Lageplan Gleisplanung NBS km 81,553 bis km 82,228, PFA 2.4: Albabstieg, BGS Ingenieursozietät im Maßstab 1:1000
- Grundriss Tunnel Albabstieg; Tunnelportal Ulm / Kreuzungsbauwerk Strecke 4543, Maßstab 1:200
- Längsschnitt Gleis Stuttgart / Ulm, Tunnel Albabstieg; Tunnelportal Ulm / Kreuzungsbauwerk Strecke 4543, Maßstab 1:200

- Informationen zu Geländehöhen in digitaler Form, zur Verfügung gestellt von DB Netz AG
- Angaben zum Bauablauf, zur Verfügung gestellt von DB Netz AG bzw. BGS Ingenieursozietät
- Angaben zu Gebietsnutzungen auf der Grundlage von Bebauungsplänen, zur Verfügung gestellt von den entsprechenden Stadtplanungsämtern

5 Anforderungen

5.1 Schallschutz

Zur Beurteilung der von den Baustellen ausgehenden Geräuschemissionen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (**AVV Baulärm**) anzuwenden. Die BE-Flächen, Baustellenflächen sowie die Baustraßen die ausschließlich der Ver- und Entsorgung der Baustellen dienen, sind gleichermaßen dem Baustellenbetrieb zuzuordnen. Das heißt, Baustraßen sind definitionsgemäß Verkehrswege, die ausschließlich dem Baustellenverkehr zur Verfügung stehen. Die Einwirkungen die aus Schallemissionen aller Baustellenflächen resultieren, sind in der Summe mit den Immissionsrichtwerten der AVV-Baulärm (siehe **Tabelle 1**) zu beurteilen. Die Immissionsaufpunkte an denen die Beurteilungspegel aus Baustellenbetrieb ermittelt werden, sind in Höhe der zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäude in 0,5 m vor dem geöffneten und von den Geräuscheinwirkungen am stärksten betroffenen Fenster zu prognostizieren.

Die in **Tabelle 1** dokumentierten Immissionsrichtwerte nachts dürfen durch einzelne Geräuschspitzen um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden. Für die Zuordnung zu den in **Tabelle 1** genannten Gebieten ist von der im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsnutzung auszugehen. Weicht die tatsächliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Baustelle erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung des Gebietes auszugehen. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zu Grunde zu legen.

Die angegebenen Immissionsrichtwerte (**IRW**) sind Richtwerte für den Beurteilungspegel. Für die Ermittlung der Beurteilungspegel ist die tatsächliche Einwirkungsdauer der einzelnen Geräusche zu berücksichtigen. Als Beurteilungszeiten gelten:

- tags 7.00 bis 20.00 Uhr T = 13 h
- nachts 20.00 bis 7.00 Uhr T = 11 h.

Eine Unterscheidung bzw. Differenzierung in Werktage und Sonn- bzw. Feiertage ist nicht gegeben. Das heißt, alle Tage werden gleich beurteilt unabhängig davon ob es sich um einen Werktag oder um einen Sonn- bzw. Feiertag handelt.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß AVV-Baulärm

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags	Nachts
1	Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70	70
2	Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
3	Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
4	Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
5	Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
6	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ist je nach täglicher Betriebsdauer eine Zeitkorrektur entsprechend der **Tabelle 2** zu berücksichtigen.

Tabelle 2: Zeitkorrektur bei Ermittlung des Beurteilungspegels

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur [dB(A)]
7.00 bis 20.00 Uhr	20.00 bis 7.00 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	10
über 2 ½ bis 8 h	über 2 bis 6 h	5
über 8 h	über 6 h	0

Ferner sind bei der Ermittlung der Beurteilungspegel Zuschläge für auffällige Einzeltöne sowie für auffällige Pegeländerungen (Impulszuschlag) zu vergeben. Da der Baubetrieb auf den BE-Flächen unter einem statistischen Gesichtspunkt betrachtet wird, ist es erforderlich, hierzu pauschale Annahmen im Sinne oberer Abschätzungen zu treffen.

Überschreitet der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mehr als

$$dL = 5 \text{ dB(A)},$$

so sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Dabei kommen insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Maßnahmen an den Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkungen der Betriebszeiten lautstarker Baumaschinen

Zu den Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle gehören Maßnahmen, die der Abschirmung dienen. Da sich flächenhafte Schallquellen wie zum Beispiel BE-Flächen und Baustellenflächen mit verhältnismäßigem Aufwand insbesondere bei mehrgeschossiger Bebauung im Umfeld kaum wirksam abschirmen lassen, beziehen sich solche Maßnahmen in erster Linie auf Baustraßen.

Maßnahmen an Baumaschinen bzw. die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen oder Bauverfahren sollten im Rahmen der Ausschreibung der Bauleistungen sichergestellt werden. Die für die Vergabe in Betracht

gezogenen Bauunternehmen sollten in jedem Fall vertraglich gebunden werden, ausschließlich Baugerät einzusetzen, das hinsichtlich der Emissionen dem Stand der Technik entspricht. In diesem Zusammenhang wird auf die in **Abs. 4.1** angegebenen **32. BImSchV** verwiesen.

5.2 Erschütterungsschutz

5.2.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Für die Ermittlung von Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden wird das in **DIN 4150-2** beschriebene Beurteilungsverfahren angewendet. Für die zeitlich begrenzten Erschütterungen bei Baumaßnahmen werden orientierend Anhaltswerte nach der **DIN 4150-2** herangezogen. Die Anhaltswerte richten sich nach der Anzahl von Tagen, an denen Erschütterungseinwirkungen stattfinden. Die zu berücksichtigenden Anhaltswerte sind in **Tabelle 3** festgehalten.

Tabelle 3: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen außer Sprengungen

Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26			26 Tage < D ≤ 78		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anhaltswerte	A _u	A _o ^{*)}	A _r	A _u	A _o ^{*)}	A _r	A _u	A _o ^{*)}	A _r
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6

^{*)} Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A_o = 6

Die Anhaltswerte gelten ausschließlich für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr), die Beurteilung erfolgt in 3 Stufen:

- Stufe I:**
Bei Unterschreitung ist auch ohne besondere Vorinformationen nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen.
- Stufe II:**
Bei Unterschreitung ist ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen, falls Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen im Sinne von Abschnitt 6.5.4.3 der **DIN 4150-2** ergriffen werden.

□ **Stufe III:**

Bei Überschreitungen sind die Einwirkungen unzumutbar. In diesem Fall wird die Vereinbarung besonderer Maßnahmen notwendig.

Bei einer Einwirkdauer D zwischen einem Tag und sechs Tagen sind die Anhaltswerte entsprechend zu interpolieren. Bei Einwirkdauern von mehr als 78 Tagen, macht die DIN 4150-2 keine Angaben. Eine Beurteilung muss dann nach den besonderen Gegebenheiten des Einzelfalles vorgenommen werden.

Erschütterungsrelevante Einwirkungen erfolgen nur im Tagzeitraum.

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke und subjektiver Wahrnehmung nach VDI 2057 Blatt 3, Stand Mai 1987

Zeile	Bewertete Schwingstärke KB	Beschreibung der Wahrnehmung
1	0 - 0,1	nicht spürbar*
2	0,1 - 0,4	gerade spürbar
3	0,4 - 1,6	gut spürbar
4	1,6 - 6,3	stark spürbar
5	> 6,3	sehr stark spürbar

*Die Fühlschwelle ist sehr von den jeweiligen Umgebungsbedingungen, z. B. der Einwirkungsrichtung und von persönlichen Gegebenheiten wie Tätigkeit, Körperhaltung, Alter, Aufmerksamkeit und Gesundheitszustand abhängig

Die in **Tabelle 4** vorgenommene Zuordnung der bewerteten Schwingstärke KB zur Beschreibung der Wahrnehmung gilt nicht für die in **Tabelle 3** angegebenen Beurteilungsschwingstärken, da hierin nicht nur die Intensität der Ereignisse, sondern ebenfalls deren Einwirkdauer Berücksichtigung findet.

5.2.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen wird die DIN 4150-3 herangezogen. Die Norm nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schädigungen im Sinne einer Verminderung des Ge-

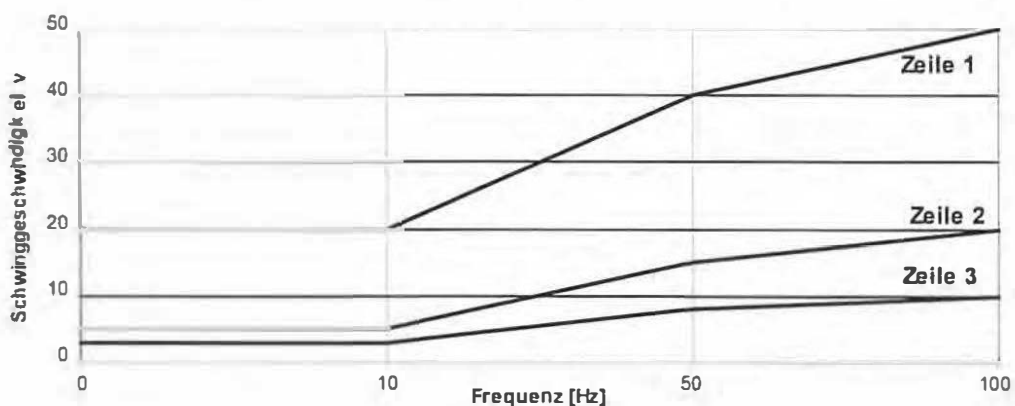
brauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist zum Beispiel die Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen sowie die Verminderung der Tragfähigkeit von Decken. Bei Wohngebäuden wird auch bei Rissbildung in Putz und Wänden von einer Minderung des Gebrauchswertes ausgegangen. Die zu berücksichtigenden Anhaltswerte für Gebäudefundamente sowie die Deckenebenen des obersten Vollgeschosses sind in **Tabelle 5** ersichtlich.

Tabelle 5: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen nach DIN 4150 Teil 3

Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v in mm/s					
Zeile	Gebäudeart	Fundament			Deckenebene des obersten Vollgeschosses
		Frequenzen [Hz]			
		< 10 Hz	10-50	50-100 *	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 - 40	40 - 50	40
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder ihrer Nutzung gleichartige Bauten	5	5 - 15	15 - 20	15
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind.	3	3 - 8	8 - 10	8

*) Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden

Bild 1: Graphische Darstellung der Fundament-Anhaltswerte



Als kurzzeitige Erschütterungen sind Einwirkungen infolge der Vibrationsramme bei der An- und Auslaufphase zu verstehen. Neben den in **Tabelle 5** genannten Anhaltswerten nennt die DIN 4150-3 einen Anhaltswert von

$$A_v = 20 \text{ mm/s.}$$

für das Auftreten kurzzeitiger **vertikaler** Deckenschwingungen. Der Normalbetrieb beim Einvibrieren der Spundbohlen zählt im Sinne der DIN 4150-2 und 4150-3 nicht zu den kurzzeitigen sondern zu den stationären Erschütterungen.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

6.1 Schallschutz

Grundlage der schalltechnischen Betrachtungen zum Baubetrieb im Planfeststellungsabschnitt 2.4 (Albabstieg) ist die Aufstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Hier werden die für die Schallausbreitung bzw. für die schalltechnische Beurteilung relevante Bebauung und die maßgeblichen Emittenten in ein digitales Geländemodell aufgenommen. Die Darstellung der Emissionsverhältnisse erfolgt anhand von Flächenschallquellen. Auf der Grundlage eines auf Erfahrungswerten beruhenden Betriebsablaufes werden die Emissionen der einzelnen Geräuschemittenten ermittelt und hieraus flächendeckend die Schallimmissionen im relevanten Einwirkungsbereich berechnet (siehe **Anlage I.3B**).

Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass alle Tätigkeiten zeitparallel durchgeführt werden. Die prognostizierten Schallimmissionen stellen demgemäß obere Abschätzungen der tatsächlich auftretenden baubetriebsbedingten Schallimmissionen dar. Aufgrund der räumlichen Ausdehnung der Baustellenbereiche ergibt sich aus dieser Betrachtungsweise jedoch kein zusätzliches, den Aufwand für Schallschutzmaßnahmen erhöhendes Konfliktpotential.

Da die den Berechnungen zu Grunde gelegten immissionswirksamen Schalleistungspegel statistische Mittelwerte darstellen folgt hieraus, dass den Ergebnissen im Sinne einer Machbarkeitsstudie ausschließlich entnommen werden kann, in welchen Teilbereichen mit Schallimmissionskonflikten zu rechnen ist. Ähnlich verhält es sich bei den einzelnen Geräusch-

spitzen. Konkrete Aussagen zu Spitzenpegeln sind nicht möglich, da die Häufigkeit und insbesondere die Lage der Emittenten zum derzeitigen Zeitpunkt nicht bekannt sind. Dies bedeutet, dass zu Spitzenpegeln keine Berechnungen mit Aussagekraft durchgeführt werden können. Diese können erst im Rahmen der Ausführungsplanung betrachtet werden.

Sofern die Berechnungsergebnisse Immissionskonflikte ausweisen und sofern diese durch dem Schutzzweck angemessene Maßnahmen gelöst werden können, werden Schallschutzmaßnahmen erarbeitet. Ergänzend oder alternativ können neben baulichen Schutzmaßnahmen auch planerische und/oder organisatorische Schutzmaßnahmen in die Betrachtungen einbezogen werden. Diese stellen insbesondere bauzeitliche Beschränkungen sowie die Anordnung lärmintensiver Bereiche in möglichst großen Entfernungen zu schutzbedürftigen Nutzungen dar.

6.2 Erschütterungsschutz

Gegenstand der erschütterungstechnischen Untersuchung ist der Baustellenbetrieb im Bereich des Tunnelportals in Ulm. Im Wesentlichen ist davon auszugehen, dass maßgebliche Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden bzw. auf bauliche Anlagen ausschließlich durch das Einvibrieren der Spundwände zur Herstellung eines Teiles der Baugrube im Bereich des Tunnels in offener Bauweise, hervorgerufen werden können. Soweit Logistikaktivitäten auf speziell eingerichteten Baustraßen stattfinden, wird davon ausgegangen, dass diese Straßen insbesondere im Nahbereich vorhandener Bebauung mit einer befestigten Oberfläche ausgeführt werden, so dass es beim Befahren der Straße mit Schwerlastverkehr zu keinen relevanten Erschütterungsemissionen kommen wird. Ebenfalls keine relevanten Erschütterungsemissionen sind infolge der Tiefgründung des Tunnels in offener Bauweise mit Hilfe von Bohrpfählen zu erwarten. Im Rahmen dieser Untersuchung wird das nächstgelegene Gebäude hinsichtlich der zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen untersucht. Das nächstgelegene Gebäude ist in **Anlage II.1B** zu erkennen.

Die Ermittlung der zu erwartenden Schwingungsimmissionen infolge des Baustellenbetriebes erfolgt mit Hilfe von Ausbreitungskurven. Diese sind in **Anlage II.4.1 bis II.4.4** graphisch dargestellt. Die der erschütterungstechnischen Beurteilung des Baustellenbetriebes zu Grunde gelegten Angaben zu Erschütterungsemissionen sind in **Anlage II.2** in Form von Terz-

spektren angegeben. Die Emissionsangaben beziehen sich jeweils auf einen Bezugsabstand von 8 m zum Emittenten und auf die Schwinggeschwindigkeit im Boden. Die in **Anlage II.2.1** und **II.2.2** angegebenen Emissionsspektren sind keine exemplarischen Spektren sondern stellen eine obere Einhüllende der bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen anzutreffenden Emissionen dar. Da im Regelfall die in den Untergrund eingeleiteten dynamischen Beanspruchungen in vertikaler Richtung eingeleitet werden und da üblicherweise die Vertikalkomponenten der Schwinggeschwindigkeit am Fundament und auf den Geschosdecken die Schwinggeschwindigkeiten in den übrigen beiden Raumpositionen deutlich überschreiten, werden die Prognosebetrachtungen ausschließlich für Vertikalkomponenten Erschütterungseinwirkungen vorgenommen.

Die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen aus dem Baustellenbetrieb erfolgt hinsichtlich

- 1.) Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- 2.) Einwirkungen auf bauliche Anlagen.

Da für die Beurteilung der Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden ein Immissionsort innerhalb von schutzwürdigen Räumen jeweils in Raummitte maßgeblich ist, ist für die Durchführung von Prognoseberechnungen das Übertragungsverhalten des Bauwerkes zu berücksichtigen. Im Rahmen der Beurteilung der vom Baustellenbetrieb auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen werden hierzu typische Übertragungsfunktionen angenommen. Die Übertragung von Erschütterungen von Boden auf ein Gebäudfundament wird mit der in **Anlage II.3.1** angegebenen Übertragungsfunktion ermittelt. Für die Berücksichtigung des Übertragungsverhaltens innerhalb von Gebäuden wird die in **Anlage II.3.2** angegebene Übertragungsfunktion angesetzt. Diese angegebene „Übertragungsfunktion“ ist nicht eine repräsentative Übertragungsfunktion sondern stellt die obere Einhüllende aller möglichen Übertragungsfunktionen von Gebäuden dar. Die Anwendung dieser Übertragungsfunktion berücksichtigt dass zwischen 12 und 63 Hz resonanzbedingte Übertragungsfunktionen in einzelnen Frequenzbändern bis zu einem Übertragungsmaß von 15 dB auftreten können. Die Anwendung dieser Funktion gewährleistet, dass die Betrachtungen für den Baustellenerschütterungen im Sinne oberer Abschätzungen der tatsächlich auftretenden Erschütterungen erfolgen werden. Für die maßgeblichen Vorgänge werden unter Zugrundelegung der angegebenen Transferfunktion die gemäß DIN 4150-2 relevanten Beurtei-

lungsgrößen, die maximale bewertete Schwingstärke (KB_{Fmax}) und die Beurteilungsschwingstärke ($KB_{FT,r}$) ermittelt.

Zu der Beurteilung der Einwirkungen auf bauliche Anlagen ist gemäß DIN 4150-3 der Maximalwert der unbewerteten Schwingschnelle (v_{max}) zu bestimmen.

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Schallschutz

7.1.1 Emissionen

Die nachfolgend beschriebenen Emissionsermittlungen erfolgen grundsätzlich nach dem Prinzip der oberen Abschätzung. Grundlage hierfür sind insbesondere die unter **Abs. 4.1** genannten Bearbeitungsgrundlagen sowie Erfahrungswerte bei vergleichbaren Bauvorhaben und ergänzend die Veröffentlichung „Lärmbekämpfung '88: Tendenzen – Probleme – Lösungen“, herausgegeben vom Umwelt-Bundesamt.

Die den Berechnungen zu Grunde gelegten Schallemissionen sind in **Anlage I.2** dokumentiert.

7.1.1.1 Baustellenflächen

Bei den BE-Flächen sind beispielhaft flächenbezogene Schalleistungspegel ermittelt worden (siehe **Anlage I.2.1 bis I.2.3**).

Der gewählte Emissionsansatz stellt eine obere Abschätzung der tatsächlichen Emissionen dar. Jedoch sei darauf hingewiesen, dass in Teilbereichen bei Durchführung geräuschintensiver Tätigkeiten auch höhere Schallpegel auftreten können. Dieser Sachverhalt resultiert daraus, dass eine Vielzahl von Baumaschinen und Bautätigkeiten lokal zum Einsatz kommen können. Konkrete Aussagen welche Maschinen und/oder Bauverfahren im Einzelfall besonders geräuschintensiv sind, kann erst im Rahmen der Ausführungsplanung festgestellt werden. Hier ist im Zuge der Baudurchführung durch organisatorische Maßnahmen wie zum Beispiel zeitliche Beschränkung solcher Tätigkeiten durch die örtliche Bauleitung zu reagieren.

Nachts, das heißt im Beurteilungszeitraum zwischen 20.00 und 07.00 Uhr, wurde die ermittelte immissionswirksame Schalleistung des Beurteilungszeitraumes Tag (07.00 bis 20.00 Uhr) um 10 dB(A) gemindert. Dies resultiert aus dem Sachverhalt, dass verschiedene Tätigkeiten im Nachtzeitraum erfahrungsgemäß nicht stattfinden werden. Hierbei ist zum Beispiel davon auszugehen, dass im Nachtzeitraum keine Anlieferung von Baumaterial erfolgt. Weiterhin entfallen der Abtransport des Ausbruchmaterials und die bei der Beladung der LKWs erforderlichen Bagger- und Radladerbewegungen. Auch kann davon ausgegangen werden, dass geräuschintensive Tätigkeiten während der Nachtzeit zwischen 20.00 und 07.00 Uhr 6 Stunden im kontinuierlichen Betrieb nicht überschreiten. Somit wird für die Schallabstrahlung der BE-Fläche im Nachtzeitraum der immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel von

$$L_{wAr} = 65 \text{ dB(A)/m}^2$$

in Ansatz gebracht. Aufgrund von Erfahrungswerten lässt sich abschätzen, dass sowohl tags als auch nachts die Schallabstrahlung eine obere Abschätzung darstellt.

7.1.1.2 Baulogistik

Die Baulogistik wird im Wesentlichen über das öffentliche Verkehrsnetz und insbesondere über die Schienenverkehrswege abgewickelt. Diese sind nicht durch die AVV Baulärm zu bewerten. In **Anlage I.2.4** finden sich die maximalen Verkehrsbelastungen der Baustraßen.

Beim Zwischenangriff erfolgt die Zuwegung ausschließlich über das öffentliche Verkehrsnetz. Die in dieser Anlage ermittelte Schalleistung der Baustraßen dient alleinig dazu, die Emissionen der BE-Flächen zu vervollständigen.

7.1.2 Schallimmissionen

Die Berechnungsergebnisse sind flächendeckend als Isophonendarstellung in **Anlage I.3B** für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht in den Berechnungshöhen $h = 3,5 \text{ m}$ (Erdgeschoss) und $h = 9,1 \text{ m}$ (2. Obergeschoss) dokumentiert. Des Weiteren finden sich in **Anlage I.4B** die Beurteilungspegel in Höhe der in den Übersichtsplänen in **Anlage I.1B** dokumentierten Immissionsaufpunkte in tabellarischer Form. Innerhalb dieser Anlage sind die Immissionsrichtwerte gemäß AVV-Baulärm den Beurteilungspegeln gegenübergestellt. Sofern keine Bebauungspläne

vorhanden sind, wurde die Einstufung der Immissionsorte anhand der tatsächlichen Nutzung vor Ort unter Berücksichtigung des Flächennutzungsplanes erhoben. Für Sonderbauflächen bzw. für Flächen des Gemeinbedarfes und für Wohngebäude im Außenbereich wurden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete veranschlagt. In gleicher Weise wurde die Rommelkaserne im Bereich Dornstadt bewertet. Der Immissionsort wurde an das nächstgelegene aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Gebäude gelegt, da die Kaserne nicht begangen werden konnte.

7.1.2.1 Dornstadt

Im Umfeld des Tunnelportals Dornstadt ergeben sich tagsüber Beurteilungspegel in Höhe der Immissionsaufpunkte IP 01 und IP 02 von bis zu

$$L_r = 53 \text{ dB(A)}.$$

Damit wird der zu Grunde zu legende Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete um mindestens

$$\Delta L = 2 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. In Höhe des Gewerbegebietes in Dornstadt (IP 03) und in Höhe der Rommelkaserne (IP 04) sind ähnliche Geräuscheinwirkungen zu prognostizieren die auf Grund der weniger strengen Anforderungen zu deutlicheren Immissionsrichtwertüberschreitungen führen.

Nachts ergeben sich in Höhe der Immissionsaufpunkte IP 01 und IP 02 Beurteilungspegel von bis zu

$$L_r = 43 \text{ dB(A)}.$$

Dies ist gleichbedeutend mit dem Sachverhalt dass der zu Grunde zu legende Immissionsrichtwert von

$$IRW = 40 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

$$\Delta L = 3 \text{ dB(A)}$$

überschritten wird. In Höhe der Rommelkaserne sind ebenfalls geringfügige Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu ca.

$$\Delta L = 1 \text{ dB(A)}$$

zu verzeichnen. Im Gewerbegebiet ergeben sich durch baubetriebsbedingte Geräuscheinwirkungen im Nachtzeitraum ausschließlich Immissionsrichtwertunterschreitungen.

Auf Grund der nur geringfügigen Immissionsrichtwertüberschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich. Ggf. sollte hier durch die örtliche Bauleitung während der Durchführung der Baumaßnahme reagiert werden.

7.1.2.2 Zwischenangriff

Im Umfeld des Zwischenangriffs sind in Höhe der schutzbedürftigen Nutzungen tagsüber Beurteilungspegel von bis zu

$$L_r = 57 \text{ dB(A)}$$

am Ortsrand Lehr und in Höhe der Universität zu prognostizieren. Am nächstgelegenen Wohnhaus im Wochenendhausgebiet ergibt sich tagsüber ein Beurteilungspegel von bis zu

$$L_r = 61 \text{ dB(A)}.$$

Damit werden großflächig die Immissionsrichtwerte tags gemäß AVV-Baulärm unterschritten. Lediglich im Wochenendhausgebiet sich geringfügige Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu

$$\Delta L = 1 \text{ dB(A)}$$

an der nächstgelegenen Wohnbebauung (IP 07) zu verzeichnen.

Dabei wurde unterstellt, dass das Wochenendhausgebiet hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit als Mischgebiet einzustufen ist. Schallschutzmaßnahmen sind – bezogen auf den Beurteilungszeitraum tags – nicht erforderlich.

Nachts, das heißt zwischen 20.00 und 07.00 Uhr, ergeben sich am Ortsrand Lehr (IP 05) Beurteilungspegel von bis zu

$$L_r = 45 \text{ dB(A)}.$$

Der zu Grunde zu legende Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete von

$$\text{IRW} = 40 \text{ dB(A)}$$

wird somit um bis zu

$$\Delta L = 5 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Innerhalb des Wochenendhausgebietes Lehrer Tal sind Beurteilungspegel von

$$L_r = 51 \text{ dB(A)}$$

in Höhe der nächstgelegenen Wohnbebauung zu prognostizieren (IP 07). Hier liegen Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu

$$\Delta L = 6 \text{ dB(A)}$$

vor. Bei der Universität wird zwar keine Nachnutzung unterstellt, aber selbst wenn diese gegeben wäre, würde der zu Grunde zu legende Immissionsrichtwert um nicht mehr als

$$\Delta L = 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten werden. Die o.g. Sachverhalte führen dazu, dass bezogen auf das Wochenendhausgebiet Lehrer Tal, Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden müssen. Aktive Schallschutzmaßnahmen wie zum Beispiel die Errichtung von Lärmschutzwänden und -wällen scheiden aufgrund der geometrischen Situation aus. Durch organisatorische Maßnahmen wie zum Beispiel die zeitliche Beschränkung von geräuschintensiven Tätigkeiten sowie die Einhausung geräuschintensiver Einzelaggregate bzw. durch Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren sollte nachts durch die Bauleitung die immissionswirksame Summenschalleistung auf der BE-Fläche des Zwischenangriffs auf

$$L_{wAr} = 108 \text{ dB(A)}$$

beschränkt werden.

Damit ergeben sich im Einwirkungsbereich der BE-Fläche am Zwischenangriff auch nachts ausschließlich Immissionsrichtwertüberschreitungen.

7.1.2.3 Ulm

Am ~~alten~~ ehemaligen Kasernengebäude (IP 08, ~~Kienlesbergstraße~~ Mühlsteige 1) sind aufgrund der direkten Zuordnung zur Baugrube bzw. zur BE-Fläche tags Beurteilungspegel von bis zu

$$L_r = 70 \text{ dB(A)}$$

und nachts von bis zu

$$L_r = 60 \text{ dB(A)}$$

zu verzeichnen. Dies ist gleichbedeutend mit Immissionsrichtwertüberschreitungen tags von bis zu

$$\Delta L = ~~40~~ 15 \text{ dB(A)}$$

und nachts von bis zu

$$\Delta L = ~~45~~ 20 \text{ dB(A)}.$$

Im Allgemeinen Wohngebiet Michelsbergstraße / Mühlsteige (IP 09 und IP 10) ergeben sich durch Baulärmeinwirkungen tags Beurteilungspegel von bis zu

$$L_r = 67 \text{ dB(A)}$$

und nachts von bis zu

$$L_r = 57 \text{ dB(A)}.$$

Die zu Grunde zu legenden Immissionsrichtwerte werden hierbei tags um bis zu

$$\Delta L = 12 \text{ dB(A)}$$

und nachts um bis zu

$$\Delta L = 17 \text{ dB(A)}$$

überschritten. In Höhe der ~~weiteren~~ Mischgebietsflächen (IP 11 bis IP 13) sind großflächig Immissionsrichtwertunterschreitungen zu verzeichnen. Tagsüber ergeben sich in Höhe der Immissionsaufpunkte 11 und 12 (Stadtwerke) Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu

$$\Delta L = 9 \text{ dB(A)}.$$

Nachts (20.00 bis 07.00 Uhr) findet in Höhe der Immissionsaufpunkte 11 bis 13 keine schutzbedürftige Wohnnutzung statt. Somit führen die in **Anlage I.4.1B** dokumentierten Immissionsrichtwertüberschreitungen dieser

Immissionsaufpunkte nicht zu dem Erfordernis von Schallschutzmaßnahmen.

Allerdings sind, wie bereits ausgeführt, in Höhe der Immissionsaufpunkte 08 bis 10 sowohl tags als auch nachts Immissionsrichtwertüberschreitungen von mehr als 10 dB(A) zu prognostizieren. Aufgrund der geometrischen Situation, das heißt der mehrgeschossigen schutzbedürftigen Nutzung und der flächenhaften Ausdehnung der Baugrube bzw. der BE-Fläche scheidet aktive Schallschutzmaßnahmen wie zum Beispiel die Errichtung von Lärmschutzwänden und -wällen aus. Diese würden, wenn überhaupt, nur in Höhe des Erdgeschosses zu Schallpegelminderungen führen.

Aus diesem Grund verbleiben emissionsseitig ausschließlich organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung der immissionswirksamen Schalleistung. Sofern die immissionswirksame Schalleistung in der Baugrube und auf der BE-Fläche tagsüber um 12 dB(A) auf maximal

$$L_{WA,r} = 107 \text{ dB(A)}$$

und nachts um 17 dB(A) auf

$$L_{WA,r} = 92 \text{ dB(A)}$$

reduziert würde, sind im kompletten Umfeld der Baugrube bzw. der BE-Fläche ausschließlich Immissionsrichtwertunterschreitungen zu verzeichnen.

Die oben genannten Schalleistungspegel lassen einen Baubetrieb - insbesondere im Nachtzeitraum – nicht zu. Aus diesem Grund sollten die dem Grunde nach bestehenden Erfordernisse für passive Maßnahmen aus dem Bahnbetrieb (siehe **Anlage 13.1B**) vor Beginn der Bauarbeiten durchgeführt werden. Sofern ein Nachtvortrieb des Tunnels erforderlich ist, sollte das hierfür erforderliche Material im Tagzeitraum in den Tunnel transportiert werden und das Ausbruchsmaterial nachts im Tunnel zwischen gelagert werden.

7.1.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Sofern passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden, wäre zunächst noch zu klären, auf Grundlage welcher Richtlinie die Bemessung

der passiven Schallschutzmaßnahmen erfolgen sollte. Die 24. BImSchV stellt gemäß § 1 auf bauliche Anlagen ab, an denen durch den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- oder Schienenwegen die in § 2 der 16. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

Immissionen von Baustellen werden von der 24. BImSchV nicht erfasst. Da die Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß 24. BImSchV ausschließlich für Verkehrsgeräusche anzuwenden ist und Baustelleneinwirkungen ein anderes Frequenzspektrum aufweisen als Verkehrslärmimmissionen, sollte die 24. BImSchV bei der Erhebung von passiven Schallschutzmaßnahmen bedingt durch Baulärmeinwirkungen nicht verwendet werden.

Dahingegen gibt die VDI 2719, allerdings ohne normativen Charakter, in Abhängigkeit der Nutzung im Raum einzuhaltende Mittelungspegel an und nennt gleichzeitig auch Anhaltswerte für den mittleren Maximalpegel. Die AVV-Baulärm zielt neben der Betrachtung der Mittelungspegel auch während des Beurteilungszeitraums nachts auf Spitzenpegel bzw. Maximalpegel ab, so dass sich hieraus konsequenterweise eine Bemessung des passiven Schallschutzes im Rahmen der Baulärmproblematik nach der VDI 2719 ableitet. Dies insbesondere deshalb, weil die 24. BImSchV über ihre Korrektursummanden, welche in Abhängigkeit der Emittenten zu vergeben sind, lediglich den im Raum einzuhaltenden Mittelungspegel fest schreibt und keine Regelungen zu Spitzenpegeln enthält.

Aufgrund der Dominanz tieffrequenter Schallemissionen beim Baulärm, welche vergleichbar sind mit der Situation bei innerstädtischen Straßen, wo aufgrund geringer Geschwindigkeiten das Antriebsgeräusch gegenüber dem Rollgeräusch überwiegt, ist für den passiven Schallschutz gemäß Tabelle 7 der VDI 2719 ein Korrektursummand von

$$K = 6 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

In der Tabelle 6 der VDI 2719 werden in Abhängigkeit der Nutzung und der Gebietseinstufung die Anhaltswerte für Innenschallpegel (Mittelungspegel) und mittlere Maximalpegel (Geräuschspitzen) dokumentiert. Hier ist jeweils ein Pegelbereich mit einer Bandbreite von 5 dB(A) für Wohn- und

Schlafräume bzw. 10 dB(A) für Kommunikations- und Arbeitsräume festgelegt. Welcher Innenschallpegel als Anforderungswert für die Dimensionierung des passiven Schallschutzes tatsächlich angesetzt werden soll, müsste im Vorfeld der Untersuchungen geklärt werden, damit spätere Missverständnisse vermieden werden.

Wir schlagen vor, bei den Mittelungspegeln den strengeren Anforderungswert anzusetzen und bei den mittleren Maximalpegeln den weniger strengen, weil die Anwohner beim kontinuierlichen Betrieb der Baustelle (Mittelungspegel) so gut als möglich geschützt werden sollten und die Emission einzelner Geräuschspitzen durch organisatorische Maßnahmen im Nachtzeitraum sowieso auf ein Mindestmaß zu reduzieren sind. Des Weiteren kann es problematisch werden, wenn die Schalldämmung von Fassaden überdimensioniert ist, da dann Geräusche aus Nachbarwohnungen deutlicher zu vernehmen sind (der Fremdgeräuschpegel von außen ist dann weitestgehend unterdrückt).

7.2 Erschütterungsschutz

7.2.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Die Erschütterungseinwirkungen aus dem Baustellenbetrieb werden für das der Baumaßnahme nächstgelegene Gebäude untersucht. Hierbei handelt es sich um das ehemalige Kasernengebäude ~~in der Kienlesbergstraße~~ Mühlsteige 1. Alle anderen Gebäude mit schutzwürdiger Nutzung weisen einen wesentlich größeren Abstand zur Baumaßnahme auf. Das untersuchte Gebäude ist in **Anlage II.1B** zu erkennen. Der Abstand zur Baugrube des Tunnels in offener Bauweise beträgt ca.

$$s_{\min} \cong 55 \text{ m.}$$

Während des Baustellen-Regelbetriebes werden im Nachtzeitraum keine Vibrationsmessungen durchgeführt. Deshalb entstehen keine erschütterungstechnisch relevanten Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden oder baulichen Anlagen für diesen Beurteilungszeitraum. Demgemäß ist eine Beurteilung nach DIN 4150-2 nicht erforderlich. Gemäß **Anlage II.4.1** ergeben sich unter Berücksichtigung der gegebenen Abstandsverhältnisse eine maximale bewertete Schwingstärke für das Gebäude in der Kienlesbergstraße von

$$KB_{Fmax} \leq 2,5.$$

Gemäß dem in **Tabelle 3** angegebenen Zusammenhang zwischen bewerteter Schwingstärke und subjektiver Wahrnehmung ist davon auszugehen, dass die Einwirkungen beim An- und Auslaufvorgang der Vibrationsramme als „stark spürbar“ einzustufen sind. Der obere Anhaltswert für den Tagzeitraum von

$$A_o = 5,0$$

wird jedoch nicht überschritten. Die sich ergebenden Beurteilungsschwingstärken in Abhängigkeit von der täglichen Einsatzdauer sind in **Anlage IV.2** zu erkennen. Für die Dauer der Rammarbeiten wird ein Zeitraum von 6 bis 26 Tagen angenommen. Zur Unterschreitung des Beurteilungs-Anhaltswertes der **Stufe II** gemäß DIN 4150-2 dürften die täglichen reinen Rammarbeiten maximal 10 Stunden dauern. Somit ergeben sich hinsichtlich der täglichen Einsatzdauer keine Restriktionen, sofern die nach DIN 4150-2, Abschnitt 6.5.4.3 dargelegten Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen getroffen werden. Diese beinhalten zum Beispiel, dass vor Beginn der erschütterungsverursachenden Baumaßnahme eine umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahme selbst, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb erfolgt. Des Weiteren sollten die Betroffenen über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme und die damit verbundenen möglichen Belästigungen aufgeklärt werden.

7.2.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen

Vibrationsrammungen zählen im Sinne der DIN 4150-1 und DIN 4150-3 nicht zu den kurzzeitigen Erschütterungen. In **Anlage II.4** lässt sich für das untersuchte Gebäude folgende maximale Schwingstärke infolge des Normalbetriebs der Vibrationsramme ablesen:

- Fundament: $v_{max} \leq 0,5 \text{ mm/s}$
- Geschossdecke $v_{max} \leq 1 \text{ mm/s}$.

Erfahrungsgemäß ist bei Schwinggeschwindigkeiten in dieser Größenordnung nicht mit Bauschäden, welche eine Verminderung des Gebrauchswertes des Gebäudes oder der Gebäudeteile zur Folge hat, zu rechnen.

Für die An- bzw. Auslaufphase der Vibrationsrammung ergeben sich gemäß **Anlage II.4.3** folgende maximale Schwingstärken:

- Fundament: $v_{\max} \leq 1 \text{ mm/s}$
- Geschossdecke $v_{\max} \leq 4 \text{ mm/s}$.

Die Emissionen die in der An- bzw. Auslaufphase von Vibrationsrammungen entstehen, sind als instationäre Erschütterungseinwirkungen einzustufen. Somit können diese ermittelten Werte direkt mit den Anhaltswerten für Schwinggeschwindigkeiten gemäß DIN 4150-3 verglichen werden. Der Anhaltswert am Fundament für Wohngebäude oder/und in ihrer Konstruktion und ihrer Nutzung gleichartiger Bauten ist gemäß Tabelle 5, Zeile 2, mit

$$v = 5 \text{ mm/s}$$

angegeben. Dies bedeutet, dass der Anhaltswert für das Gebäude ~~in der Kienlesbergstraße~~ **Mühlsteige 1** um den Faktor 5 unterschritten wird. Für die Anforderung bezüglich der Geschossdeckenschwingungen nennt die DIN einen Anhaltswert von

$$A_v = 20 \text{ mm/s}.$$

Auch dieser Anhaltswert wird im vorliegenden Fall deutlich unterschritten. Dies bedeutet, dass es auch infolge der Schwingstärken die während der An- und Auslaufphase bei Vibrationsrammungen entstehen, zu keinen Bauschäden kommt, welche eine Verminderung des Gebrauchwertes des Gebäudes oder der Gebäudeteile im Sinne der DIN 4150-3 zur Folge hat.

8 Abschließende Bemerkungen

8.1 Schallschutz

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG – soll jede Baustelle so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Demgemäß sind die mit Bauleistungen beauftragten Unternehmen dahingehend zu verpflichten, dass sie ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einsetzen, die den (fortschreitenden) Stand der Technik beachten.

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen haben gezeigt, dass großflächig Immissionsrichtwertunterschreitungen bzw. Immissionsrichtwertüberschreitungen von nicht mehr als 5 dB(A) sowohl während des Beurteilungszeitraumes nachts als auch tags zu erwarten sind. Lediglich in kleinen Teilbereichen ergeben sich größere Immissionsrichtwertüberschreitungen, die mit organisatorischen Schallschutzmaßnahmen zu bewältigen sind. Sofern organisatorische Schallschutzmaßnahmen im Einzelfall ausscheiden sollten, so ist im Rahmen der Baudurchführung zum Beispiel messtechnisch zu überprüfen, ob passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

8.2 Erschütterungsschutz

Die durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchungen im Bereich des Tunnelportals in Ulm haben gezeigt, dass mögliche Immissionskonflikte hinsichtlich erheblicher Belästigungen von Menschen in Gebäuden mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten sind. Es sollte jedoch eine umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahme, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb erfolgen. Ferner sollten die Betroffenen über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahme und den damit verbundenen möglichen Belästigungen aufgeklärt werden.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass die im Rahmen dieser erschütterungstechnisch untersuchten prognostizierten Immissionen infolge des Baustellenbetriebes im Sinne einer oberen Abschätzung zu verstehen sind. Alle Annahmen sind so getroffen, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit gewährleistet werden kann, dass die auftretenden Erschütterungsimmissionen geringer sein werden als die prognostizierten Werte.



Dipl.-Phys. Peter Fritz




Dipl.-Ing. Rolf Schneider

ANLAGE I B
Schallschutz

ANLAGE I.1 B
Übersichtslagepläne

Legende

-  Baustraßen
-  BE- und Zwischenlagerfläche
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten
-  Sondergebiet: Rommelkaserne

Maßstab 1:10000

0 50 100 200 300 400
m

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 98 46-0
Fax (06251) 98 46-46

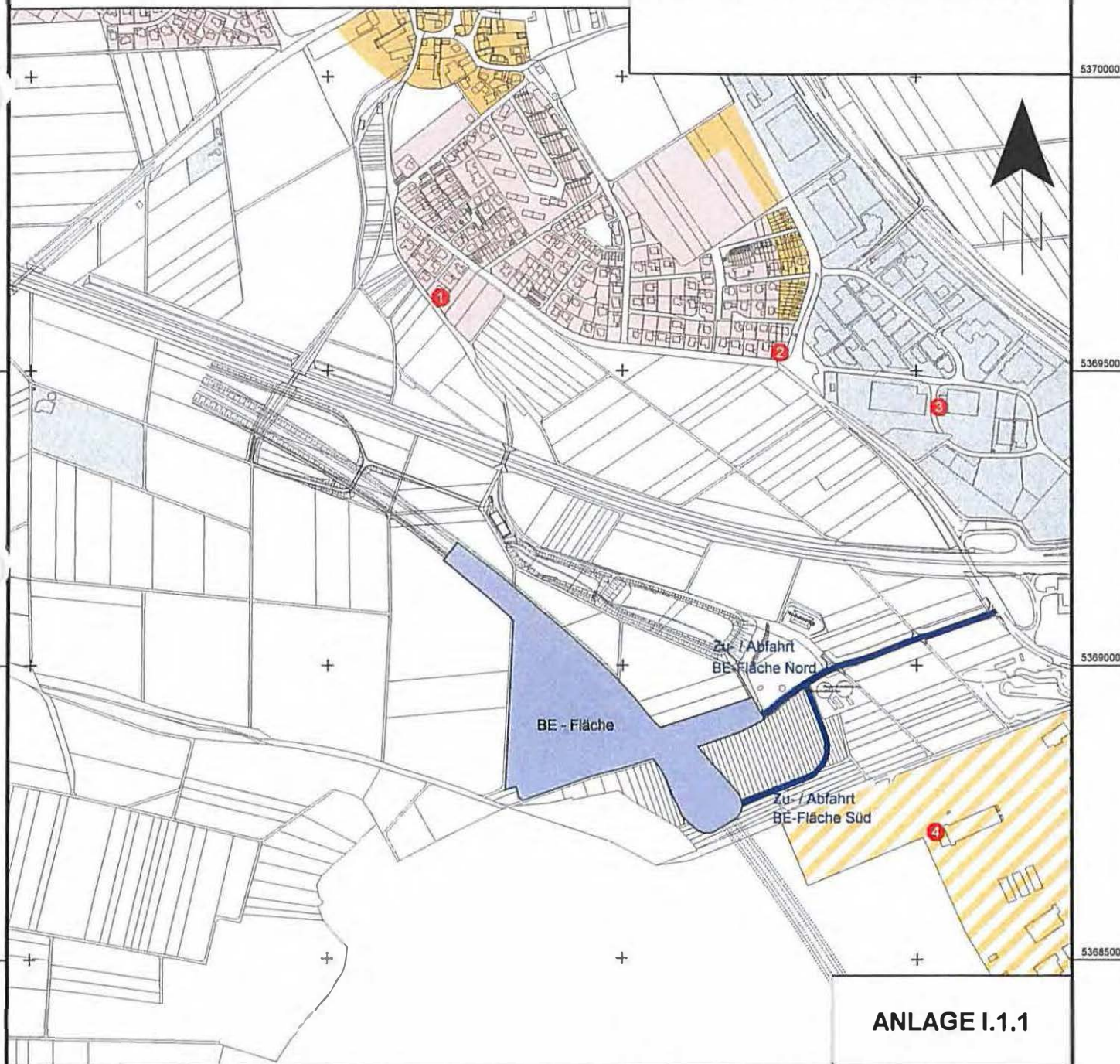
Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- ÜBERSICHTSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung
Baubetrieb - Bereich Dornstadt



ANLAGE I.1.1

Legende

- BE - Fläche
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

FRITZ I
G M B H
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

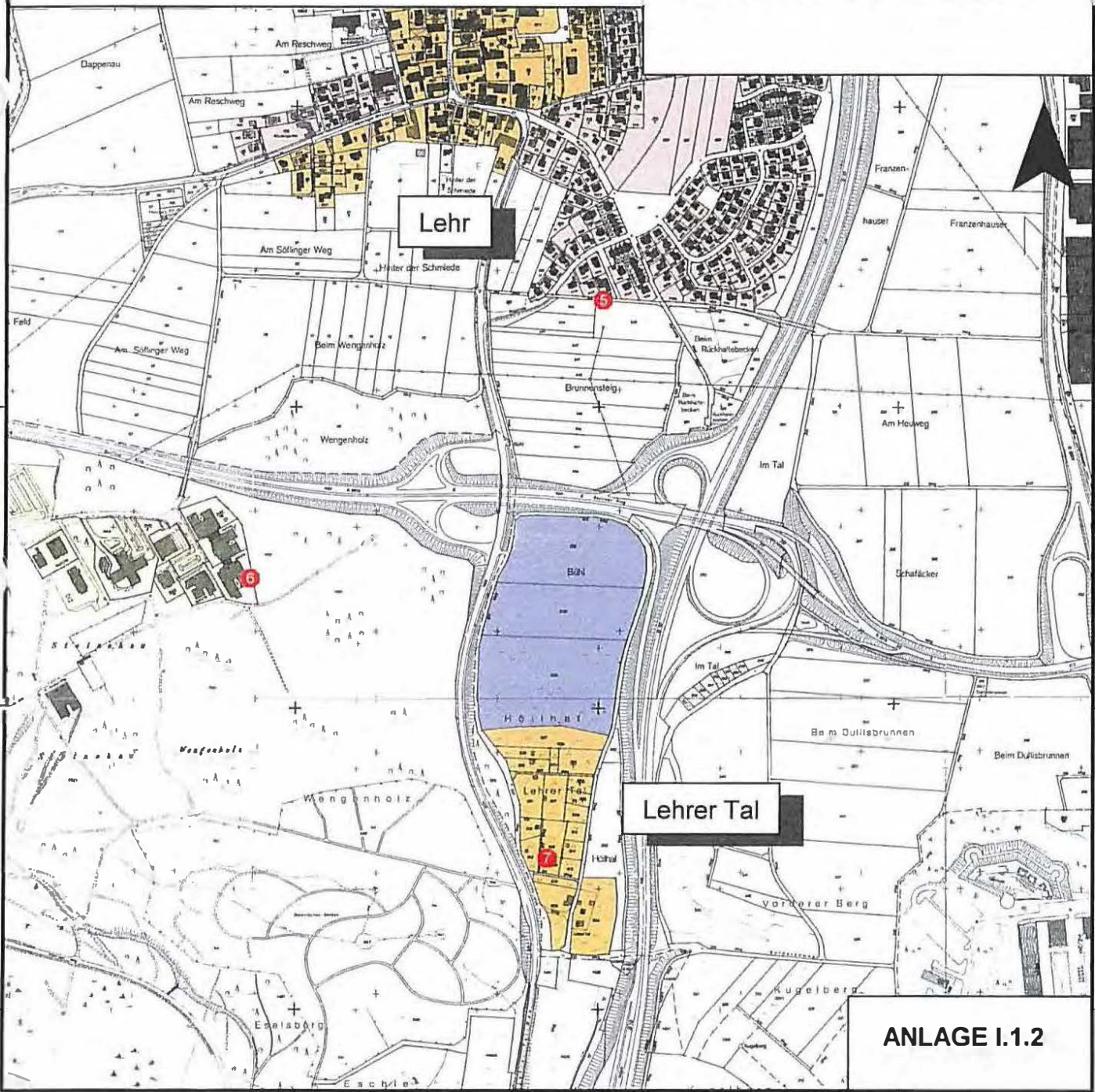
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- ÜBERSICHTSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Zwischenangriff

Maßstab 1:10000



ANLAGE I.1.2

Legende

- BE - Fläche / Baugrube
- Baustraßen
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeines Wohngebiete

Maßstab 1:3500



FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehleheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 4 6 6 0
Fax (06251) 96 4 6 6 6

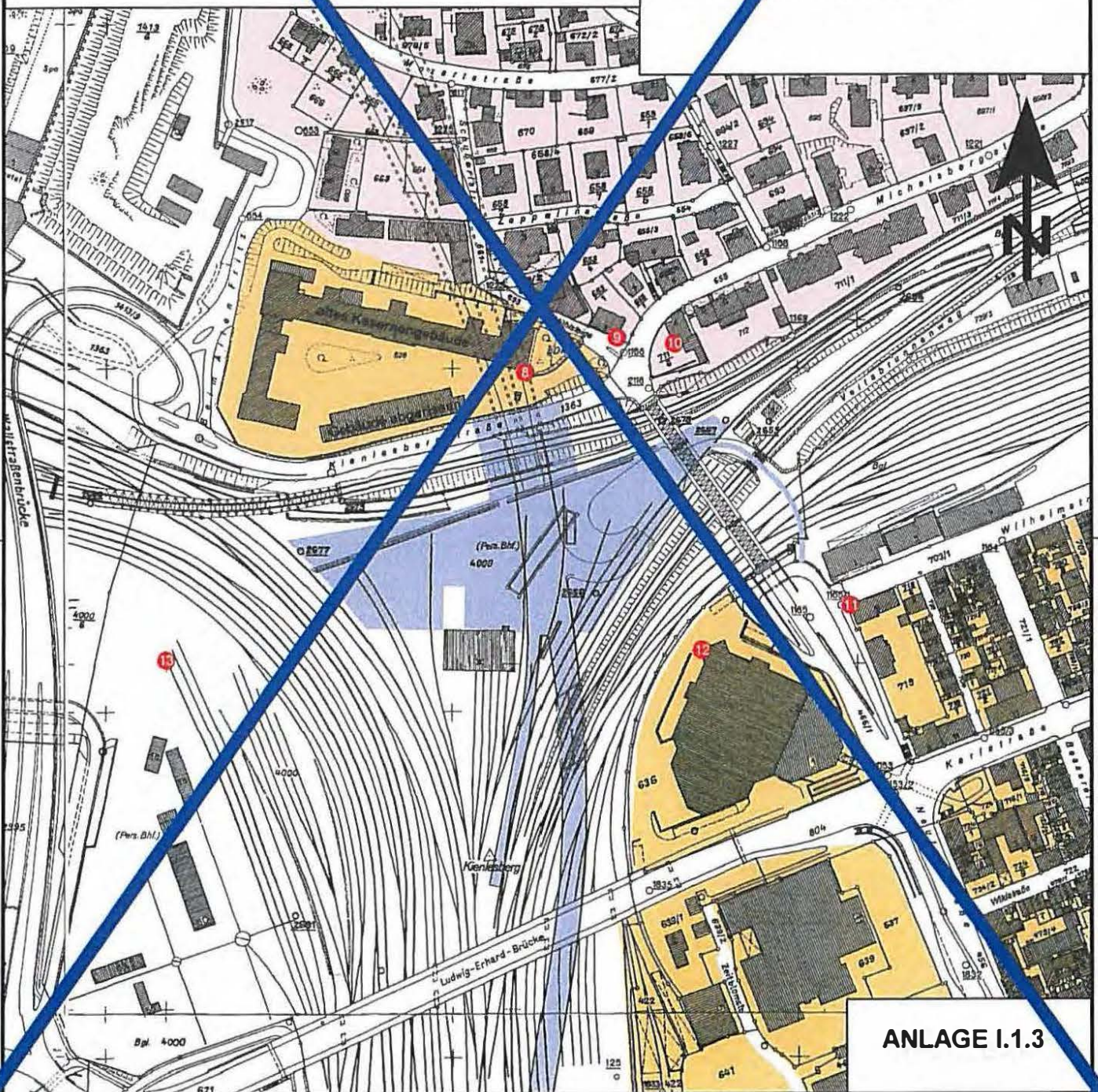
Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellung Schnitt 2.4: Albabstieg




- ÜBERSICHTSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung
Baubetrieb - Bereich Ulm

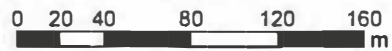


ANLAGE I.1.3

Legende

-  BE - Fläche / Baugrube
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete

Maßstab 1:3500



FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

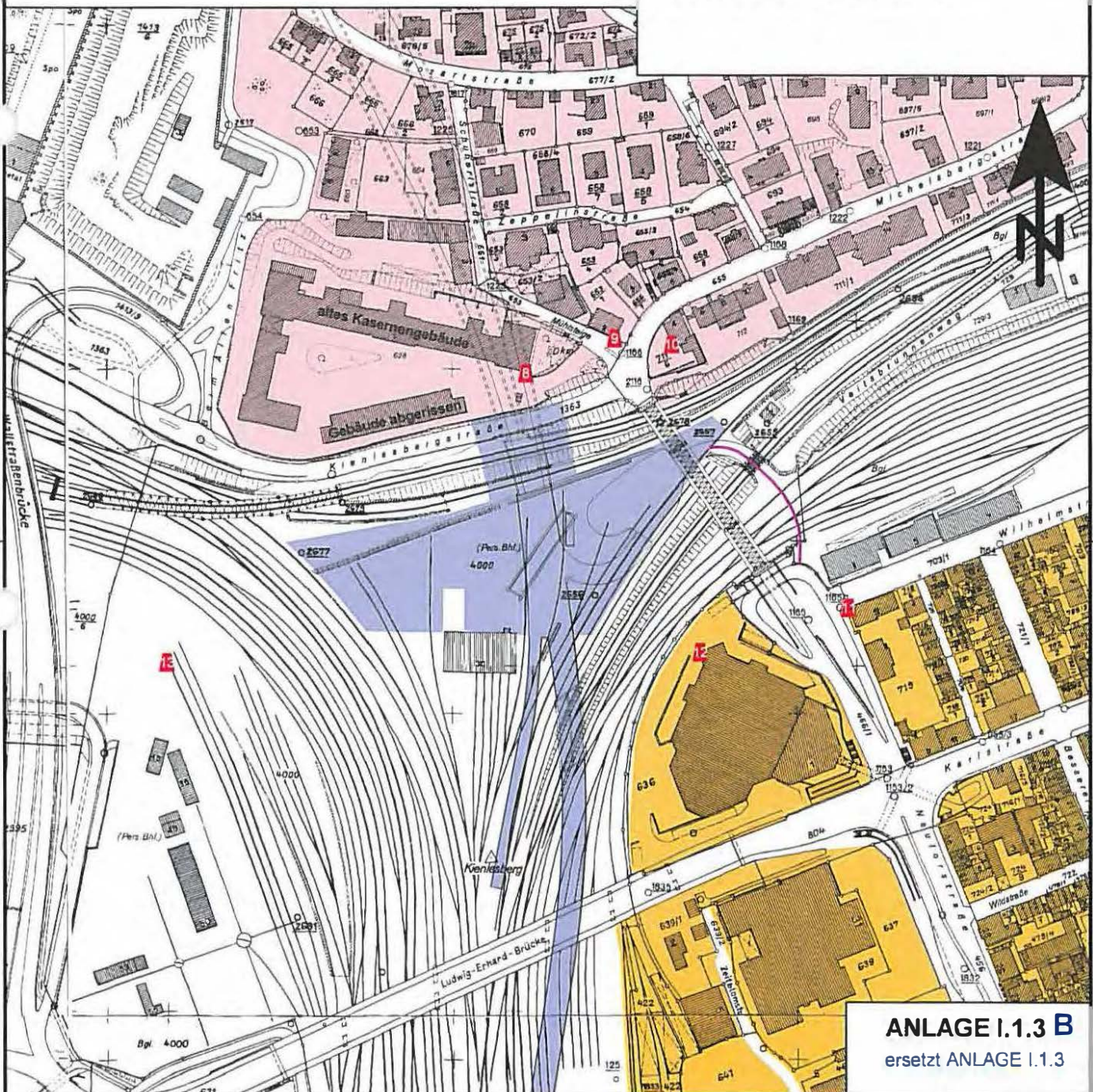
Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

**Planfeststellungsabschnitt 2.4:
Albabstieg**

- ÜBERSICHTSPLAN -

**Schalltechnische Untersuchung
Baubetrieb - Bereich Ulm**



ANLAGE I.1.3 B
ersetzt ANLAGE I.1.3

ANLAGE I.2
Schallemissionen

Schalleistungspegel der BE - Flächen (Baumaschinen, Bauarbeiten)

Bezeichnung der Baustellenfläche:

Dornstadt: BE-Fläche

Beurteilungszeitraum:

tags

Größe der Baustellenfläche:

83000 m²

Gerät, Anlage, Arbeitsvorgang	L _{WAeq} [dB(A)]	Anzahl	Einwirk- dauer [h]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	L _{WAR} [dB(A)]
Radlader	105,3	3	13,0	6,0	0,0	116,1
Hydraulikbagger	103,0	3	13,0	6,0	3,0	116,8
Turmdrehkran	100,0	2	13,0	3,0	3,0	109,0
Motorkompressor	106,0	2	13,0	3,0	3,0	115,0
Kreissäge	106,0	1	6,0	5,0	6,0	113,6
Tunnelbewetterung bedämpft	95,0	1	13,0	0,0	3,0	98,0
Betonherstellung und -förderung	110,0	1	13,0	3,0	0,0	113,0
Bewehrungsarbeiten	94,0	1	13,0	6,0	0,0	100,0
Großflächenschararbeiten	100,0	1	13,0	6,0	0,0	106,0
Mobile Brecherstation	108,3	1	10,0	2,0	0,0	109,2
Transformator	90,0	1	13,0	0,0	0,0	90,0
Entladung Muldenkipper	105,2	1	0,5	3,8	6,0	100,9
sonstige Bauarbeiten	104,0	1	13,0	3,0	3,0	110,0
LKW: L _{WAR} = 80,7 dB(A) + 10 x lg (600m/1m)	108,5	1	13,0	0,0	0,0	108,5
(siehe auch ANLAGE I.2.4)						
						L _{WAR,ges.} : 123,1
						L _{WAR,ges."} : 73,9

L _{WAeq}	Schalleistungspegel des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges, bezogen auf die Einwirkzeit
L _{WAR}	Schalleistungspegel des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
L _{WAR,ges.}	Summen-Schalleistungspegel der gesamten Baustellenfläche, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
L _{WAR,ges."}	Flächenbezogener Schalleistungspegel der gesamten Baustellenfläche, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
K _I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges
K _T	Zuschlag für die Tonhaltigkeit des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges

ANLAGE I.2.1

Schalleistungspegel der BE - Flächen (Baumaschinen, Bauarbeiten)

Bezeichnung der Baustellenfläche:

Zwischenangriff: BE-Fläche

Beurteilungszeitraum:

tags

Größe der Baustellenfläche:

81000 m²

Gerät, Anlage, Arbeitsvorgang	L _{WAeq} [dB(A)]	Anzahl	Einwirk- dauer [h]	K _i [dB(A)]	K _T [dB(A)]	L _{WAR} [dB(A)]
Radlader	105,3	3	13,0	6,0	0,0	116,1
Hydraulikbagger	103,0	3	13,0	6,0	3,0	116,8
Turmdrehkran	100,0	2	13,0	3,0	3,0	109,0
Motorkompressor	106,0	2	13,0	3,0	3,0	115,0
Kreissäge	106,0	1	6,0	5,0	6,0	113,6
Tunnelbewetterung bedämpft	95,0	1	13,0	0,0	3,0	98,0
Betonherstellung und -förderung	110,0	1	13,0	3,0	0,0	113,0
Transformator	90,0	1	13,0	0,0	0,0	90,0
Entladung Muldenkipper	105,2	1	1,0	3,8	6,0	103,9
sonstige Bauarbeiten	104,0	1	13,0	3,0	3,0	110,0
LKW: L _{WAR} = 80,7 dB(A) + 10 x lg (250m/1m) (siehe auch ANLAGE I.2.4)	104,7	1	13,0	0,0	0,0	104,7

L_{WAR,ges.}: 122,7

L_{WAR,ges."}: 73,6

L _{WAeq}	Schalleistungspegel des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges, bezogen auf die Einwirkzeit
L _{WAR}	Schalleistungspegel des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
L _{WAR,ges.}	Summen-Schalleistungspegel der gesamten Baustellenfläche, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
L _{WAR,ges."}	Flächenbezogener Schalleistungspegel der gesamten Baustellenfläche, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
K _i	Zuschlag für die Impulshaltigkeit des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges
K _T	Zuschlag für die Tonhaltigkeit des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges

ANLAGE I.2.2

Schalleistungspegel der BE - Flächen (Baumaschinen, Bauarbeiten)

Bezeichnung der Baustellenfläche:

Ulm: BE-Fläche

Beurteilungszeitraum:

tags

Größe der Baustellenfläche:

22000 m²

Gerät, Anlage, Arbeitsvorgang	L _{WAeq} [dB(A)]	Anzahl	Einwirk- dauer [h]	K _I [dB(A)]	K _T [dB(A)]	L _{WA,r} [dB(A)]
Radlader	105,3	1	10,0	6,0	0,0	110,2
Hydraulikbagger	103,0	1	10,0	6,0	3,0	110,9
Turmdrehkran	100,0	1	13,0	3,0	3,0	106,0
Motorkompressor	106,0	1	13,0	3,0	3,0	112,0
Kreissäge	106,0	1	4,0	5,0	6,0	111,9
Tunnelbewetterung bedämpft	95,0	1	13,0	0,0	3,0	98,0
Transformator	90,0	1	13,0	0,0	0,0	90,0
Entladung Muldenkipper	105,2	1	0,3	3,8	6,0	97,8
sonstige Bauarbeiten	104,0	1	13,0	3,0	3,0	110,0
LKW: L _{WA,r} = 76,2 dB(A) + 10 x lg (150m/1m)	98,0	1	13,0	0,0	0,0	98,0

(siehe auch ANLAGE I.2.4)

L_{WA,r,ges.}: 118,4

L_{WA,r,ges."}: 75,0

L _{WAeq}	Schalleistungspegel des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges, bezogen auf die Einwirkzeit
L _{WA,r}	Schalleistungspegel des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
L _{WA,r,ges.}	Summen-Schalleistungspegel der gesamten Baustellenfläche, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
L _{WA,r,ges."}	Flächenbezogener Schalleistungspegel der gesamten Baustellenfläche, bezogen auf den Beurteilungszeitraum
K _I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges
K _T	Zuschlag für die Tonhaltigkeit des Gerätes, der Anlage bzw. des Arbeitsvorganges

ANLAGE I.2.3

Bewertete Schalleistungspegel der Baustrassen

Bezeichnung	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n [Stck.]	l [m]	T_r [h]	$L_{WA,r,l}$ [dB(A)]
Erdtransporte ausschließlich tags (07:00 - 20:00 Uhr)					
Dornstadt					
Zu- / Abfahrt BE - Fläche	65	480,0	1	13	80,7
Zu- / Abfahrt BE - Fläche Süd	65	240,0	1	13	77,7
Zu- / Abfahrt BE - Fläche Nord	65	240,0	1	13	77,7
Zwischenangriff					
Zu- / Abfahrt BE - Fläche	65	480,0	1	13	80,7
Ulm					
Zu- / Abfahrt BE - Fläche	65	170,0	1	13	76,2

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg(l/1m) - 10 \lg(T_r/1h)$$

es bedeuten:

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Weegelement in dB(A):

$L_{WA,1h} = 63$ dB(A), wenn Leistung LKW < 105 kW und

$L_{WA,1h} = 65$ dB(A), wenn Leistung LKW ≥ 105 kW lt. Technischer Bericht zur

Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen
von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen

$L_{WA,1h} = 55$ dB(A) für PKW's lt. Heften 73 und 136 der hessischen Landesanstalt
für Umwelt

n = Anzahl der Kfz einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge eines Streckenabschnitts in m

T_r = Beurteilungszeit in h

ANLAGE I.2.4

NBS Wendlingen - Ulm, PFA 2.4: Alababstieg
Schall Baubetrieb
Schalleistungspegel der Emittenten



Schallquelle	Gruppe	I oder S	Lw	Lw'	KI	KT	Ko
Dornstadt: BE - Fläche	Standardgruppe	82762,8	124,2	75,0	0	0	0
Dornstadt: Zu- / Abfahrt BE-Fläche	Standardgruppe	341,02	106,0	80,7	0	0	0
Dornstadt: Zu- / Abfahrt Nord	Standardgruppe	100,41	97,7	77,7	0	0	0
Dornstadt: Zu- / Abfahrt Süd	Standardgruppe	306,23	102,6	77,7	0	0	0
Ulm: Baustraße	Standardgruppe	96,75	96,1	76,2	0	0	0
Ulm: BE - Fläche	Standardgruppe	22499,1	118,5	75,0	0	0	0
ZA: BE - Fläche	Standardgruppe	80721,4	124,1	75,0	0	0	0

Legende

Schallquelle		Bezeichnung der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche) in m ²
Lw	dB(A)	Summenschalleistung in dB(A) tags (nachts - 10 dB(A))
Lw'	dB(A)	Schalleistung pro m, m ² in dB(A) tags (nachts - 10 dB(A))
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB(A)
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit in dB(A)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB(A)

ANLAGE I.3B
Schallimmissionspläne

Legende

-  Baustraßen
-  BE- und Zwischenlagerfläche
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten
-  Sondergebiet: Rommelkaserne

Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

-  ≤ 45 IRW Kurzgebiete
-  45 < ≤ 50 IRW Reine Wohngebiete
-  50 < ≤ 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
-  55 < ≤ 60 IRW Mischgebiete
-  60 < ≤ 65 IRW Gewerbegebiete
-  65 < ≤ 70 IRW Industriegebiete
-  70 <

FRITZ GmbH

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

BERATENDE INGENIEURE VBI

Projekt 02444

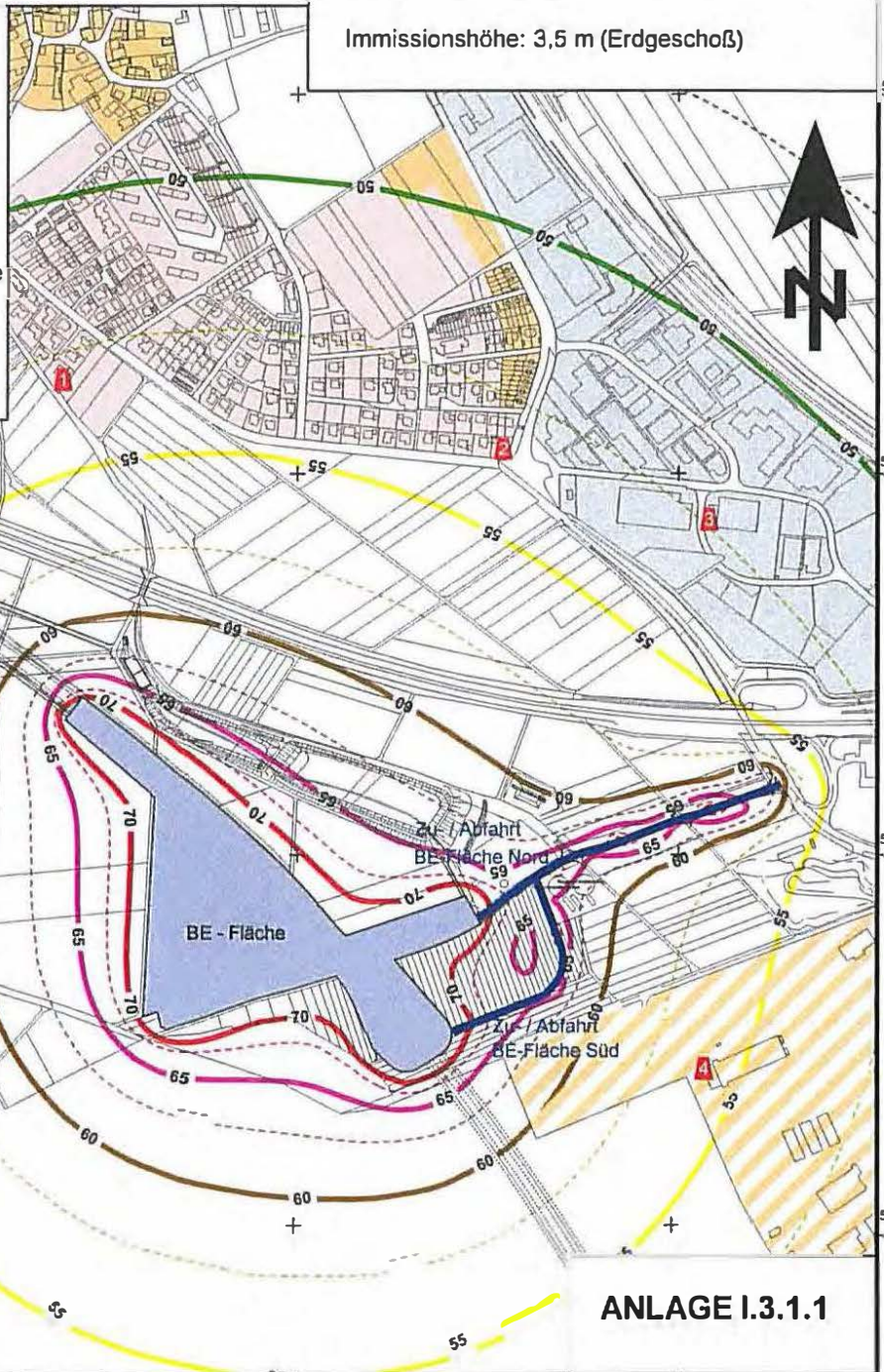
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Dornstadt

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)



ANLAGE I.3.1.1

5370500

5370500

5370000

5370000

5369500

5369500

5369000

5369000

5368500

5368500

5370000

5369500

5370000

5369500

Legende

- Baustraßen
- BE- und Zwischenlagerfläche
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten
- Sondergebiet: Rommelkaserne

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabbstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Dornstadt

Immissionshöhe: 9,1 m (2. Obergeschoß)

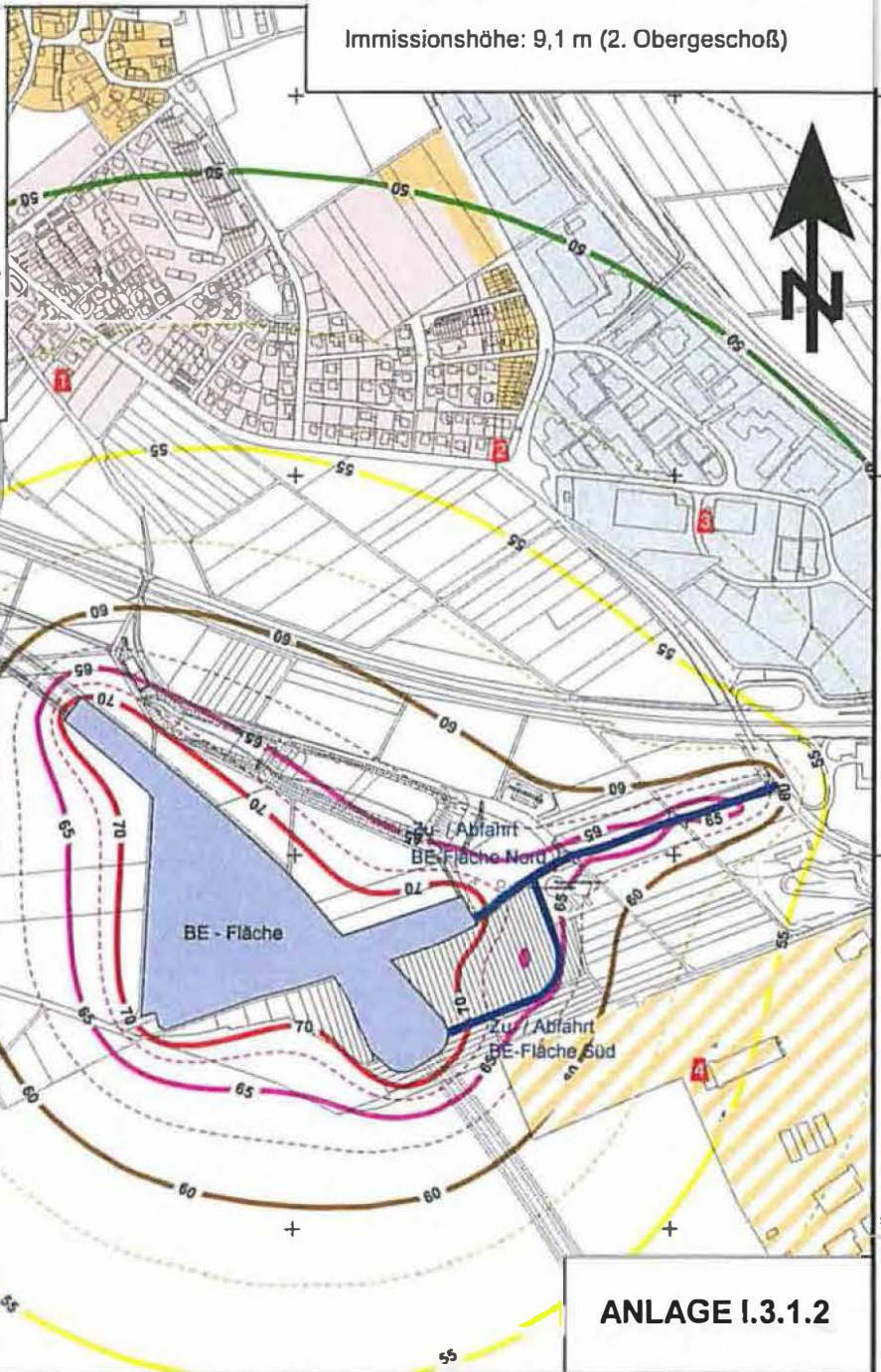
Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

- <= 45 IRW Kurgebiete
- 45 < <= 50 IRW Reine Wohngebiete
- 50 < <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
- 55 < <= 60 IRW Mischgebiete
- 60 < <= 65 IRW Gewerbegebiete
- 65 < <= 70 IRW Industriegebiete
- 70 <



ANLAGE I.3.1.2

5370500

5370500

5370000

5370000

5389500

5389500

5389000

5389000

5388500

5388500

5370000

5369500

5370000

5370500

Legende

-  Baustraßen
-  BE- und Zwischenlagerfläche
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten
-  Sondergebiet: Rommelkaserne

Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungzeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
in dB(A)

- ≤ 30
- $30 <$  ≤ 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete
- $35 <$  ≤ 40 IRW Allgemeine Wohngebiete
- $40 <$  ≤ 45 IRW Mischgebiete
- $45 <$  ≤ 50 IRW Gewerbegebiete
- $50 <$  ≤ 55 IRW Industriegebiete
- $55 <$ 

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64663 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

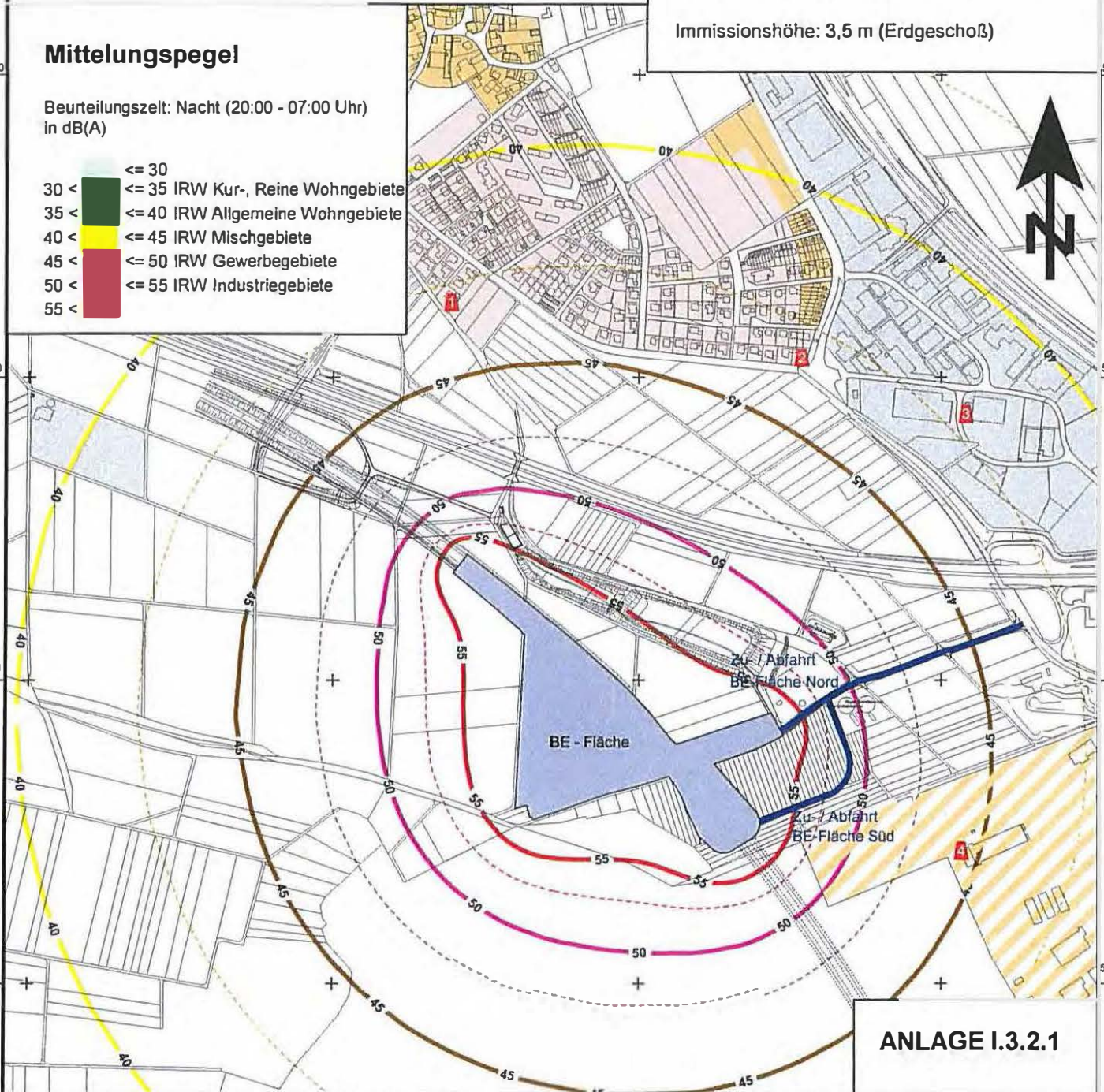
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -




Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Dornstadt

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)



ANLAGE I.3.2.1

Legende

-  Baustraßen
-  BE- und Zwischenlagerfläche
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten
-  Sondergebiet: Rommelkasernen

FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
 84683 Einhausen
 Telefon (06251) 96 46-0
 Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
 Stuttgart - Augsburg
 Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Alabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Dornstadt

Immissionshöhe: 9,1 m (2. Obergeschoß)

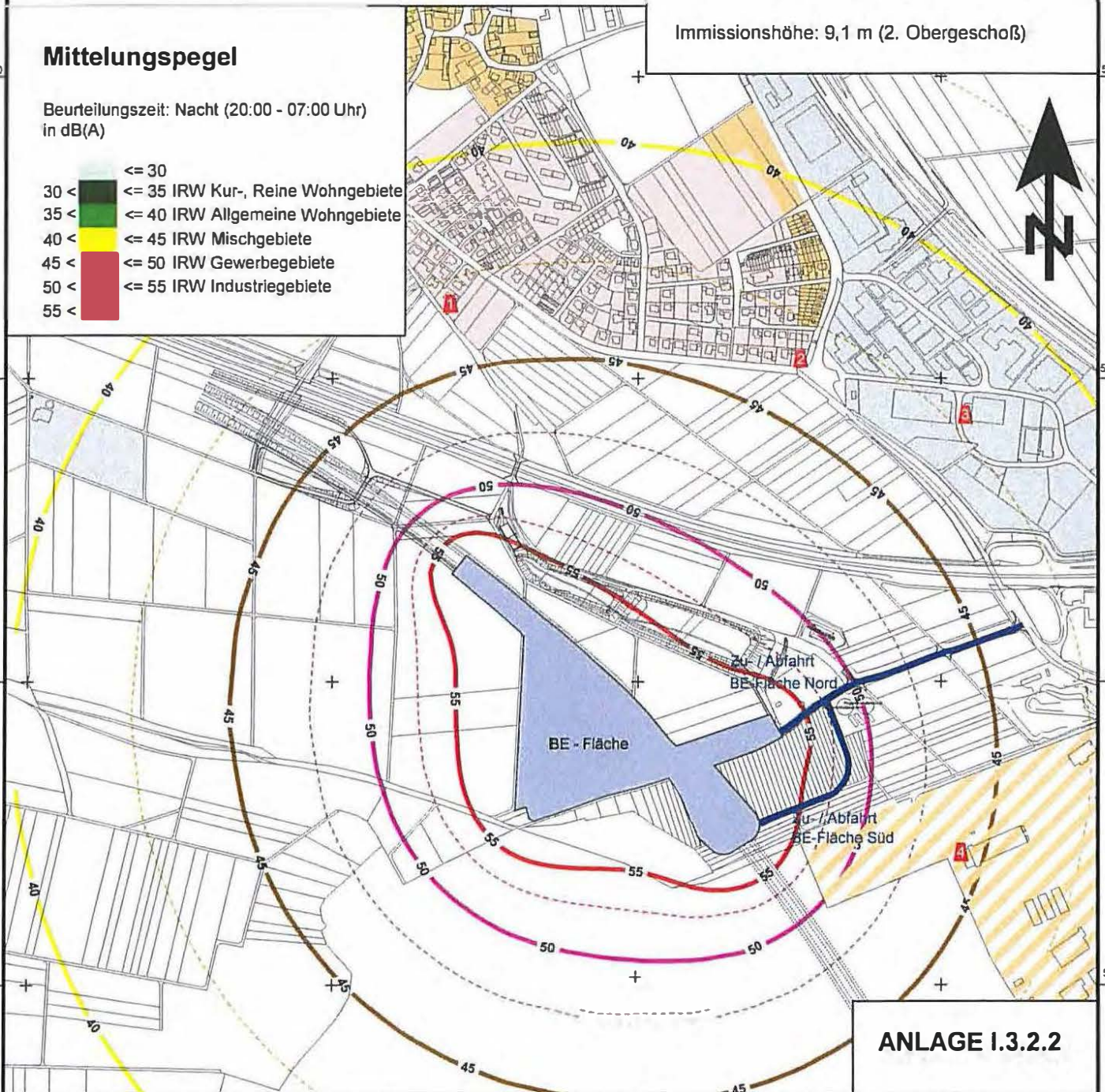
Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
 in dB(A)

	<= 30
	30 < <= 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete
	35 < <= 40 IRW Allgemeine Wohngebiete
	40 < <= 45 IRW Mischgebiete
	45 < <= 50 IRW Gewerbegebiete
	50 < <= 55 IRW Industriegebiete
	55 <



ANLAGE I.3.2.2

Legende

- BE - Fläche
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

- < 45 <= 45 IRW Kurgebiete
- 45 < 50 <= 50 IRW Reine Wohngebiete
- 50 < 55 <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
- 55 < 60 <= 60 IRW Mischgebiete
- 60 < 65 <= 65 IRW Gewerbegebiete
- 65 < 70 <= 70 IRW Industriegebiete
- 70 < > 70

FRITZ GmbH

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

BERATENDE INGENIEURE VBI

Projekt 02444

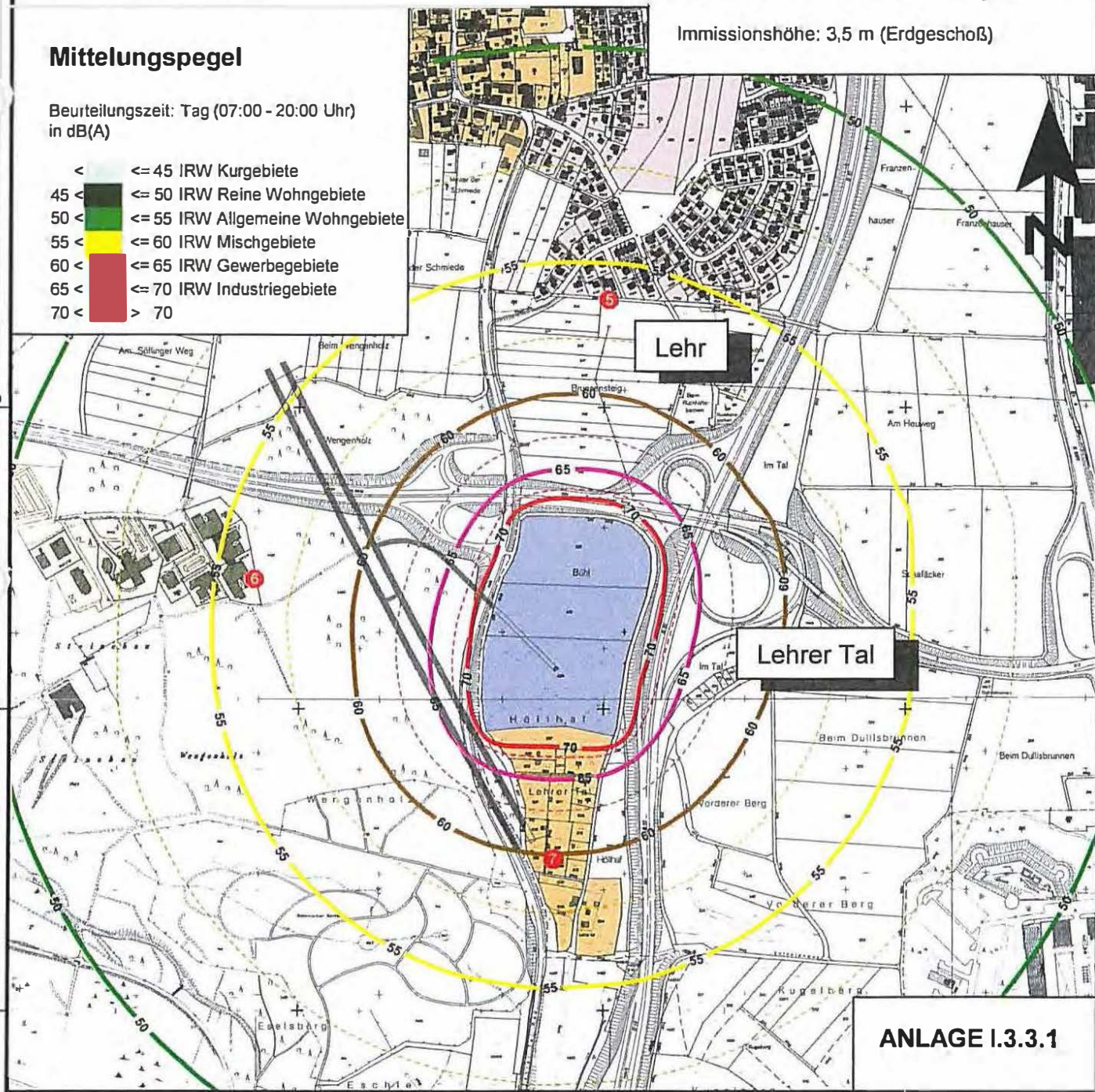
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Zwischenangriff

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)



ANLAGE I.3.3.1

Legende

- BE - Fläche
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

- < 45 <= 45 IRW Kurgebiete
- 45 < 50 <= 50 IRW Reine Wohngebiete
- 50 < 55 <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
- 55 < 60 <= 60 IRW Mischgebiete
- 60 < 65 <= 65 IRW Gewerbegebiete
- 65 < 70 <= 70 IRW Industriegebiete
- 70 < > 70

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64663 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

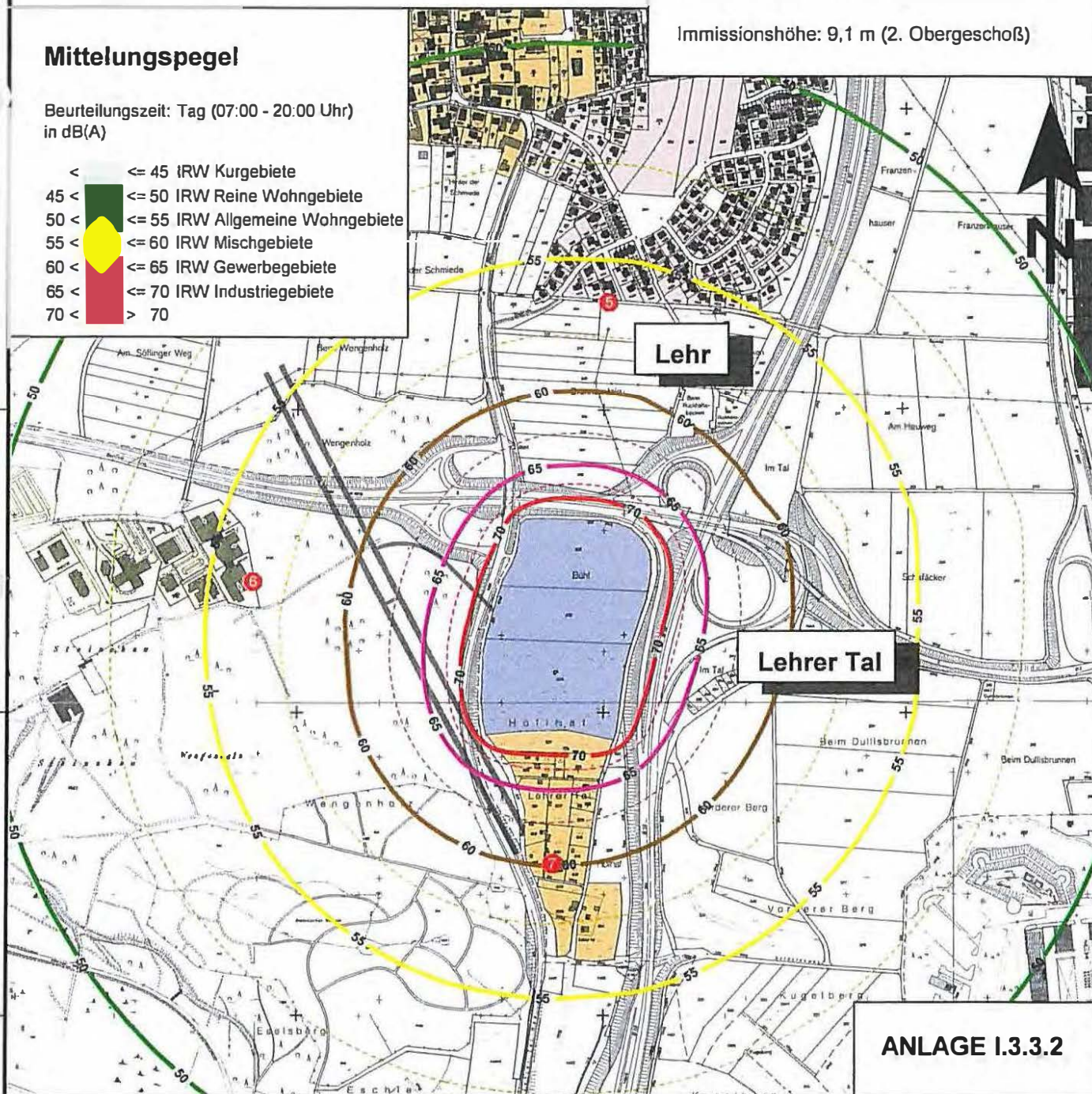
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Zwischenangriff

Immissionshöhe: 9,1 m (2. Obergeschoß)



ANLAGE I.3.3.2

Legende

- BE - Fläche
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
in dB(A)

- | | |
|--|----------------------------------------|
| | <= 30 |
| | 30 < <= 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete |
| | 35 < <= 40 IRW Allgemeine Wohngebiete |
| | 40 < <= 45 IRW Mischgebiete |
| | 45 < <= 50 IRW Gewerbegebiete |
| | 50 < <= 55 |

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

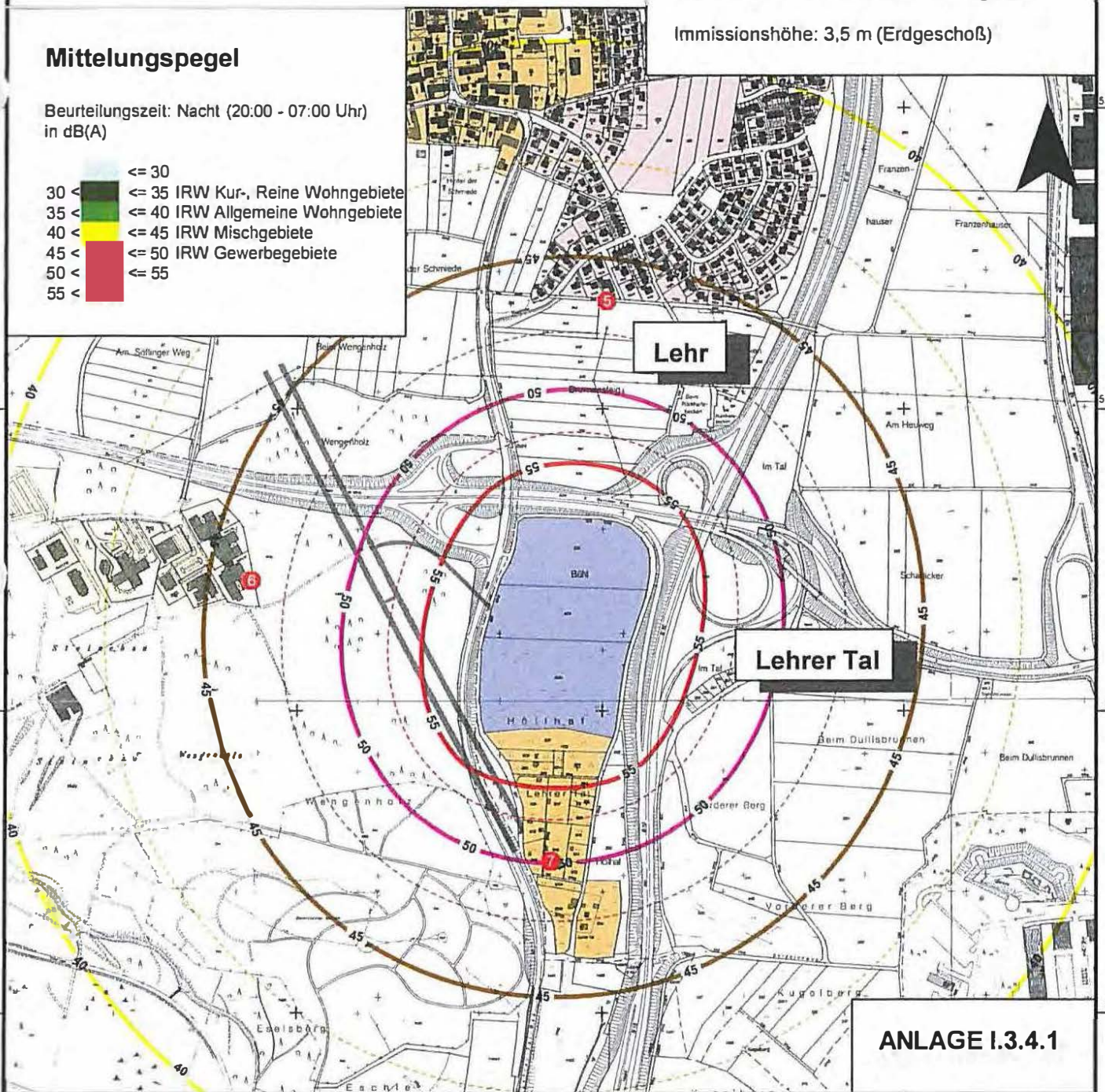
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabbstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Zwischenangriff

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)



ANLAGE I.3.4.1

Legende

- BE - Fläche
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

Maßstab 1:10000



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
in dB(A)

- | | |
|--|----------------------------------------|
| | <= 30 |
| | 30 < <= 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete |
| | 35 < <= 40 IRW Allgemeine Wohngebiete |
| | 40 < <= 45 IRW Mischgebiete |
| | 45 < <= 50 IRW Gewerbegebiete |
| | 50 < <= 55 |

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

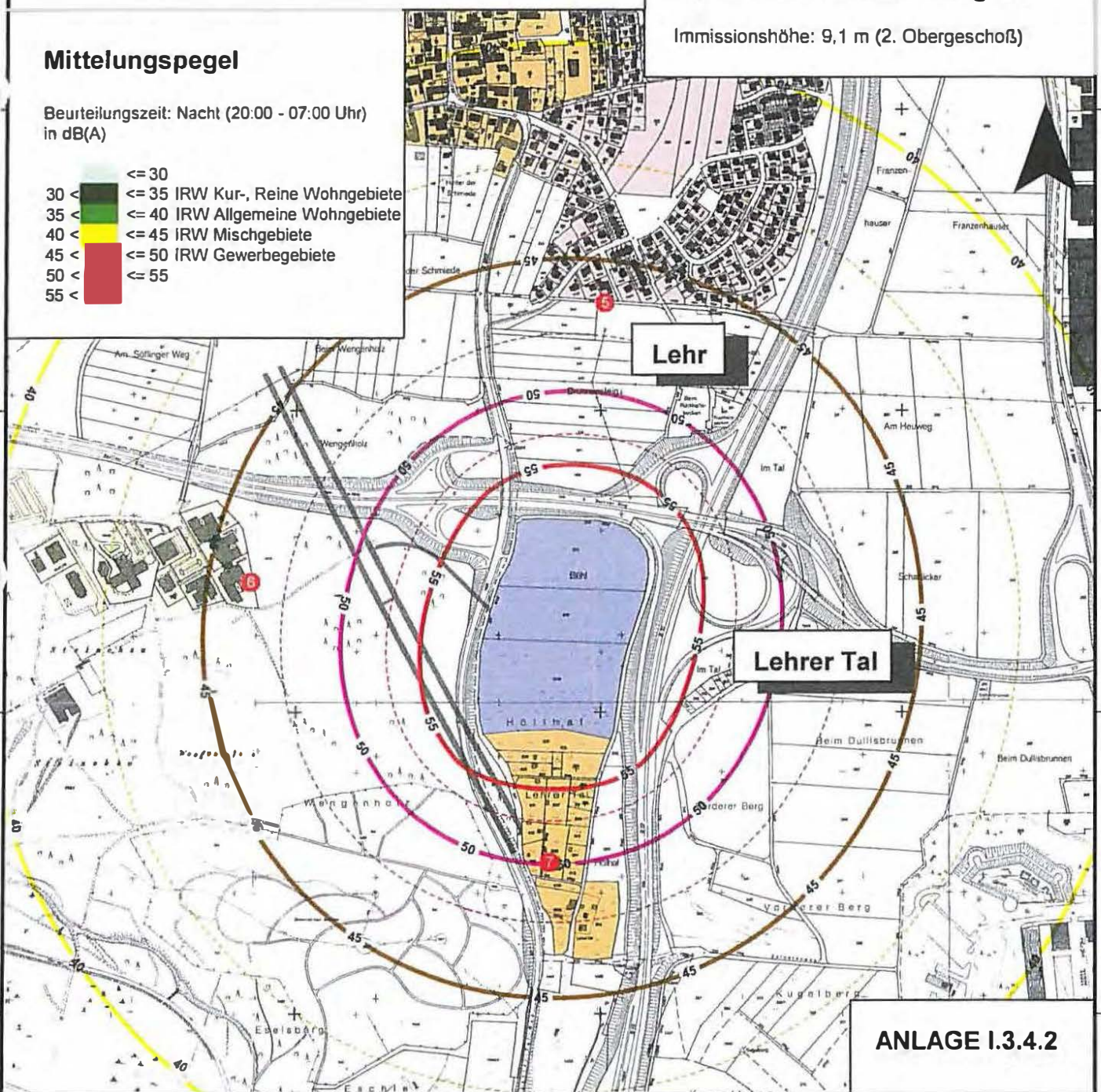
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabbstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Zwischenanriff


Immissionshöhe: 9,1 m (2. Obergeschoß)



ANLAGE I.3.4.2

3573000

Legende

-  BE - Fläche / Baugrube
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten

FRITZ GmbH

Fehlheimer Straße 24
 64683 Einhausen
 Telefon (06251) 96 46 46
 Fax (06251) 96 46 47

BERATENDE INGENIEURE VBI

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
 Stuttgart - Augsburg
 Bereich Wendlingen - Ulm

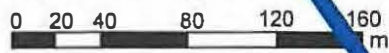
Planfeststellungsabschnitt 2.4: Alabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)

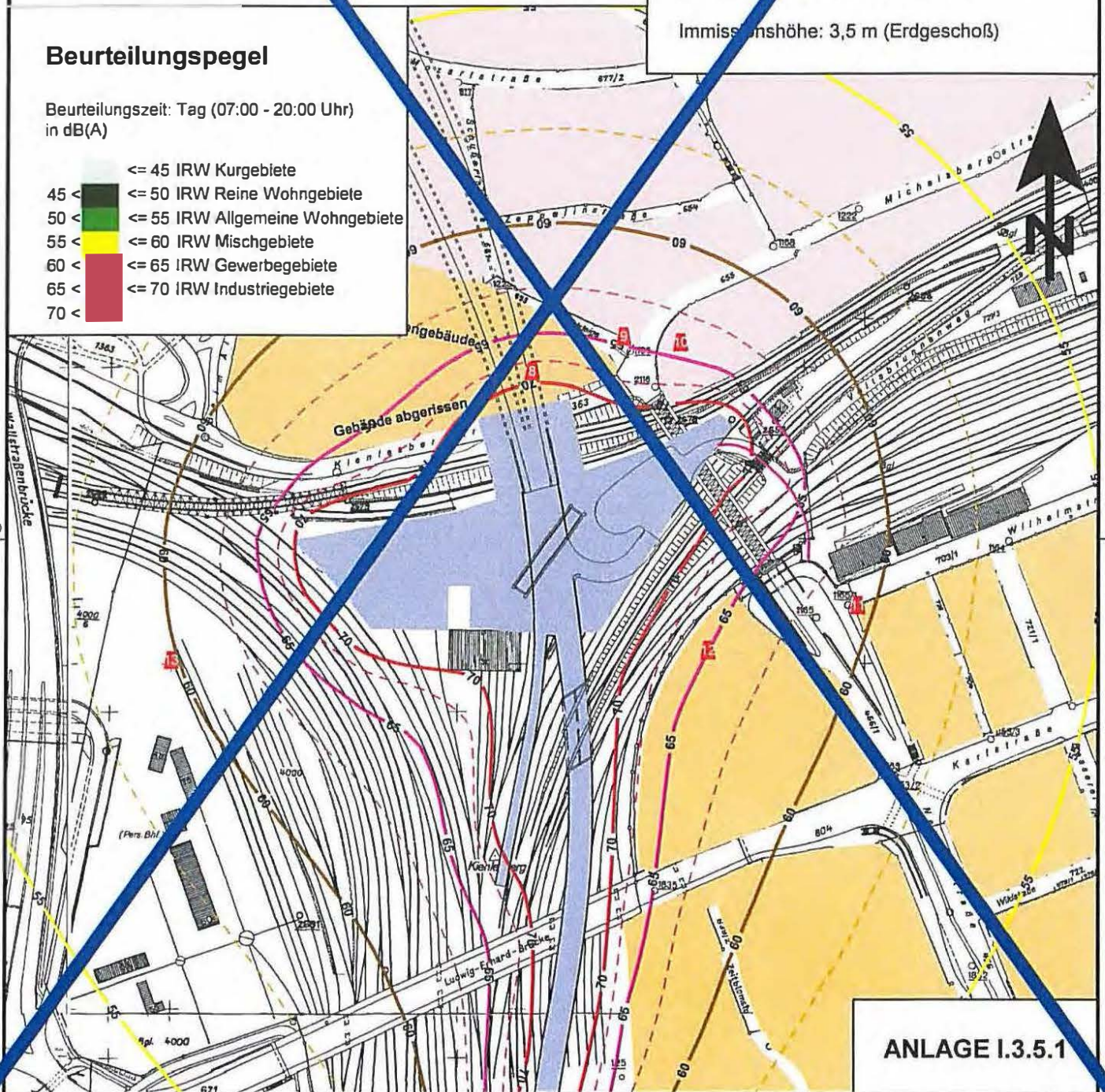
Maßstab 1:3500



Beurteilungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

-  <= 45 IRW Kurgebiete
-  45 < <= 50 IRW Reine Wohngebiete
-  50 < <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
-  55 < <= 60 IRW Mischgebiete
-  60 < <= 65 IRW Gewerbegebiete
-  65 < <= 70 IRW Industriegebiete



ANLAGE I.3.5.1

5364000

5364000

5363500

5363500

3573000

Legende

-  BE - Fläche / Baugrube
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehleheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)

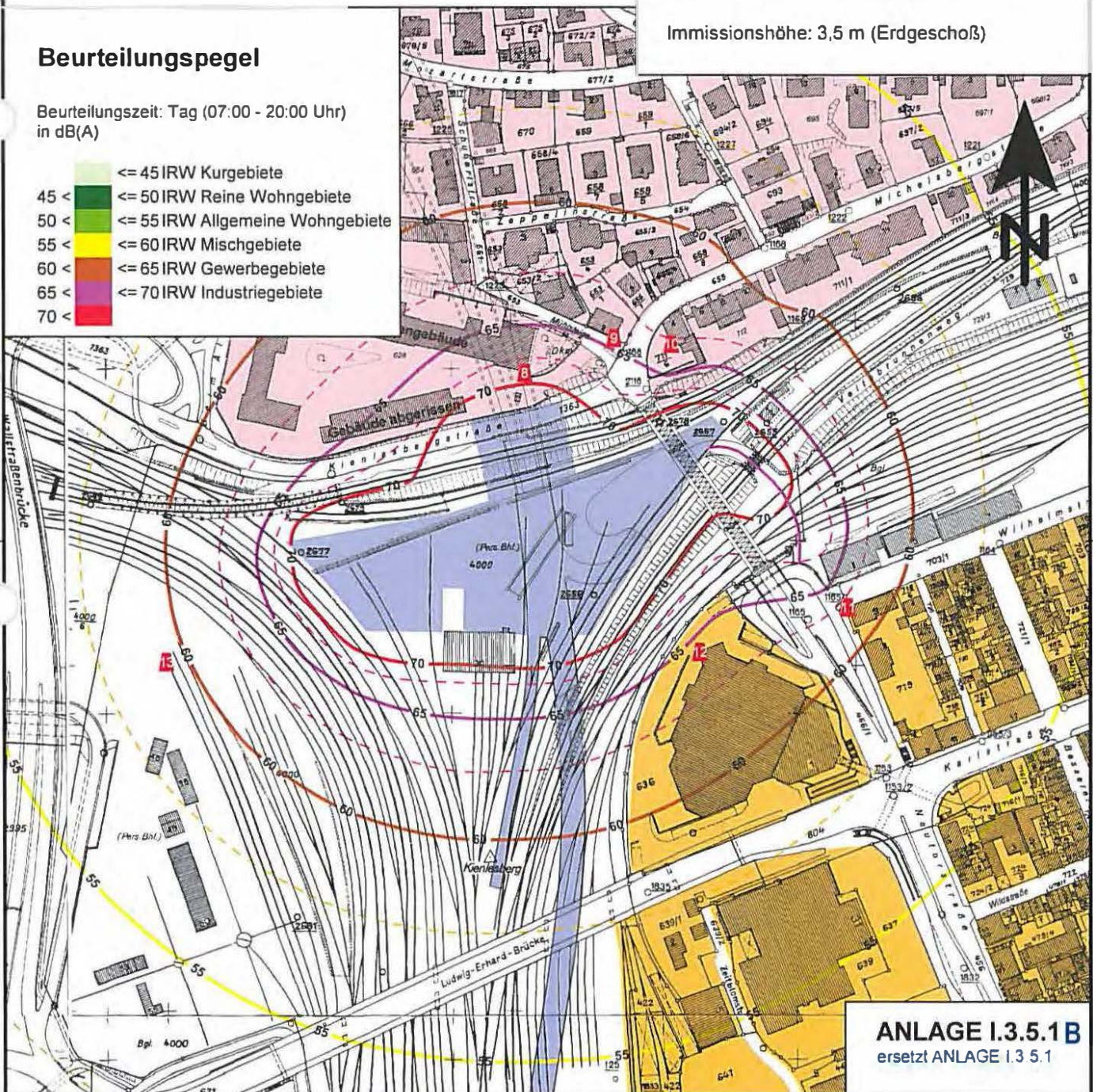
Maßstab 1:3500



Beurteilungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

	<= 45 IRW Kurzgebiete
	45 < <= 50 IRW Reine Wohngebiete
	50 < <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
	55 < <= 60 IRW Mischgebiete
	60 < <= 65 IRW Gewerbegebiete
	65 < <= 70 IRW Industriegebiete
	70 <



ANLAGE I.3.5.1B
ersetzt ANLAGE I.3.5.1

Legende

-  BE - Fläche / Baugrube
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten

FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
 64683 Einhausen
 Telefon (06251) 96 46-0
 Fax (06251) 96 46-4

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
 Stuttgart - Augsburg
 Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Alabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 9,1 m (2.Obergeschoß)

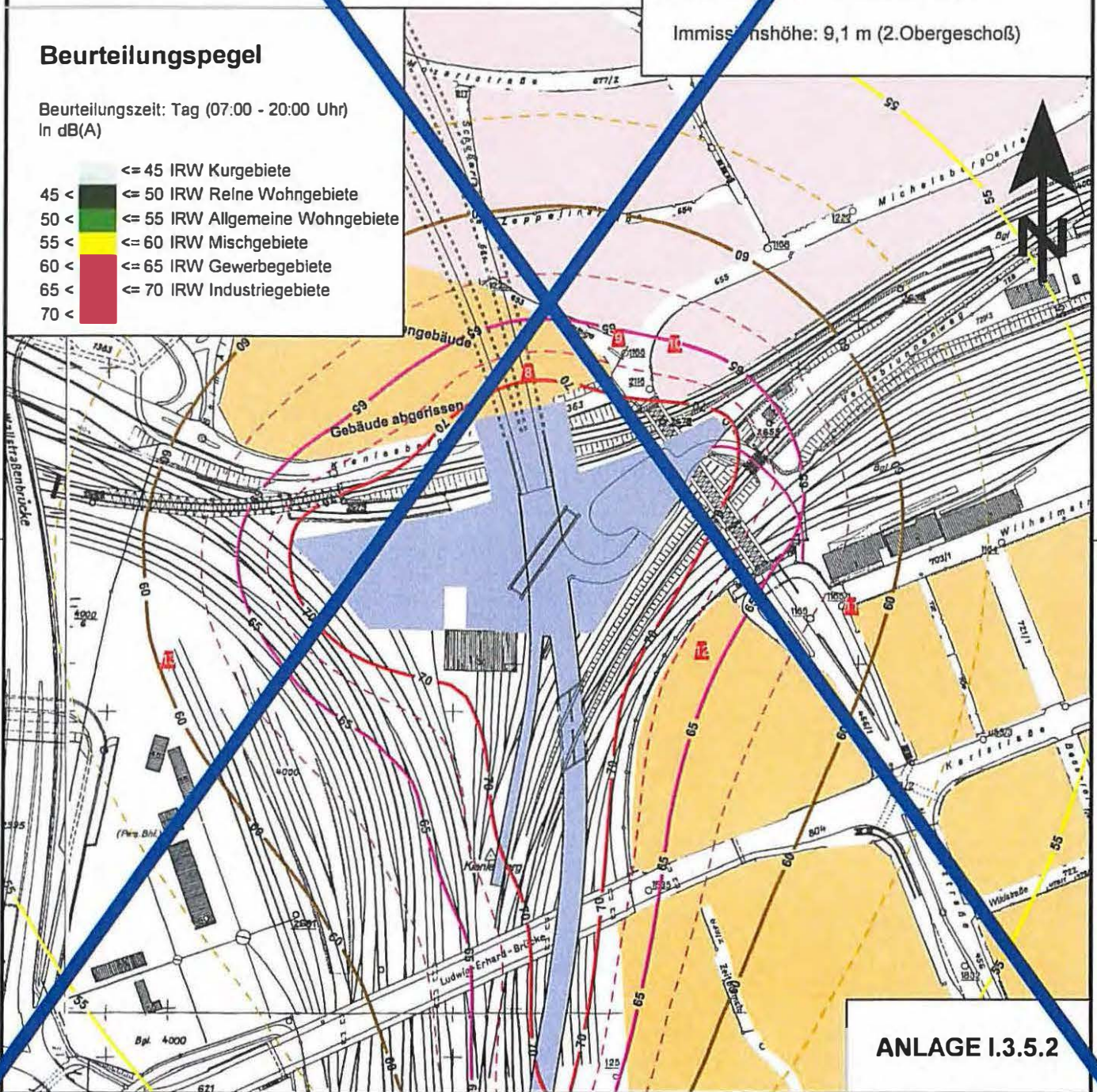
Maßstab 1:3500



Beurteilungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
 in dB(A)

-  <= 45 IRW Kurgebiete
-  45 < <= 50 IRW Reine Wohngebiete
-  50 < <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
-  55 < <= 60 IRW Mischgebiete
-  60 < <= 65 IRW Gewerbegebiete
-  65 < <= 70 IRW Industriegebiete



ANLAGE I.3.5.2

5364000

5364000

5363500

5363500

2000

Legende

- BE - Fläche / Baugrube
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
 64683 Einhausen
 Telefon (06251) 96 46-0
 Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
 Stuttgart - Augsburg
 Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 9,1 m (2.Obergeschoß)

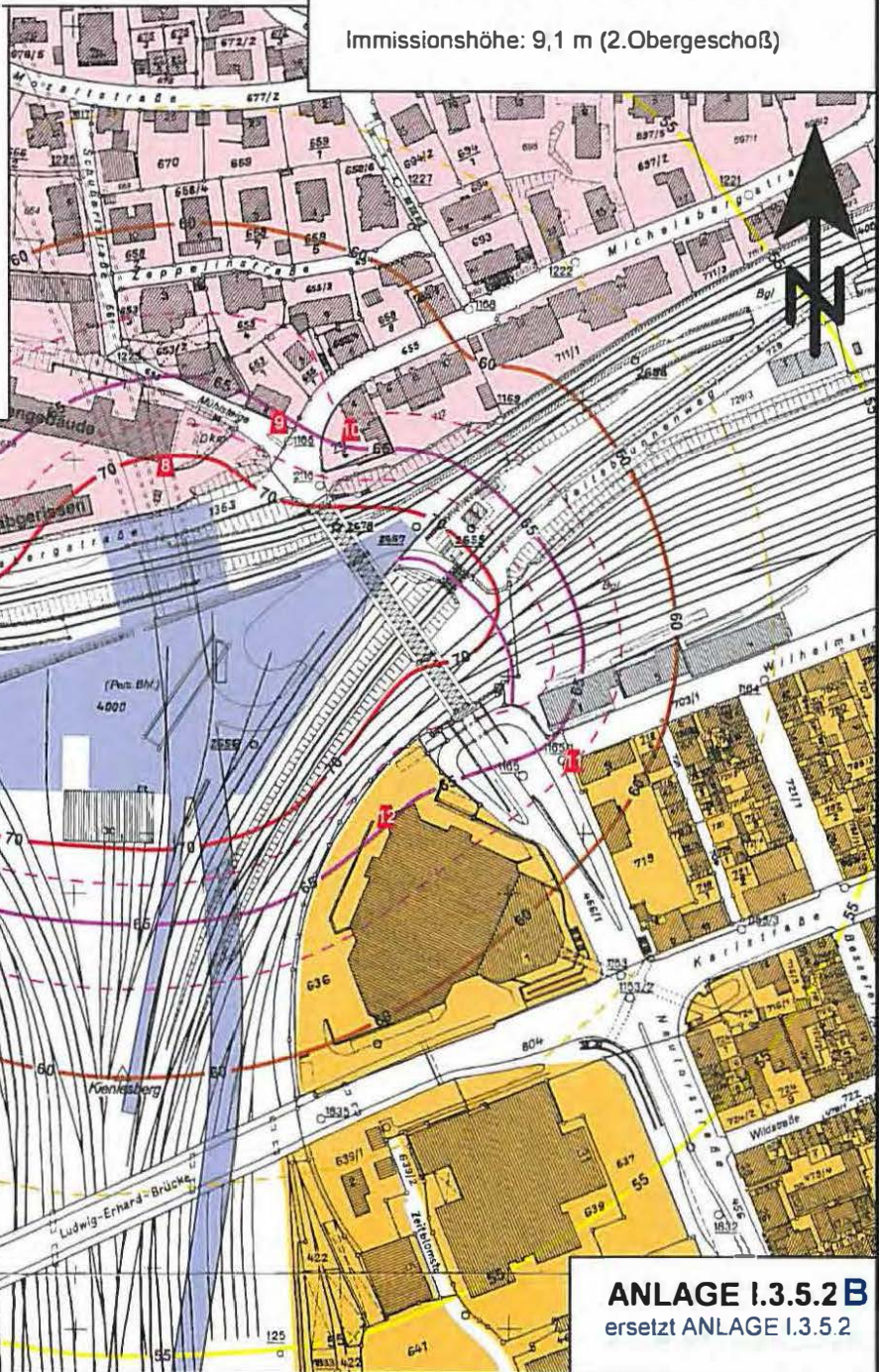
Maßstab 1:3500



Beurteilungspegel

Beurteilungszeit: Tag (07:00 - 20:00 Uhr)
in dB(A)

- <= 45 IRW Kurgebiete
- 45 < <= 50 IRW Reine Wohngebiete
- 50 < <= 55 IRW Allgemeine Wohngebiete
- 55 < <= 60 IRW Mischgebiete
- 60 < <= 65 IRW Gewerbegebiete
- 65 < <= 70 IRW Industriegebiete
- 70 <




ANLAGE I.3.5.2 B
 ersetzt ANLAGE I.3.5.2

3573000

3573000

Legende

-  BE - Fläche / Baugrube
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten

5384000

5384000

FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
 64683 Einhausen
 Telefon (06251) 96 4 6
 Fax (06251) 96 46 -4

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
 Stuttgart - Augsburg
 Bereich Wendlingen - Ulm

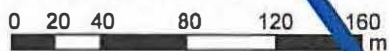
Planfeststellungsabschnitt 2.4: Alabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)

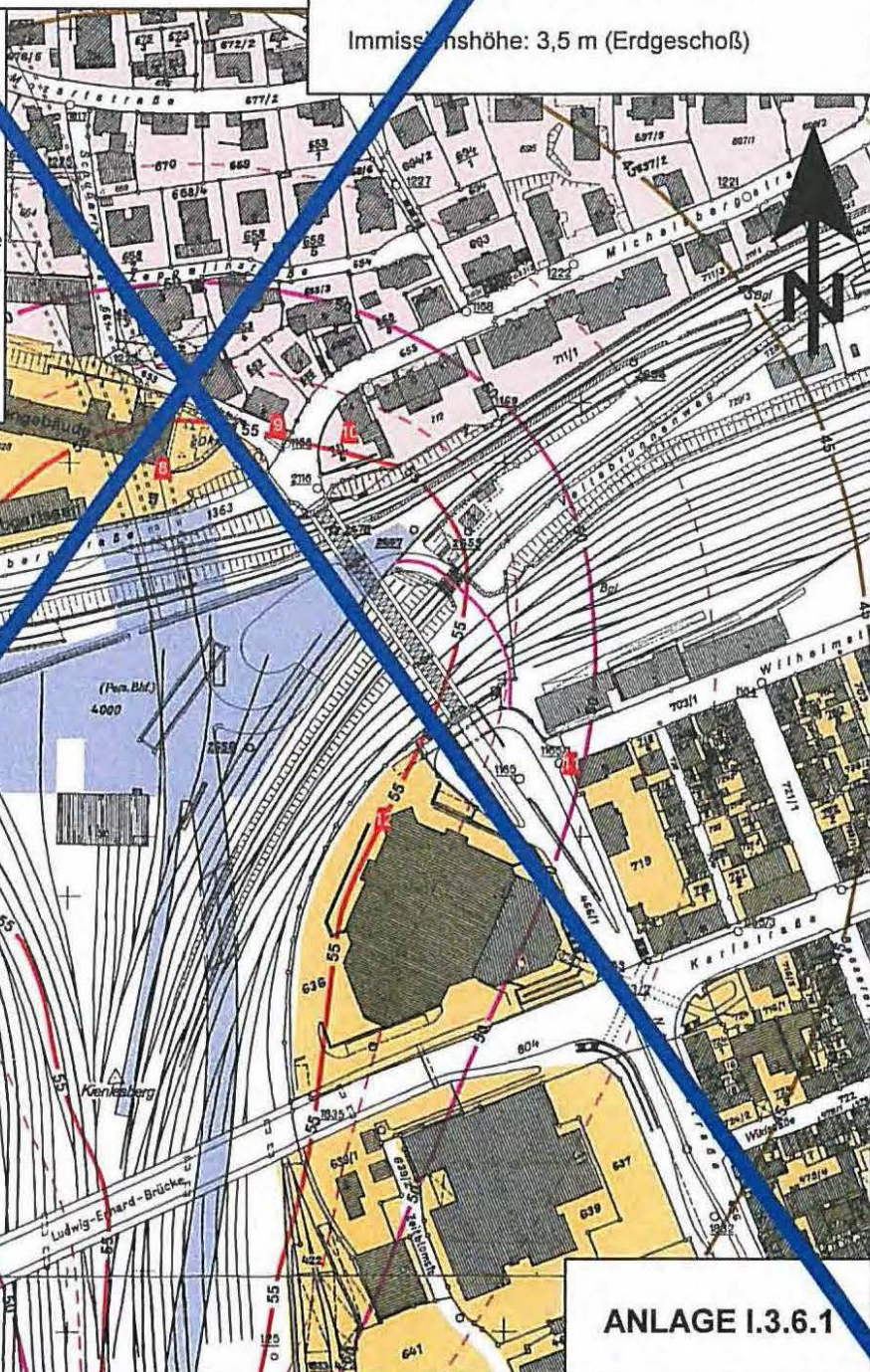
Maßstab 1:3500



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
in dB(A)

-  ≤ 30
-  30 < ≤ 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete
-  35 < ≤ 40 IRW Allgemeine Wohngebiete
-  40 < ≤ 45 IRW Mischgebiete
-  45 < ≤ 50 IRW Gewerbegebiete
-  50 < ≤ 55 IRW Industriegebiete



5383500

5383500

ANLAGE I.3.6.1

3573000

Legende

- BE - Fläche / Baugrube
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

Maßstab 1:3500



Beurteilungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
in dB(A)

- <= 30
- 30 < <= 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete
- 35 < <= 40 IRW Allgemeine Wohngebiete
- 40 < <= 45 IRW Mischgebiete
- 45 < <= 50 IRW Gewerbegebiete
- 50 < <= 55 IRW Industriegebiete
- 55 <

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

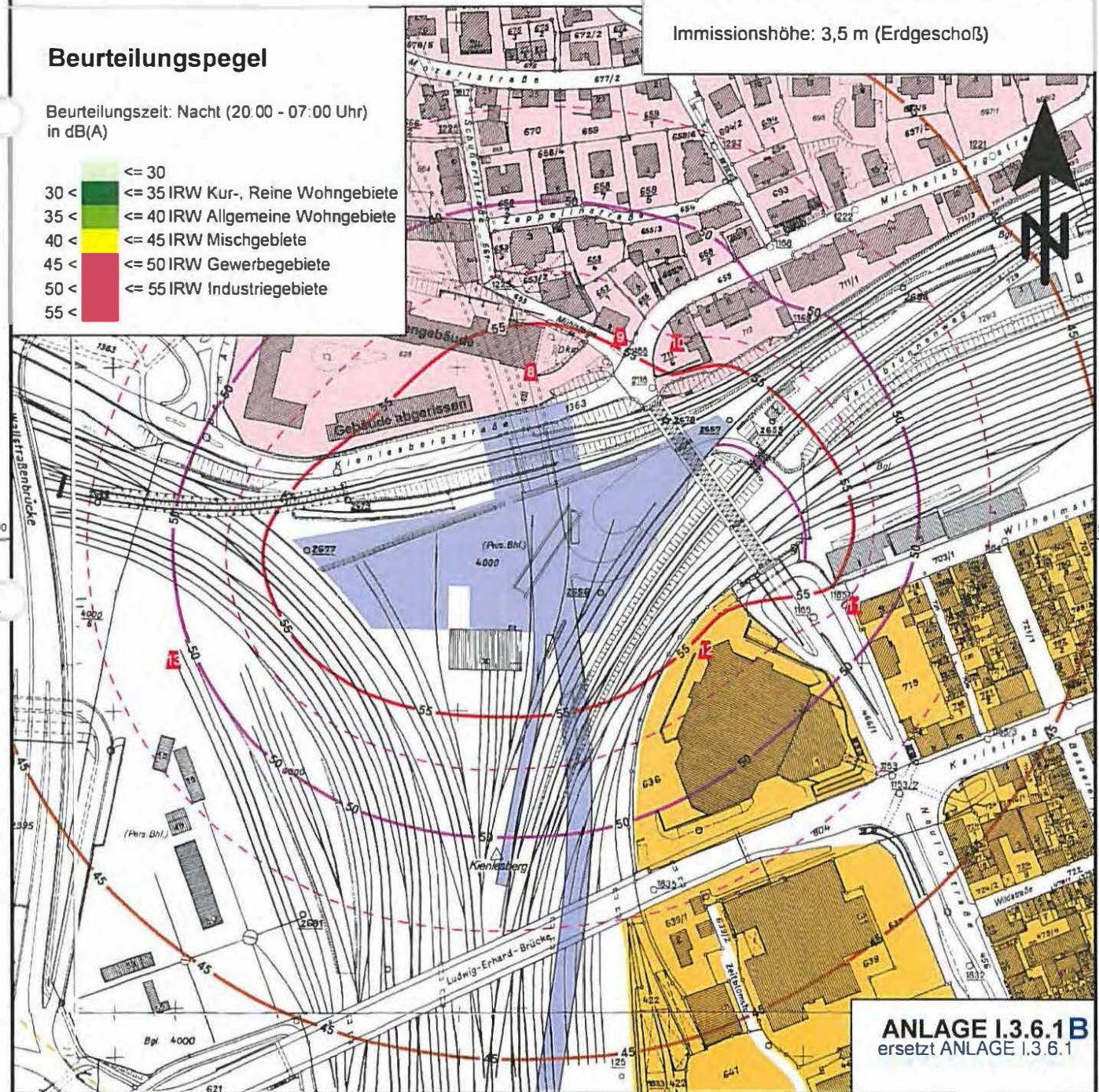
Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm







Immissionshöhe: 3,5 m (Erdgeschoß)



ANLAGE I.3.6.1B
ersetzt ANLAGE I.3.6.1

3573000

Legende

-  BE - Fläche / Baugrube
-  Immissionsort
-  Gewerbegebiete
-  Mischgebiete
-  Allgemeine Wohngebiete
-  Schulen und Kindergärten

5364000

Maßstab 1:3500



Mittelungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr) in dB(A)

-  <= 30
-  30 < <= 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete
-  35 < <= 40 IRW Allgemeine Wohngebiete
-  40 < <= 45 IRW Mischgebiete
-  45 < <= 50 IRW Gewerbegebiete
-  50 < <= 55 IRW Industriegebiete

FRITZ GmbH
 BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
 64663 Einhausen
 Telefon (06251) 96 4 6
 Fax (06251) 96 46 -4

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
 Stuttgart - Augsburg
 Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Alabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

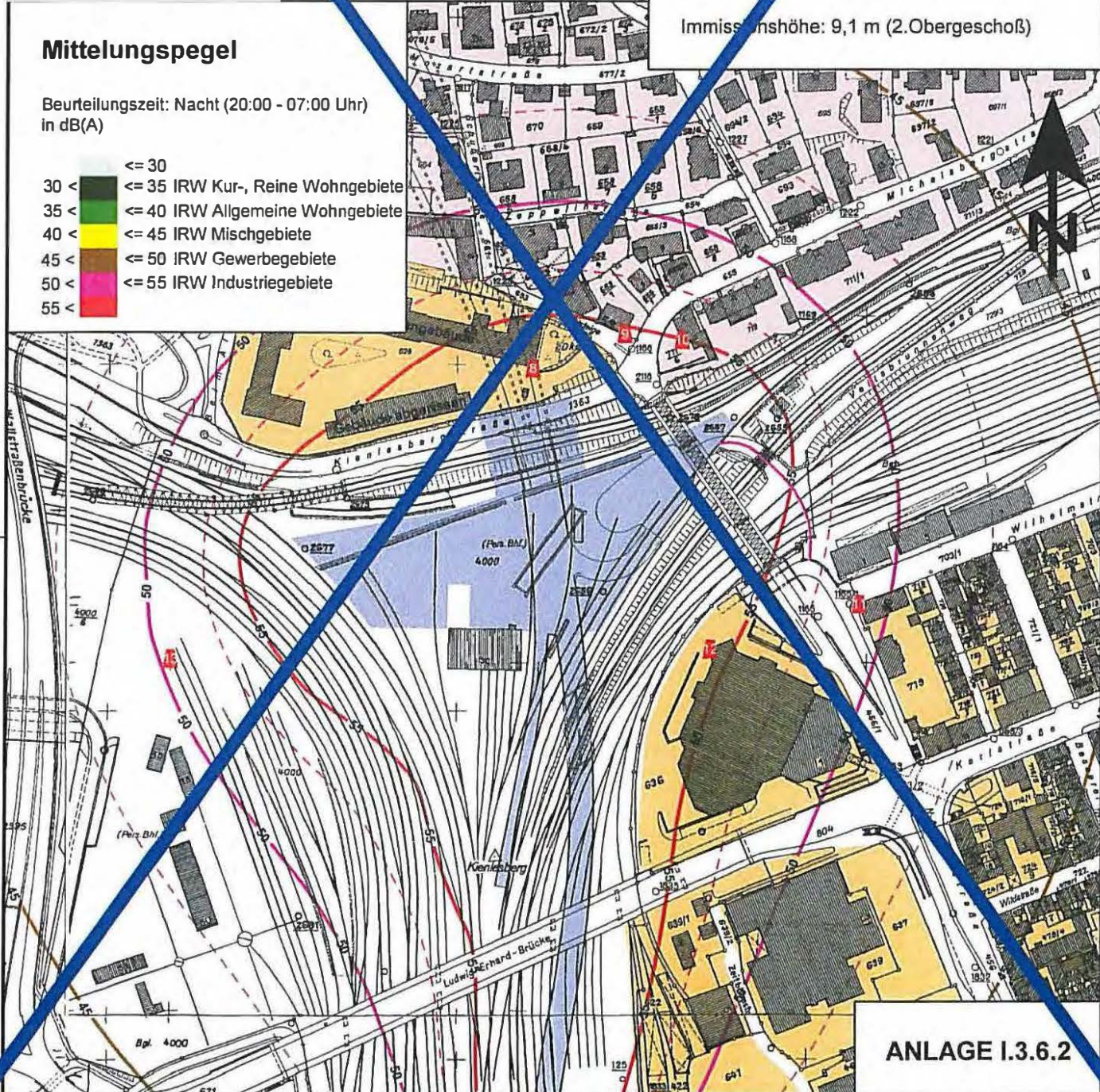
Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 9,1 m (2.Obergeschoß)

5364000

5363500

5363500



ANLAGE I.3.6.2

3573000

Legende

- BE - Fläche / Baugrube
- Immissionsort
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten

FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- SCHALLIMMISSIONSPLAN -

Schalltechnische Untersuchung Baubetrieb - Bereich Ulm

Immissionshöhe: 9,1 m (2.Obergeschoß)

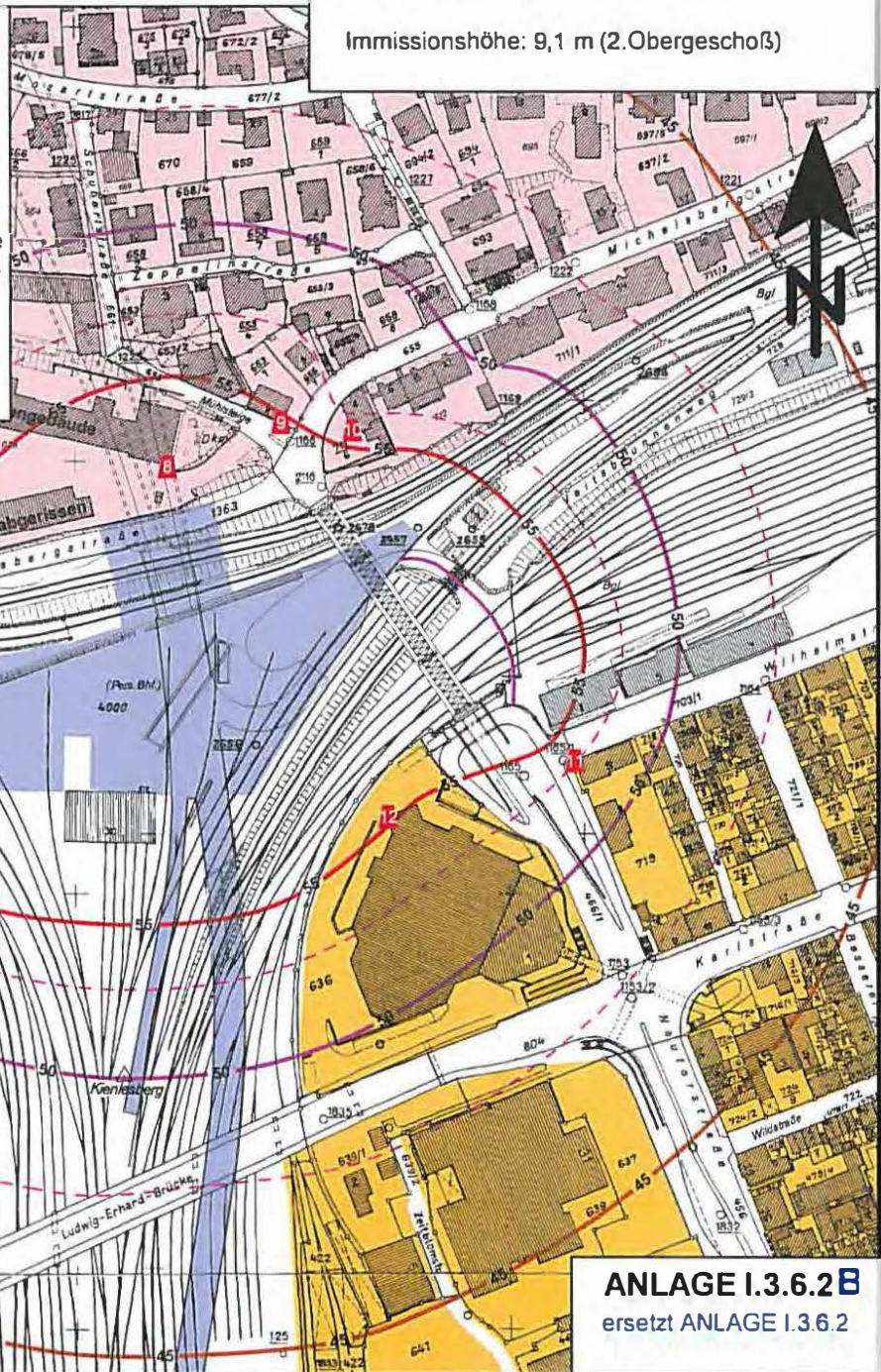
Maßstab 1:3500



Beurteilungspegel

Beurteilungszeit: Nacht (20:00 - 07:00 Uhr)
in dB(A)

- ≤ 30
- 30 < ≤ 35 IRW Kur-, Reine Wohngebiete
- 35 < ≤ 40 IRW Allgemeine Wohngebiete
- 40 < ≤ 45 IRW Mischgebiete
- 45 < ≤ 50 IRW Gewerbegebiete
- 50 < ≤ 55 IRW Industriegebiete
- 55 <



ANLAGE I.3.6.2 B
ersetzt ANLAGE I.3.6.2

ANLAGE I.4B
Beurteilungspegel

NBS Wendlingen - Ulm, PFA 2.4: Alababstieg
Schall Baubetrieb
Beurteilungspegel

Name	Geschoß	Nutz.	IRW tags dB(A)	IRW nachts dB(A)	Lr tags dB(A)	Lr nachts dB(A)	dL tags dB(A)	dL nachts dB(A)
IP01: Dornstadt - Gartenstraße 20	EG	WA	55	40	52,4	42,3	2,6	2,3
	1. OG		55	40	52,5	42,4	-2,5	2,4
	2. OG		55	40	52,6	42,5	-2,4	2,5
IP02: Dornstadt - Gartenstraße 73	EG	WA	55	40	52,6	42,3	-2,4	2,4
	1. OG		55	40	52,7	42,5	-2,3	2,5
	2. OG		55	40	52,8	42,6	-2,2	2,6
IP03: Dornstadt - Benzstraße 10	EG	GE	65	50	51,8	41,3	-13,2	-8,7
	1. OG		65	50	51,8	41,4	-13,2	-8,6
	2. OG		65	50	51,9	41,5	-13,1	-8,5
IP04: Dornstadt - Rommalkaserne	EG	MI	60	45	55,9	45,5	-4,1	0,5
	1. OG		60	45	55,9	45,6	-4,1	0,6
	2. OG		60	45	56,0	45,7	-4,0	0,7
IP05: ZA - Ortsrand Lehr	EG	WA	55	40	52,0	42,0	-3,0	2,0
	1. OG		55	40	53,3	43,3	-1,7	3,3
	2. OG		55	40	54,3	44,3	-0,7	4,3
IP06: ZA - Universität	EG	MI	60	45	55,6	45,6	-4,4	0,6
	1. OG		60	45	55,8	45,8	-4,2	0,8
	2. OG		60	45	56,0	46,0	-4,0	1,0
	3. OG		60	45	56,2	46,2	-3,8	1,2
IP07: ZA - Wochenendhausgebiet	EG	MI	60	45	59,9	49,9	-0,1	4,9
	1. OG		60	45	60,1	50,1	0,1	5,1
	2. OG		60	45	60,2	50,2	0,2	5,2
	3. OG		60	45	60,2	50,2	0,2	5,2
IP08: Ulm - Kienlesbergstraße 1	EG	MI	60	45	68,1	58,1	8,1	13,1
	1. OG		60	45	69,1	59,1	9,1	14,1
	2. OG		60	45	69,6	59,6	9,6	14,6
IP09: Ulm - Mühlsteige 2	EG	WA	55	40	64,2	54,2	9,2	14,2
	1. OG		55	40	64,8	54,8	9,8	14,8
	2. OG		55	40	65,4	55,4	10,4	15,4
	3. OG		55	40	65,9	55,9	10,9	15,9
IP10: Ulm - Micheisbergstraße 4	EG	WA	55	40	63,3	53,2	8,3	13,2
	1. OG		55	40	64,1	54,0	9,1	14,0
	2. OG		55	40	64,6	54,6	9,6	14,6
	3. OG		55	40	65,2	55,1	10,2	15,1
IP11: Ulm - Karlstraße 5	EG	MI	60	45	60,7	50,4	0,7	5,4
	1. OG		60	45	61,0	50,7	1,0	5,7
	2. OG		60	45	61,4	51,0	1,4	6,0
	3. OG		60	45	61,7	51,3	1,7	6,3
IP12: Ulm - Stadtwerke	EG	MI	60	45	65,1	55,1	5,1	10,1
	1. OG		60	45	66,7	55,7	5,7	10,7
	2. OG		60	45	66,7	56,2	6,2	11,2
	3. OG		60	45	66,8	56,8	6,8	11,8
	4. OG		60	45	67,3	57,3	7,3	12,3
	5. OG		60	45	67,7	57,7	7,7	12,7
	6. OG		60	45	68,0	57,9	8,0	12,9
IP13: Ulm - Personenbahnhof	EG	MI	60	45	59,9	49,9	-0,1	4,9
	1. OG		60	45	60,2	50,2	0,2	5,2
	2. OG		60	45	60,5	50,5	0,5	5,5

NBS Wendlingen - Ulm, PFA 2.4: Alababstieg
Schall Baubetrieb
Beurteilungspegel

Name	Geschoß	Nutz.	IRW tags dB(A)	IRW nachts dB(A)	Lr tags dB(A)	Lr nachts dB(A)	dL tags dB(A)	dL nachts dB(A)
IP01: Dornstadt - Gartenstraße 20	EG	WA	55	40	52,4	42,3	-2,6	2,3
	1. OG		55	40	52,5	42,4	-2,5	2,4
	2. OG		55	40	52,6	42,5	-2,4	2,5
IP02: Dornstadt - Gartenstraße 73	EG	WA	55	40	52,6	42,4	-2,4	2,4
	1. OG		55	40	52,7	42,5	-2,3	2,5
	2. OG		55	40	52,8	42,6	-2,2	2,6
IP03: Dornstadt - Benzstraße 10	EG	GE	65	50	51,8	41,3	-13,2	-8,7
	1. OG		65	50	51,8	41,4	-13,2	-8,6
	2. OG		65	50	51,9	41,5	-13,1	-8,5
IP04: Dornstadt - Rommelkaserne	EG	MI	60	45	55,9	45,5	-4,1	0,5
	1. OG		60	45	55,9	45,6	-4,1	0,6
	2. OG		60	45	56,0	45,7	-4,0	0,7
IP05: ZA - Ortsrand Lehr	EG	WA	55	40	52,0	42,0	-3,0	2,0
	1. OG		55	40	53,3	43,3	-1,7	3,3
	2. OG		55	40	54,3	44,3	-0,7	4,3
IP06: ZA - Universität	EG	MI	60	45	55,6	45,6	-4,4	0,6
	1. OG		60	45	55,8	45,8	-4,2	0,8
	2. OG		60	45	56,0	46,0	-4,0	1,0
	3. OG		60	45	56,2	46,2	-3,8	1,2
	4. OG		60	45	56,3	46,3	-3,7	1,3
IP07: ZA - Wochenendhausgebiet	EG	MI	60	45	59,9	49,9	-0,1	4,9
	1. OG		60	45	60,1	50,1	0,1	5,1
	2. OG		60	45	60,2	50,2	0,2	5,2
IP08: Ulm - Mühlsteige 1	EG	WA	55	40	68,1	58,1	13,1	18,1
	1. OG		55	40	69,1	59,1	14,1	19,1
	2. OG		55	40	69,6	59,6	14,6	19,6
IP09: Ulm - Mühlsteige 2	EG	WA	55	40	64,2	54,2	9,2	14,2
	1. OG		55	40	64,8	54,8	9,8	14,8
	2. OG		55	40	65,4	55,4	10,4	15,4
	3. OG		55	40	65,9	55,9	10,9	15,9
	4. OG		55	40	66,4	56,4	11,4	16,4
IP10: Ulm - Michelsbergstraße 4	EG	WA	55	40	63,3	53,2	8,3	13,2
	1. OG		55	40	64,1	54,0	9,1	14,0
	2. OG		55	40	64,6	54,6	9,6	14,6
	3. OG		55	40	65,2	55,1	10,2	15,1
	4. OG		55	40	65,7	55,6	10,7	15,6
IP11: Ulm - Karlstraße 5	EG	MI	60	45	60,7	50,4	0,7	5,4
	1. OG		60	45	61,0	50,7	1,0	5,7
	2. OG		60	45	61,4	51,0	1,4	6,0
	3. OG		60	45	61,7	51,3	1,7	6,3
	4. OG		60	45	61,9	51,6	1,9	6,6
IP12: Ulm - Stadtwerke	EG	MI	60	45	65,1	55,1	5,1	10,1
	1. OG		60	45	65,7	55,7	5,7	10,7
	2. OG		60	45	66,2	56,2	6,2	11,2
	3. OG		60	45	66,8	56,8	6,8	11,8
	4. OG		60	45	67,3	57,3	7,3	12,3
	5. OG		60	45	67,7	57,7	7,7	12,7
	6. OG		60	45	68,0	57,9	8,0	12,9
	7. OG		60	45	68,1	58,1	8,1	13,1
IP13: Ulm - Personenbahnhof	EG	MI	60	45	59,9	49,9	-0,1	4,9
	1. OG		60	45	60,2	50,2	0,2	5,2
	2. OG		60	45	60,5	50,5	0,5	5,5

Legende

Name		Name des Immissionsorts
Geschoß		
Nutz.		Gebietsnutzung
IRW tags	dB(A)	Immissionsrichtwert tags (07.00-20.00 Uhr) gemäß AVV - Baulärm
IRW nachts	dB(A)	Immissionsrichtwert nachts (20.00-07.00 Uhr) gemäß AVV - Baulärm
Lr tags	dB(A)	Beurteilungspegel tags
Lr nachts	dB(A)	Beurteilungspegel nachts
dL tags	dB(A)	Richtwertüberschreitung tags
dL nachts	dB(A)	Richtwertüberschreitung nachts

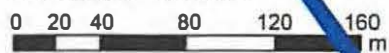
ANLAGE II B
Erschütterungsschutz

ANLAGE II.1B
Lageplan

Legende

- BE - Fläche / Baugrube
- Baustraßen
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete

Maßstab 1:3500



FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46 6
Fax (06251) 96 46 4

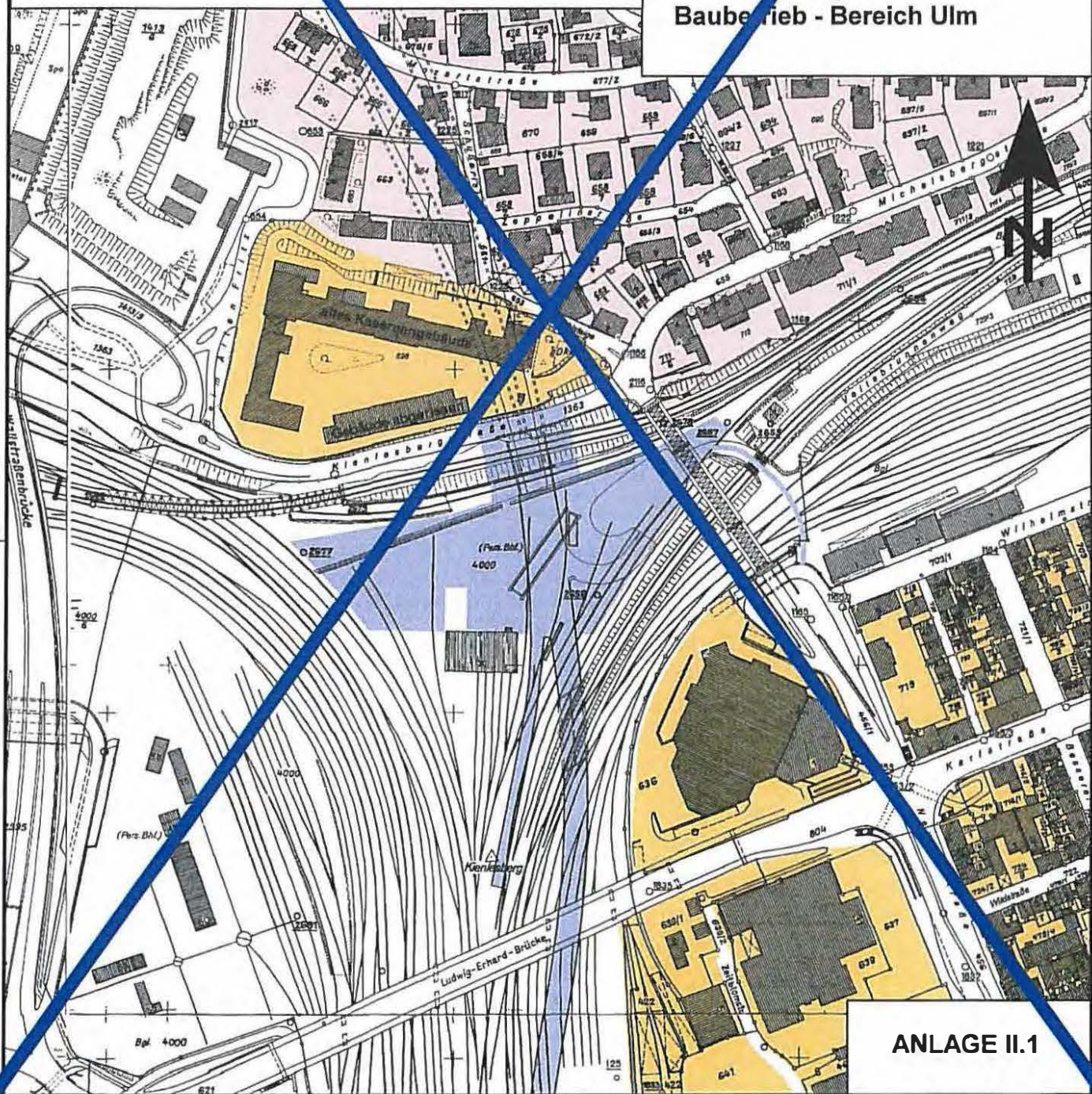
Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- ÜBERSICHTSPLAN -

Erschütterungstechnische
Untersuchung
Baubetrieb - Bereich Ulm



ANLAGE II.1

Legende

- BE - Fläche / Baugrube
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Schulen und Kindergärten
- geplante Mischgebiete
- geplante Wohngebiete

Maßstab 1:3500



FRITZ GmbH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen
Telefon (06251) 96 46-0
Fax (06251) 96 46-46

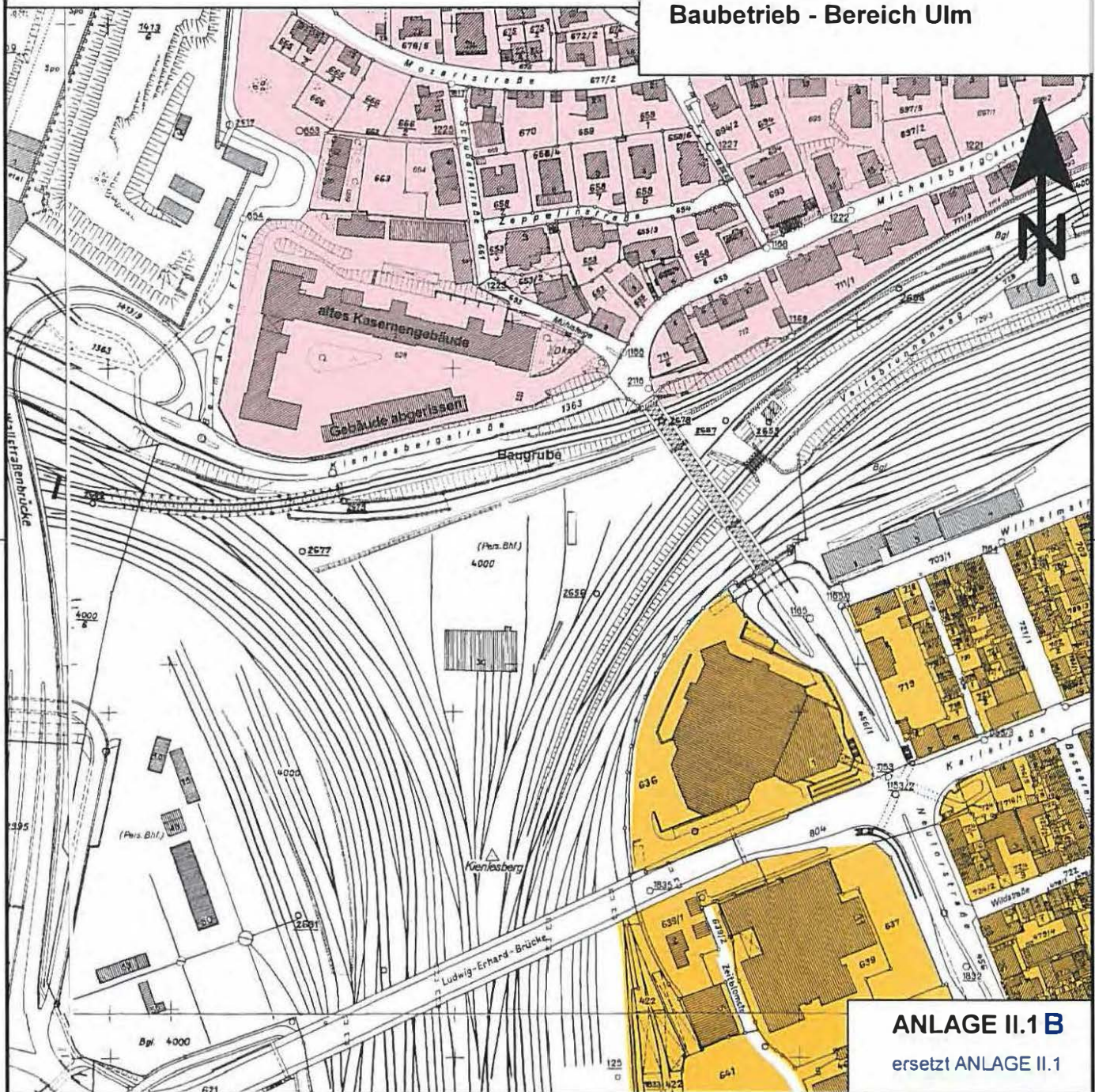
Projekt 02444

Ausbau- und Neubaustrecke
Stuttgart - Augsburg
Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.4: Albabstieg

- LAGEPLAN -

Erschütterungstechnische
Untersuchung
Baubetrieb - Bereich Ulm



ANLAGE II.1 B

ersetzt ANLAGE II.1

ANLAGE II.2
Emissionen

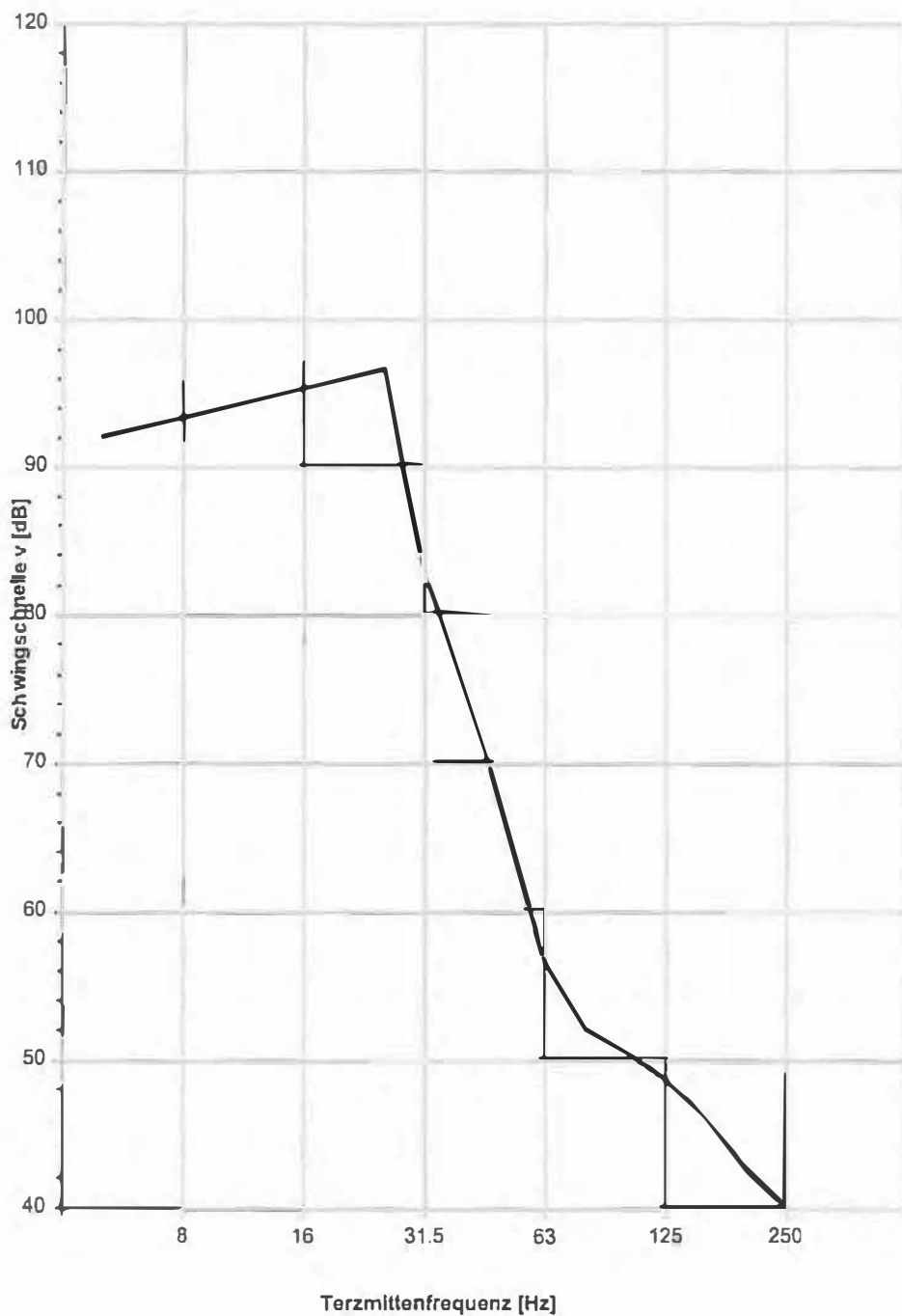
Vibrationsramme An- und Auslauf

Meßpunkt: 8 m Abstand

Arbeitsfrequenz:

25 Hz

Schwingrichtung: z



f/Hz	v/dB
5	91.9
6.3	92.5
8	93.2
10	93.8
12.5	94.5
16	95.2
20	95.8
25	96.5
31.5	82.5
40	75.6
50	66.0
63	56.5
80	52.0
100	50.4
125	48.5
160	46.0
200	42.5
250	40.0
315	37.3
Summe	104
v_{Fmax}	7.48

Projekt: 02444 - Erschütterungstechnische Untersuchung PFA 2.4 Alabstiege, Bauerschütterungen

**ANLAGE II.3
Transmissionen**

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

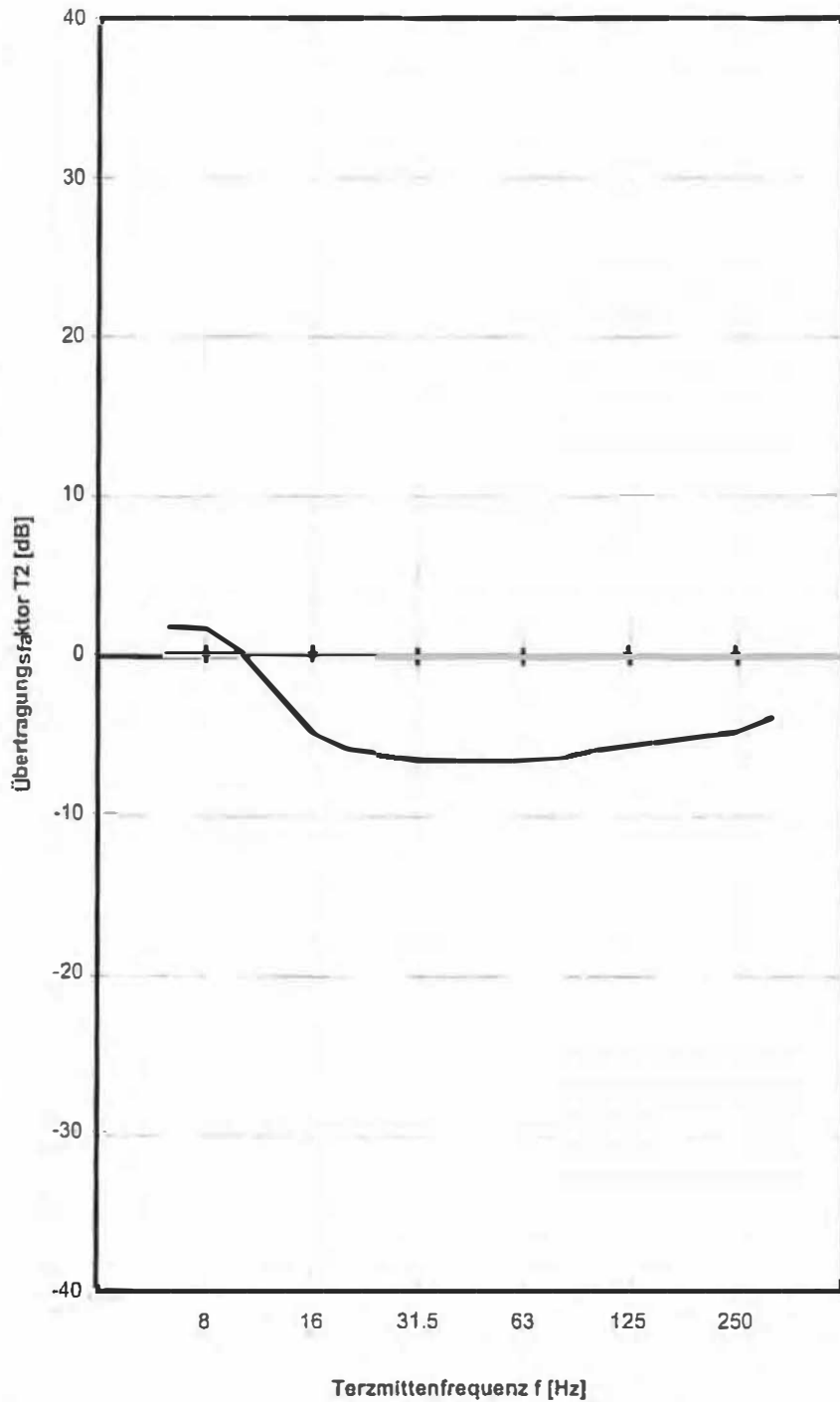
[Redacted]

[Redacted]

T2 - Übertragung Erdreich - Fundament

Schwingrichtung: z

typische Funktion der Übertragung von Erschütterungen vom Erdreich auf das Gebäudefundament von mehrgeschossigen Gebäuden

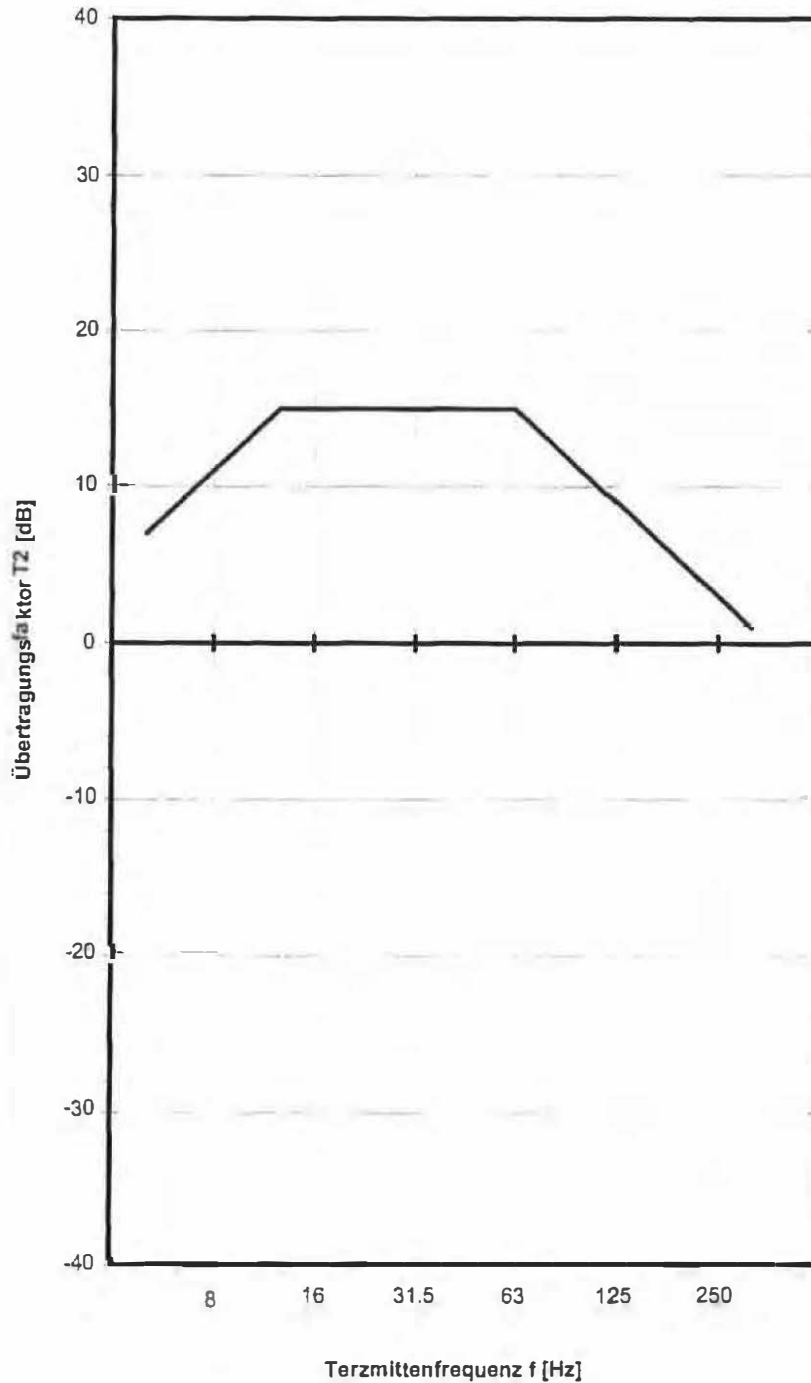


f/Hz	v/dB
5	0.0
6.3	1.7
8	1.6
10	0.1
12.5	-2.6
16	-5.0
20	-6.0
25	-6.3
31.5	-6.6
40	-6.6
50	-6.6
63	-6.6
80	-6.5
100	-6.0
125	-5.7
160	-5.4
200	-5.1
250	-4.8
315	-3.9

T3 - Übertragung Fundament - Geschoßdecke

Schwingrichtung: z

obere Abschätzung einer Funktion der Übertragung von Erschütterungen vom Gebäudefundament auf einzelne Geschoßdecken

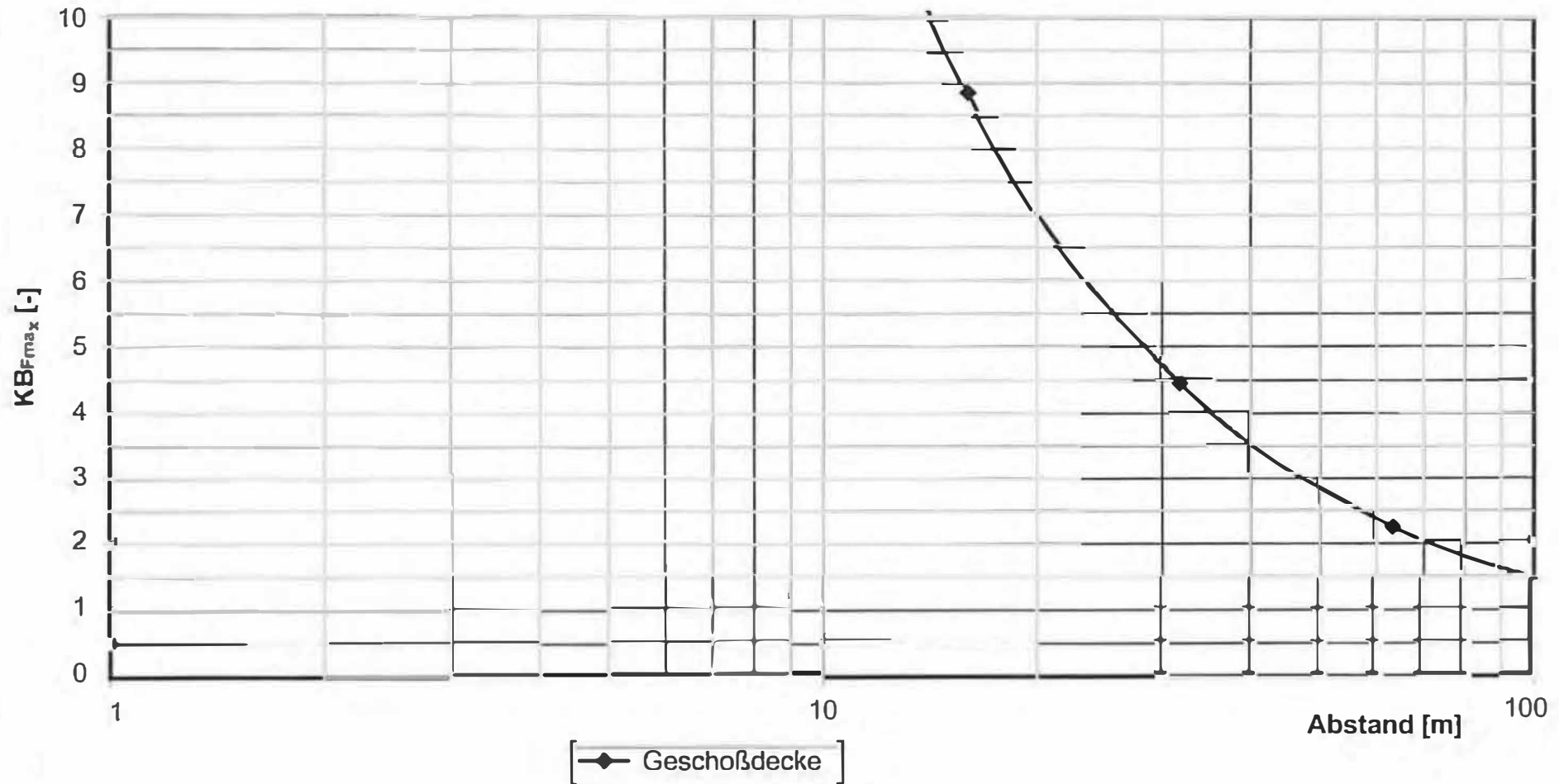


f/Hz	v/dB
5	7.0
6.3	9.0
8	11.0
10	13.0
12.5	15.0
16	15.0
20	15.0
25	15.0
31.5	15.0
40	15.0
50	15.0
63	15.0
80	13.0
100	11.0
125	9.0
160	7.0
200	5.0
250	3.0
315	1.0

ANLAGE II.4
Immissionen

KB_{Fmax} in typischen Geschößbauten durch Vibrationsramme

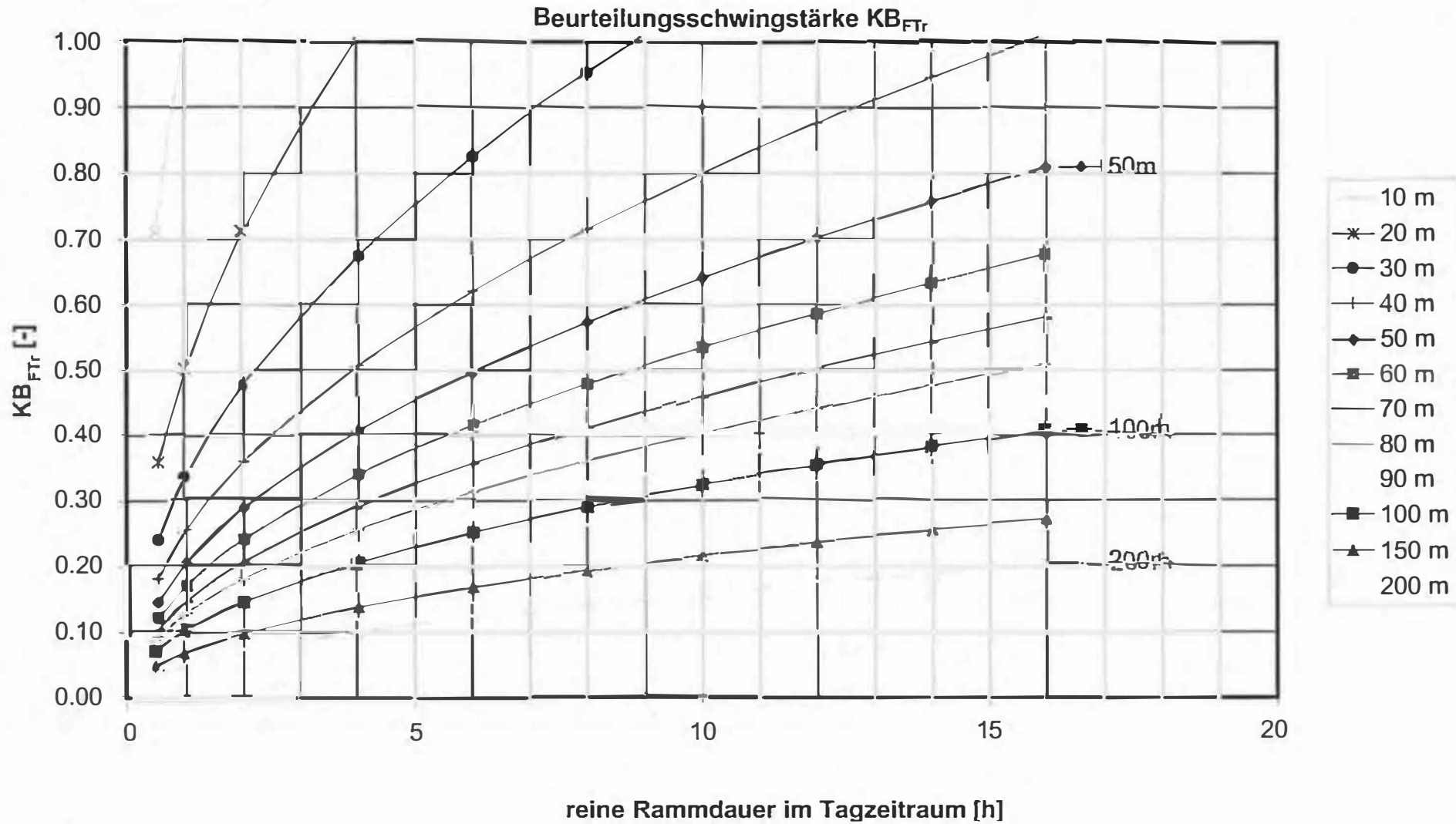
Maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} (beim An- und Auslauf)



Projekt: 02444 - Erschütterungstechnische Untersuchung PFA 2.4 Alabstiege, Bauerschütterungen

ANLAGE 1.4.1

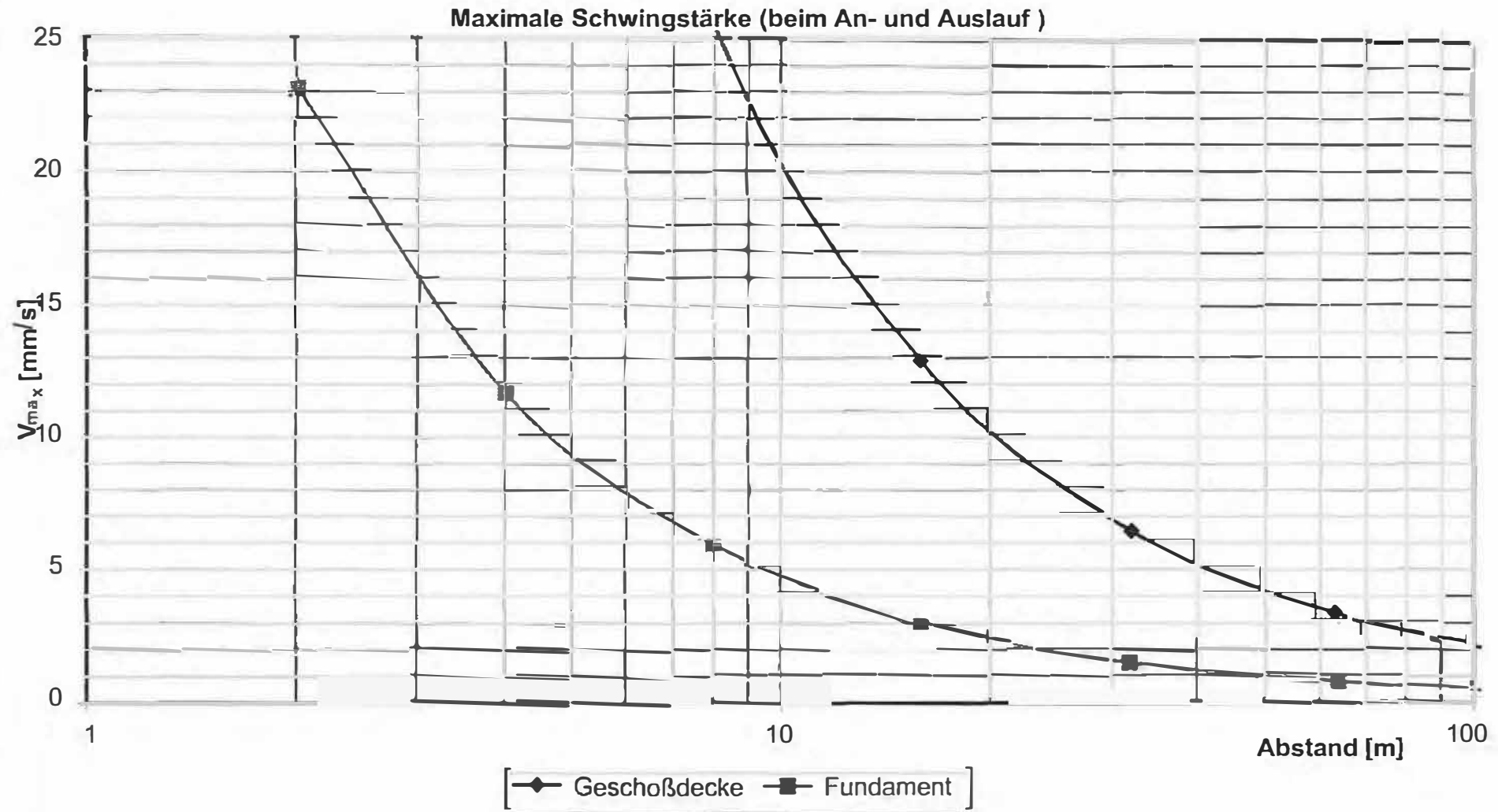
KB_{FT_r} in typischen Geschößbauten durch Vibrationsramme



ANLAGE I.4.2

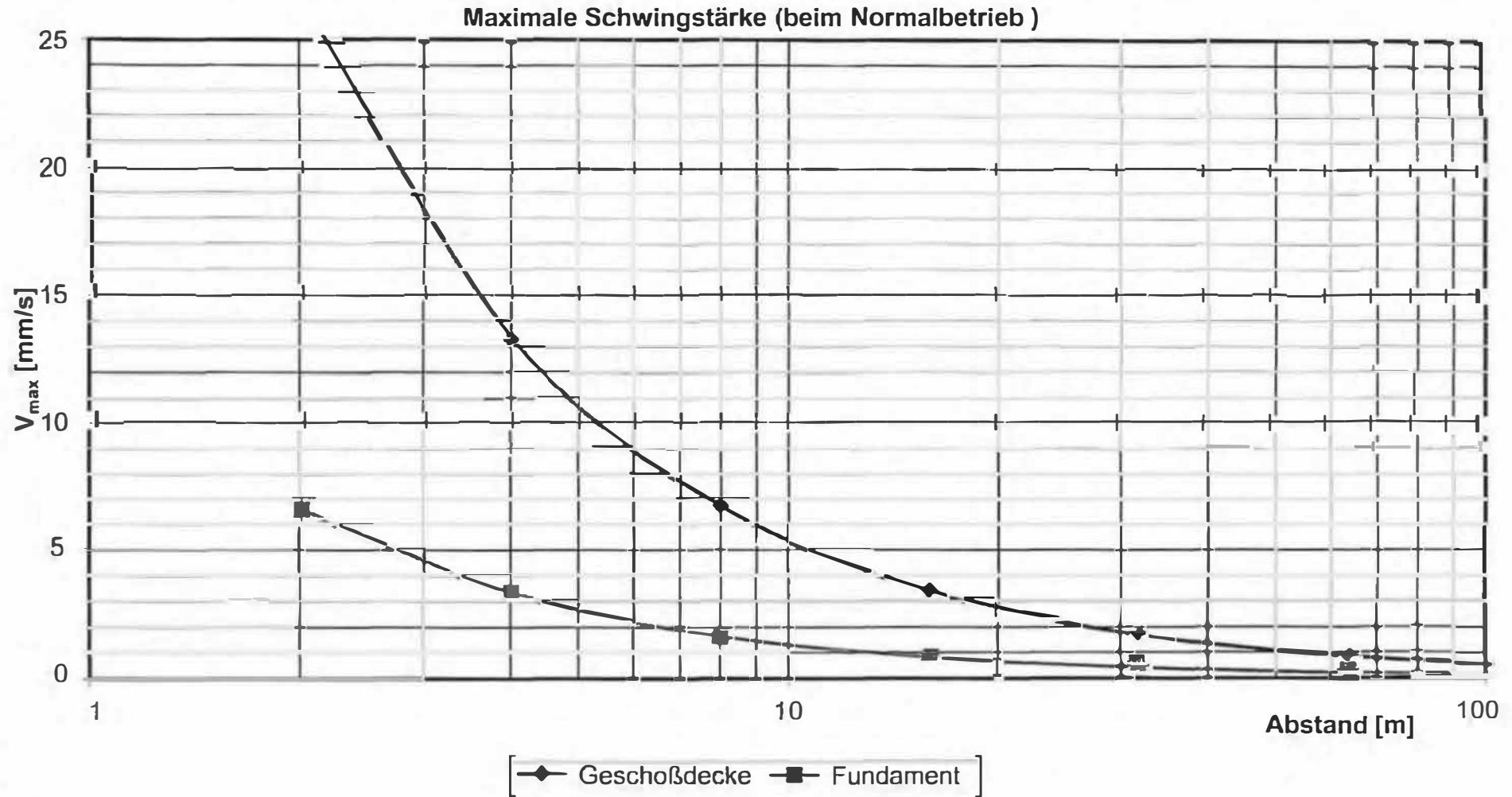
Projekt: 02444 - Erschütterungstechnische Untersuchung PFA 2.4 Alabstiege, Bauerschütterungen

Maximale Schwinggeschwindigkeit in typischen Geschoßbauten durch Vibrationsramme



Projekt: 02444 - Erschütterungstechnische Untersuchung PFA 2.4 Alabstiege, Bauerschütterungen

Maximale Schwinggeschwindigkeit in typischen Geschoßbauten durch Vibrationsramme



ANLAGE 11.4.4

Projekt: 02444 - Erschütterungstechnische Untersuchung PFA 2.4 Alabstieg, Bauerschütterungen

ANLAGE II.5
Maßnahmen zur Minderung
erheblicher Belästigungen

**Maßnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen
gemäß DIN 4150 Teil 2, Kap. 6.5.4.3:**

Die psychischen Auswirkungen von Erschütterungseinwirkungen können vermindert werden durch:

- a) umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb;
- b) Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen;
- c) zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle usw);
- d) Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben;
- e) Information der Betroffenen über die Erschütterungswirkungen auf das Gebäude;
- f) Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkung auf Menschen und Gebäude.

Die Maßnahmen a) bis e) sind vor Beginn der erschütterungsverursachenden Baumaßnahme durchzuführen.