

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Unterlage zur 7. Planänderung

7. Planänderung zum

Planfeststellungsbeschluss PFA 2

(Neubau Erkundungs- und Rettungstollen)

Erläuterungsbericht (nachrichtlich)

Schalltechnische Untersuchung

Planfeststellungsabschnitt 2

Vorhabenträger:



DB Netz AG
Regionalbereich Süd
Richelstraße 3, 80634 München



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



DB Energie GmbH
Energieversorgung Süd
Richelstraße 3, 80634 München

 Digital
unterschieden von
Kai Kruschinski
Datum: 2021.04.12
15:28:17 +02'00'

München, den 27.01.2021
Erstellt im Auftrag der Vorhabenträger



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

Beteiligte Planer und Gutachter:

Fachplaner, Gutachter

Möhler + Partner Ingenieure AG

Beratung

GSK Rechtsanwälte und Steuerberater

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Allgemeines	2
1.1	Projektbeschreibung.....	2
1.2	Aufgabenstellung	2
2	Schallschutz während des Bauzustandes	4
2.1	Rechtliche Grundlagen – Baulärm	4
2.2	Baustellenablauf.....	6
2.2.1	Haltepunkt Marienhof	6
2.2.2	Rettungsschächte / Stollen.....	6
2.3	Emissionen – Baustellen	7
2.4	Emissionen einzelner Bauphasen.....	9
2.4.1	Baufeldfreimachung und Erdbaumaßnahmen	9
2.4.2	Baumaßnahmen Haltepunkt Marienhof.....	9
2.4.2.1	Voraushub und Verbauherstellung.....	9
2.4.2.2	Schlitzwandherstellung und Primärpfähle	10
2.4.2.3	Aushub Hauptbaugrube und Herstellung Deckel, Decken und Sohle	12
2.4.2.4	Bergmännischer Tunnel- und Stollenvortrieb/Rohbau Station	12
2.4.3	Bohrpfähle für Rettungsschächte.....	13
2.4.4	Rettungsschächte und Stollen	14
2.4.5	Grundwasserhaltungsmaßnahmen	15
2.4.6	Bereitstellungsfläche Hüllgraben.....	15
2.4.7	Bereitstellungsfläche Strasser-Gelände	15
2.4.8	Tunnelvortrieb für den Erkundungs- und Rettungsstollen	15
2.5	Schallimmissionen.....	17
2.5.1	Berechnungsverfahren	17
2.5.2	Berechnungsergebnisse Baulärm für Haltepunkt Marienhof.....	18
2.5.3	Berechnungsergebnisse Baulärm für Rettungsschächte	20
2.5.4	Berechnungsergebnisse Grundwasserhaltungsmaßnahmen.....	20
2.5.5	Berechnungsergebnisse Bastraßen	21
2.5.6	Berechnungsergebnisse Bereitstellungsfläche Hüllgraben	21
2.5.7	Berechnungsergebnisse Bereitstellungsfläche Strasser-Gelände.....	21
2.6	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen	21
2.7	Hinweise zu Baustellen	22
2.8	Zusammenfassung Baulärm.....	23
3	Zusammenfassung.....	24
4	Grundlagenverzeichnis.....	25

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm.....	4
Tabelle 2: Zusammenstellung der für die Prognosemodelle verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren mit dem angesetzten Schallleistungspegel L_{WA}	8
Tabelle 3: Schalleistungsbilanz für die Baufeldfreimachung und Erdbaumaßnahmen.....	9
Tabelle 4: Schalleistungsbilanz für Voraushub und Verbauherstellung.....	9
Tabelle 5: Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Tageszeitraum.....	11
Tabelle 6: Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Nachtzeitraum.....	11
Tabelle 7: Schalleistungsbilanz für Bohrpfähle setzten Tageszeitraum.....	11
Tabelle 8: Schalleistungsbilanz für Haltepunkt Tageszeitraum.....	12
Tabelle 9: Schalleistungsbilanz für Haltepunkt Tageszeitraum.....	12
Tabelle 10: Schalleistungsbilanz für Spritzbetonvortrieb Tageszeitraum.....	13
Tabelle 11: Schalleistungsbilanz für Spritzbetonvortrieb Nachtzeitraum.....	13
Tabelle 12: Schalleistungsbilanz für Bohrpfähle setzten.....	14
Tabelle 13: Schalleistungsbilanz für Drehbohrgerät – Absenkbrunnen.....	15

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Flächenschallquelle der Baustelleneinrichtungsfläche für den Tunnelvortrieb	16
--	----

Abkürzungsverzeichnis

A

AVV Baulärm Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm

B

BauGB Baugesetzbuch
BauNVO Baunutzungsverordnung
Bbf Betriebsbahnhof
BE Baustelleneinrichtung
Bf München Ost Bahnhof München Ostbahnhof Personenbahnhof
Bf Bahnhof
Bft Bahnhofsteil
BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz
16. BImSchV 16. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung
BW Betriebswerk

C

D

dB (A) Dezibel (A bewerteter Schallpegel)
DB AG Deutsche Bahn AG
DIN® Verbandzeichen des Deutschen Instituts für Normung e.V.

E

EBA Eisenbahn-Bundesamt
EBO Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung
EG Erdgeschoss
EN Euro-Norm
EU Europäische Union
EÜ Eisenbahnüberführung

F

Fpl Fahrplan

G

GE Gewerbegebiet (Nutzungsart) der AVV Baulärm
GG Grundgesetz
GOK Geländeoberkante

H

Hbf Hauptbahnhof
HLP Hbf – Laim – Pasing
Hp Haltepunkt
HVZ Hauptverkehrszeit
Hz Einheit der Frequenz

2. S-Bahn-Stammstrecke

7. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 2 Erläuterungsbericht

Seite IV von V
Anlage 19.1 C

I

IO Immissionsort

K

L

L_{AFTm,5} Taktmaximalpegel 5 sec

L_{WA} Schallleistungspegel

LHM Landeshauptstadt München

lg Dekadischer Logarithmus (Basis 10)

M

M Maßstab

MI Mischgebiet (Nutzungsart) der AVV Baulärm

MGI Bft München Giesing

MIV Motorisierter Individualverkehr

MLEU Bft München Leuchtenbergring

ML Bf München Laim Pbf

MAMP München Abzw. Max-Weber-Platz

MOPS Bf München Ostbahnhof Pbf (S-Bahn)

MSTH Bft München-Steinhausen

MVG Münchner Verkehrsgesellschaft

N

NN Normal Null

O

OG Obergeschoss

OK Oberkante

ÖPNV Öffentlicher Personennahverkehr

ÖPV Öffentlicher Personenverkehr

ÖV Öffentlicher Verkehr

P

Pbf Personenbahnhof

R

R Radius

Rbf Rangierbahnhof

ROG Raumordnungsgesetz

ROV Raumordnungsverfahren

S

Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03 Ausgabe 1990
SBSS	S-Bahn-Stammstrecke
SO	Schienenoberkante
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SSM	Schallschutzmaßnahmen
StMI	Bayerisches Staatsministerium des Innern
StMWIVT	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie
Stw	Stellwerk
SÜ	Straßenüberführung
SU	Straßenunterführung
S-V	Sondergebiet Verwaltung
S-Sch	Sondergebiet Schule
SVZ	Spätverkehrszeit
SWM	Stadtwerke München

T

TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TÖB	Träger öffentlicher Belange

U

UG	Untergeschoss
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVR	Umweltverbundröhre (Straßenunterführung Laim)
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
UW	Unterwerk
UZ 53	Umweltzeichen 53

V

v	Geschwindigkeit
VDI	Verband Deutscher Ingenieure
v_e, v	(Entwurfs-) Geschwindigkeit
v_{max}	Maximale Geschwindigkeit
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz

W

WA	Allgemeines Wohngebiet (Nutzungsart) der AVV Baulärm
WR	Reines Wohngebiet (Nutzungsart) der AVV Baulärm

Z

ZOB	Zentraler Omnibusbahnhof
-----	--------------------------

Begriffsdefinitionen

2. S-Bahn-Stammstrecke

Bezeichnet wird hiermit die neu zu errichtende zweigleisige S-Bahn-Stammstrecke, beginnend im Bf Laim und endend im Bf Ostbahnhof bzw. Bf Leuchtenbergring mit den dazwischen liegenden Stationen Hauptbahnhof und Marienhof.

Hauptast / Nebenast

Beide Äste sind Bestandteil der 2. S-Bahn-Stammstrecke München. Als Hauptast werden die durchgehenden Gleise vom Bf Laim bis Bf Ostbahnhof bezeichnet. Als Nebenast werden die Gleise vom Abzweig Max-Weber-Platz bis zum Bf Leuchtenbergring bezeichnet.

1 Allgemeines

1.1 Projektbeschreibung

Das Projekt 2. S -Bahn-Stammstrecke Laim – Ostbahnhof / Leuchtenbergring umfasst den Neubau einer zweigleisigen elektrifizierten S-Bahn-Strecke zwischen den S-Bahnhöfen Laim und Ostbahnhof sowie eine zweigleisige elektrifizierte S-Bahn-Strecke zwischen der Abzweigstelle Max-Weber-Platz und dem S-Bahnhof Leuchtenbergring. Des Weiteren beinhaltet das Bauvorhaben zwei neue Stationen am Hauptbahnhof und am Marienhof, sowie den Umbau der bestehenden S-Bahnanlagen im Bahnhof Laim und im Ostbahnhof zwischen dem Bahnhofsteil Ostbahnhof (östliche Bahnsteigenden) und dem Bahnhofsteil Leuchtenbergring (vgl. auch Erläuterungsbericht Anlage 1).

1.2 Aufgabenstellung

Der gegenständliche Bericht enthält die schalltechnische Untersuchung für den Planfeststellungsabschnitt 2.

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt liegt im Bereich von Bau-km 105,9+96 bis Bau- km 107,8+53.

Der Planfeststellungsabschnitt erstreckt sich von der Gemarkungsgrenze auf der Westseite des Karlsplatzes (Gemarkungsgrenze zwischen Sektion 4 und Sektion 1) bis zur Gemarkungsgrenze am westlichen Isarufer (Gemarkungsgrenze zwischen Sektion 2 und Sektion 9).

Zur Abwicklung des prognostizierten Verkehrsaufkommens sind die folgenden Verkehrseinrichtungen und Maßnahmen geplant:

- Zwei durchgehende S-Bahngleise des sog. Hauptastes vom Bf Laim bis zum Anschluss an die bestehenden Bahnhofsgleise 3 und 4 am Ostbahnhof innerhalb der Abschnittsgrenzen
- Haltepunkt im Bereich des Marienhofes mit Anschluss an die bestehenden Anlagen des U-Bahnhofes Marienhof

Innerhalb dieses Planfeststellungsabschnittes sind Tunnelanlagen zwischen der westlichen und der östlichen Planfeststellungsabschnittsgrenze zu errichten, die abschnittsweise bis zu etwa 40 m unter Gelände liegen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schallwirkungen des Projektes im Sinne der gesetzlichen Regelungen beurteilt. Nach § 41 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] ist beim Bau oder bei einer wesentlichen Änderung von Schienenwegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand vermeidbar sind. Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es festzustellen, welche Schallsituation aufgrund des Projektes zu erwarten ist. Weiterhin soll geprüft werden, ob und in welchem Umfang die betroffenen Anwohner durch geeignete Schutzmaßnahmen geschützt werden müssen. Grundlage dieser Untersuchung ist die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) [2].

Da die 2. S-Bahn-Stammstrecke im Planfeststellungsabschnitt 2 ausschließlich im Tunnel verläuft, sind an der Oberfläche keine Verkehrsgeräusche aus dem Betrieb der neuen Bahnstrecke zu erwarten. Es ist somit keine Untersuchung gemäß 16. BImSchV und eine Änderung der Gesamtlärmsituation im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie notwendig.

Im Rahmen des Tunnelbaus sind an der Oberfläche Baumaßnahmen notwendig. Dabei handelt es sich um die **Flächen im Bereich der entfallenen, ehemaligen** Rettungsschächte 5 und 6 und den Haltepunkt Marienhof. Für die Bauphase werden die Geräuschsituationen für einige typische Konstellationen bestimmt und nach den Anforderungen der AVV Baulärm beurteilt. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in Kapitel 2 der schalltechnischen Untersuchung beschrieben.

2 Schallschutz während des Bauzustandes

Nachfolgend werden Hinweise zur Geräuschsituation im Bauzustand gegeben. Hierbei werden einzelne Bauzustände und Baustelleneinrichtungsflächen betrachtet und an Hand der AVV Baulärm beurteilt.

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar. Gemäß dem Stand der Technik sind aber in jedem Fall Verfahren oder Geräte anzuwenden, die eine Minimierung der Lärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft gewährleisten.

Die Verwendung dieser Bauverfahren und -maschinen bedeutet aber noch nicht, dass damit alle schalltechnischen Anforderungen eingehalten wären. Vielmehr gelten nach wie vor auch die schalltechnischen Anforderungen der AVV Baulärm.

2.1 Rechtliche Grundlagen – Baulärm

Grundlage für die Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Baubetrieb ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm)“ [7]. In dieser sind der Geltungsbereich und die zu berücksichtigenden Immissionsrichtwerte festgelegt.

In Punkt 3.1.1 dieser Vorschrift sind folgende Immissionsrichtwerte festgesetzt:

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (WR)	50	35
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (WA)	55	40
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (MI)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (GE)	65	50
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind	70	

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Als Nachtzeitraum gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.

Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in Bebauungsplänen zu entnehmen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Folgende Maßnahmen kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Abschirmung der Baustelle
- Maßnahmen an Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Nach der AVV Baulärm ist der Wirkpegel der Geräusche einer Baumaschine nach dem Taktmaximalpegelverfahren ($L_{AFTm,5}$) mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bilden.

Zur Bildung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm hinsichtlich der durchschnittlichen Betriebszeit einer Baumaschine bei Tage (07:00 – 20:00 Uhr) folgende Zeitkorrekturen vor:

Betriebszeit	Zeitkorrektur
bis 2½ h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	5 dB(A)
über 8 h	0 dB(A)

und für den Nachtzeitraum (20:00 – 07:00 Uhr)

Betriebszeit	Zeitkorrektur
bis 2 h	10 dB(A)
über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 6 h	0 dB(A)

Die Zeitkorrektur ist vom Wirkpegel abzuziehen.

2.2 Baustellenablauf

Für die Bauzeit bis zur Inbetriebnahme der 2. S-Bahn-Stammstrecke sind nach derzeitigem Terminplan ca. 5 Jahre vorgesehen.

Aus Gründen der Ausbautechnologie kann auf die Durchführung von Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeiten im Planfeststellungsabschnitt 2 nicht verzichtet werden.

Die Tunnelbauarbeiten in geschlossener Bauweise (Schildvortrieb und Spritzbetonbauweise) werden rund um die Uhr durchgeführt.

Nach dem vorliegenden Konzept für die Baulogistik (Anlage 1 und Anlage 14) lassen sich die unterschiedlichen Bautätigkeiten zum derzeitigen Planungsstand wie folgt beschreiben:

2.2.1 Haltepunkt Marienhof

- Baustelleneinrichtung
- Herstellen und Betreiben von Grundwasserentspannungsbohrungen
- Voraushub
- Schlitzwandherstellung
- Aushub / Herstellung Aussteifungsebenen
- Spritzbetonvortriebe der Bahnsteigröhren und Stollen
- Materialtransporte
- Tunnelausbau und Rohbau Stationsbauwerk
- Verfüllung Baugrube
- Baustellenräumung

2.2.2 Rettungsschächte / Stollen

Die 7. Planänderung beinhaltet ein verbessertes Flucht- und Rettungskonzept durch einen mittig zwischen den Verkehrstunnelröhren gelegenen Erkundungs- und Rettungstollen. In diesem Kontext entfallen die Rettungsschächte 5 und 6. Allerdings werden die Flächen für Brunnenbohrungen und für die Wasserhaltung benötigt. Durch diese Tätigkeiten ist weiterhin mit Baulärm im Bereich der ehemals geplanten Rettungsschächte 5 und 6 zu rechnen.

2.3 Emissionen – Baustellen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Schallemissionskennwerte für die berücksichtigten Baumaschinen bzw. Bauverfahren sowie deren Quellen dargestellt.

Die Emissionen und Messergebnisse von Baumaschinen werden in der Regel als Schallleistungspegel (L_{WA}) angegeben. Beim Schallleistungspegel handelt es sich um eine Kenngröße, welche die Schallabstrahlung in 1 Meter Entfernung beschreibt und Grundlage für nachfolgende Immissionsberechnungen bildet.

Die maximale Schallleistungspegel für Erd- und Straßenbaumaschinen werden nach der Richtlinie 2000/14/EG [11] für ab dem 03. Januar 2002 zugelassene Maschinen der Stufe 1 wie folgt festgelegt:

(Hydraulik und Seil-) Bagger	$L_{WA} = 83 + 11 \lg P \text{ [dB(A)]}$
Mobilkran	$L_{WA} = 85 + 11 \lg P \text{ [dB(A)]}$
Planiermaschinen mit ca. 400 kW	$L_{WA} = 87 + 11 \lg P \text{ [dB(A)]}$

Mit P als Antriebsleistung in kW bezogen auf $P_0 = 1 \text{ kW}$.

Damit wird der Schallleistungspegel auf den oberen Grenzwert entsprechend dem Jahr der Inbetriebnahme der Maschine gelegt, womit man sich mit dem Ansatz der Schallemission auf der schalltechnisch ungünstigen und somit sicheren Seite befindet. Damit wird vorausgesetzt, dass es sich um Maschinen der Stufe 1 (Inbetriebnahme nach 3. Januar 2002) handelt.

Die Schallleistungspegel der Maschinen werden gemäß der vorliegenden Messberichte bzw. Richtlinien oder Verwaltungsvorschriften wie folgt angesetzt.

Lfd. Nr	Baumaschinen (Gerät / Fahrzeug) gemäß verschiedener Richtlinien [8,9,10,11,12]	L _{WA} in dB(A)
1	Großdrehbohrgerät	119
2	Hydraulikbagger (Schacht/Stollen) (70 kW)	103
4	Radlader an der Oberfläche	109
5	Lkw > 12 t (lärmarm)	106
6	Kompressor 5-10 m³/min schallgedämpft	106
7	Kompressor 10-30 m³/min schallgedämpft	115
8a	Förderband 50 kW	102
8b	Förderband 30 kW (Rettungsschacht)	99
9	Turmdrehkran 16 kW	99
10a	Druckluftanlage / Kompressor schallgedämpft	110-115
10b	Druckluftanlage / Kompressor superschallgedämpft	100-104
11	Hydraulikbagger (Unterlage – 70 kW)	103
12	Kl. Radlader (im Stollen und im Schacht - < 55kW)	104
13	Betonsilos und Mischanlagen für Spritzbeton	101
14	Betonpumpe	107
15	Transportbetonmischer	102
16	Mobilkran (>150)	108
17	Vibrationswalze – 118 kW	112
18	Drehbohrgerät Absenkbrunnen (Herstellerangaben-geräusch-arm)	ca. 100
19	Schlitzwandfräse / -greifer (Herstellerangaben)	114
19	Sonstige Tätigkeiten	112

Tabelle 2: Zusammenstellung der für die Prognosemodelle verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren mit dem angesetzten Schallleistungspegel L_{WA}

Im Folgenden werden Schallemissionsansätze für die unterschiedlichen Bauverfahren/-tätigkeiten der einzelnen Bauphasen entwickelt und anschließend für einige typische bzw. schalltechnisch kritische Abschnitte der Strecke dargestellt.

Die Beschreibung der Schallemissionen der Baufelder erfolgt über A-bewertete Schallleistungspegel einer Baumaschine im Einsatzfall bzw. während einer Bautätigkeit sowie unter Berücksichtigung etwaiger Abschläge nach AVV Baulärm für die Einsatzzeiten. In den folgenden Tabellen sind die Schallleistungspegel der einzelnen Baumaschinen/-tätigkeiten zusammengestellt, die am Ende der Tabelle für das Baufeld zusammengefasst werden. Die so ermittelte Summe der Schallleistung wird als Flächenschallquelle in das Rechenprogramm eingesetzt. Das heißt, dass die Bauabläufe nicht genau lokalisiert werden, sondern über die Fläche verteilt angesetzt werden.

2.4 Emissionen einzelner Bauphasen

2.4.1 Baufeldfreimachung und Erdbaumaßnahmen

Als erstes wird im Bereich der geplanten Baustelleneinrichtungsflächen der Mutterboden abgeräumt bzw. werden die vorhandenen Oberflächen mit Planiergeräten modelliert und geglättet.

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz hierfür inklusive Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm in der Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) dargestellt. Alle Schalleistungspegel L_{WA} sind ganzzahlig gerundet.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahlkorrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Planiergerät	111	8	-5	1	0	106
Hydraulikbagger	103	8	-5	2	3	101
LKW	106	5	-5	2	3	104
Gesamtschalleistungspegel						109

Tabelle 3: Schalleistungsbilanz für die Baufeldfreimachung und Erdbaumaßnahmen

2.4.2 Baumaßnahmen Haltepunkt Marienhof

2.4.2.1 Voraushub und Verbauherstellung

Nach Fertigstellung des Baufeldes wird bis zu einer Tiefe von 5 m ein Voraushub durchgeführt und der Verbau der Baustelle in einem Zeitraum von ca. 1,5 Monaten erstellt.

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz hierfür inklusive Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm in der Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) dargestellt. Alle Schalleistungspegel L_{WA} sind ganzzahlig gerundet.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahlkorrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Radlader	109	8	-5	2	3	107
Hydraulikbagger	103	8	-5	1	0	98
LKW	106	8	-5	2	3	104
Großdrehbohrgerät	119	8	-5	2	3	117
Gesamtschalleistungspegel						118

Tabelle 4: Schalleistungsbilanz für Voraushub und Verbauherstellung

2.4.2.2 Schlitzwandherstellung und Primärpfähle

Nach Fertigstellung des Voraushubs und der Verbauherstellung werden die Schlitzwände und die Primärpfähle für den Haltepunkt Marienhof erstellt. Auf Grund der notwendigen Tiefe und der Gesamtbauzeit wird die Erstellung der Schlitzwand auch im Nachtzeitraum notwendig sein bzw. über 20 Uhr hinausgehen. Im Rahmen der Schlitzwanderstellung sind parallele Arbeiten notwendig. Dabei handelt es sich um das Einbringen der Bewehrung und das Betonieren der Schlitzwand. Hierzu wird mit bis zu 105 Lkw täglich gerechnet. Zusätzlich ist eine Separieranlage für den Aushub und eine Mischanlage für Bentonit notwendig.

Parallel zur Schlitzwanderstellung werden Bohrpfähle für die spätere Deckenkonstruktion erstellt. Für die Herstellung von Bohrpfählen wird ein Großdrehbohrgerät eingesetzt. Die Umsetzzeiten dieses Gerätes können im Vergleich zu den Bohrzeiten vernachlässigt werden. Gleichzeitig werden auch Betonierarbeiten an den Bohrlöchern durchgeführt. Der Beton wird mit Transportbetonmischern angeliefert. Man kann davon ausgehen, dass zur Erstellung der Pfähle pro Tag 3 Transportbetonmischer und für den Aushub 9 Lkw benötigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Bewehrungskörbe zur Bewehrung der Pfähle bereits vorgefertigt auf die Baustelle angeliefert werden.

Es wird insgesamt mit einer Dauer von ca. 6,5 Monaten für diesen Arbeitsschritt (Hauptbaugrube und Treppenaufgänge) gerechnet.

Die nachfolgend dargestellten Schallleistungspegel für die Baumaßnahme Schlitzwandherstellung und Primärpfähle entsprechen dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der ursprünglichen Feststellung des Plans im PFA 2. Zwischenzeitlich sind Baumaschinen mit geringeren Schallleistungspegeln zugelassen und einsatzfähig. In der fortgeschrittenen Ausführungsplanung hat dies Berücksichtigung gefunden. Details hierzu sind in Anlage 19.2B dieser Planänderung dargestellt.

Nachfolgend ist die Schalleistungsbilanz inklusive Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm in der Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) dargestellt. Alle Schalleistungspegel L_{WA} sind ganzzahlig gerundet.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkor- rektur dB	An- zahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Schlitzwand- fräse	114	13	0	1	0	114
Radlader	109	8	-5	2	3	107
Mischanlage	101	13	0	1	0	101
Bentonit- pumpe	107	13	0	1	0	107
Transportbe- tonmischer	102	13	0	3	5	107
LKW	106	5	-5	2	3	104
Gesamtschalleistungspegel						117

Tabelle 5: Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Tageszeitraum

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkor- rektur dB	An- zahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Schlitzwand- fräse	114	3	-5	1	0	109
Radlader	109	1	-10	2	3	102
Mischanlage	101	3	-5	1	0	96
Bentonit- pumpe	107	3	-5	1	0	102
Seilbagger	103	9	0	1	0	103
LKW	106	1	-10	2	3	99
Gesamtschalleistungspegel						112

Tabelle 6: Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Nachtzeitraum

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkor- rektur dB	An- zahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Großdreh- bohrgerät	119	8	-5	2	3	117
Transportbe- tonmischer	103	2,5	-10	1	0	93
LKW	106	5	-5	2	3	104
Betonpumpe	107	1	-10	1	0	97
Gesamtschalleistungspegel						118

Tabelle 7: Schalleistungsbilanz für Bohrpfähle setzten Tageszeitraum

Für den Fall, dass zu den hier aufgeführten noch weitere Bautätigkeiten und Anlagen hinzukommen, wird für die Kontrollrechnung der Schalleistungspegel tags um 3 dB(A) von maximal 118 dB(A) auf 121 dB(A) und nachts um 1 dB(A) von maximal 112 dB(A) auf 113 dB(A) pauschal erhöht. Mit dieser Erhöhung liegen die Ergebnisse deutlich auf der sicheren Seite.

2.4.2.3 Aushub Hauptbaugrube und Herstellung Deckel, Decken und Sohle

Nach Fertigstellung der Schlitzwand und der Bohrpfähle wird der Deckel des Haltepunktes hergestellt. Zur Versorgung der Baustelle, sowie zur Förderung des Aushubmaterials, verbleibt an der Oberfläche eine Öffnung von ca. 30 m * 30 m. Die Förderung des Aushubmaterials erfolgt über einen Hydraulikbagger oder eine Fördereinrichtung. Die Anlieferung des Bewehrungsmaterials und des Betons erfolgt mittels Lkw während des Tageszeitraums. Insgesamt ist mit 6 bis 8 Lkw/h im Tageszeitraum zu rechnen. Es wird insgesamt eine Dauer von ca. 16 Monaten für diesen Arbeitsschritt angenommen.

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz unter Berücksichtigung der Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm in der Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) und Nachtzeit (20:00 - 07:00 Uhr) dargestellt. Alle Schallleistungspegel L_{WA} sind ganzzahlig gerundet.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkor- rektur dB	An- zahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Förderband	99	8	-5	1	0	94
Turmdrehkran	99	8	-5	1	0	94
Hydraulikbag- ger	103	13	0	2	3	106
LKW > 12t	106	6	-5	2	3	104
Gesamtschallleistungspegel						109

Tabelle 8: Schallleistungsbilanz für Haltepunkt Tageszeitraum

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkor- rektur dB	An- zahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Förderband	99	6	-5	1	0	94
Turmdrehkran	99	6	-5	1	0	94
Hydraulikbag- ger	103	6	-5	1	0	98
LKW > 12t	106	2	-10	1	0	96
Gesamtschallleistungspegel						102

Tabelle 9: Schallleistungsbilanz für Haltepunkt Tageszeitraum

Für einzelne große Betonierflächen (4 Decken) können für jeweils 1 bis 2 Tage über 24 h max. ca. 20 Lkw/h zur Anlieferung von Beton notwendig sein.

2.4.2.4 Bergmännischer Tunnel- und Stollenvortrieb/Rohbau Station

Der bergmännische Tunnelvortrieb erfolgt in 24-h-Schichten und findet unterirdisch statt. Auf der Baustelleneinrichtungsfläche befinden sich Maschinen zur Aufrechterhaltung der unterirdischen Baustelle. Dabei handelt es sich um ein Förderband für den Aushub, einen Turmdrehkran und Betonsilos mit Mischanlage. Für die Betonsilos mit Mischanlage wird angenommen,

dass die Anlage ca. 8 Stunden tags bzw. 6 Stunden nachts in Betrieb ist. Für die Druckluftwasserhaltung im Stollen können je nach Tunnelgeometrie und geologischer Beschaffenheit bis zu 4 Kompressoren notwendig sein. Da sich die Baustelleneinrichtungsflächen in unmittelbarer Nähe von Bebauung befinden, wird vorausgesetzt, dass ausschließlich „superschallgedämpfte“ Kompressoren eingesetzt werden. Trotz dieser Festsetzung bestimmen diese den Schallleistungspegel weiter. Es wird insgesamt mit einer Dauer von ca. 20 Monaten für diesen Arbeitsschritt gerechnet.

Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz unter Berücksichtigung der Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm in der Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) und Nachtzeit (20:00 – 07:00 Uhr) dargestellt. Alle Schallleistungspegel L_{WA} sind ganzzahlig gerundet.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahlkorrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Förderband	99	8	-5	1	0	94
Turmdrehkran 16 kW	99	8	-5	1	0	94
Betonsilo und Mischanlage	101	8	-5	1	0	96
LKW > 12t	106	6	-5	2	3	104
Radlader	109	8	-5	1	0	104
Transportbetonmischer	103	8	-5	1	0	98
Druckluftanlage / Kompressor	100	13	0	4	6	106
Gesamtschallleistungspegel						110

Tabelle 10: Schallleistungsbilanz für Spritzbetonvortrieb Tageszeitraum

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahlkorrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Förderband	99	6	-5	1	0	94
Turmdrehkran 16 kW	99	4	-5	1	0	94
Betonsilo und Mischanlage	101	6	-5	1	0	96
Druckluftanlage / Kompressor	100	11	0	4	6	106
Gesamtschallleistungspegel						107

Tabelle 11: Schallleistungsbilanz für Spritzbetonvortrieb Nachtzeitraum

2.4.3 Bohrpfähle für Rettungsschächte

Durch den Entfall der Rettungsschächte RS 5 und 6 im Zuge der 7. Planänderung ist die Herstellung von Bohrpfählen in diesen Bereichen nicht mehr erforderlich. Im Bereich der ehemals

geplanten Rettungsschächte sind nunmehr noch Brunnenbohrungen und Wasserhaltemaßnahmen vorgesehen. In den ursprünglichen Emissionsansätzen ist das Großdrehbohrgerät maßgebend. Für die geplante Herstellung und den Betrieb von Grundwasserentspannungsbohrungen liegen diese Baulärmansätze auf der sicheren Seite.

Für die Herstellung von Bohrpfählen wird ein Großdrehbohrgerät eingesetzt. Die Umsetzzeiten dieses Gerätes können im Vergleich zu den Bohrzeiten vernachlässigt werden. Gleichzeitig werden auch Betonierarbeiten an den Bohrlöchern durchgeführt. Der Beton wird mit Transportbetonmischern angeliefert bzw. vor Ort hergestellt. Man kann davon ausgehen, dass zur Erstellung der Pfähle pro Tag vier Transportbetonmischer benötigt werden. Bei einer durchschnittlichen Entladungsdauer von 10 Minuten je Mischer ergibt sich insgesamt eine Einwirkzeit von 40 Minuten pro Tag. Es wird davon ausgegangen, dass die Bewehrungskörbe zur Bewehrung der Pfähle bereits vorgefertigt auf die Baustelle angeliefert werden. Nachfolgend ist die Schallleistungsbilanz unter Berücksichtigung der Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm in der Tageszeit (07:00 – 20:00 Uhr) dargestellt. Alle Schallleistungspegel L_{WA} sind ganzzahlig gerundet.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahlkorrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Großdrehbohrgerät	119	8	-5	2	3	117
Transportbetonmischer	103	2,5	-10	1	0	93
LKW	106	5	-5	2	3	104
Betonpumpe	107	1	-10	1	0	97
Gesamtschallleistungspegel						118

Tabelle 12: Schallleistungsbilanz für Bohrpfähle setzen

2.4.4 Rettungsschächte und Stollen

Die unterirdischen Bautätigkeiten für die ehemaligen Rettungsschächte 5 und 6 entfallen im Zuge der 7. Planänderung.

2.4.5 Grundwasserhaltungsmaßnahmen

Im Zuge der Baumaßnahmen am Marienhof ist es notwendig, für die Grundwasserhaltung Absenkbrunnen zu erstellen. Diese Absenkbrunnen werden mit einem hydraulischen Drehbohrgerät erstellt. Gemäß Herstellerangaben und auf Grund der Größe der Bohrvorrichtung ist von einem Schallleistungspegel von 100 dB(A) auszugehen. Um bei der Bewertung auf der sicheren Seite zu liegen, wird in die Schallleistungsbilanz keine Zeitkorrektur eingefügt. Dies bedeutet, dass das Gerät dauernd in Betrieb ist.

Arbeitsgerät/ Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkor- rektur dB	An- zahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
Drehbohrge- rät	100	13	0	1	0	100
Gesamtschallleistungspegel						100

Tabelle 13: Schallleistungsbilanz für Drehbohrgerät – Absenkbrunnen

2.4.6 Bereitstellungsfläche Hüllgraben

Eine Fläche von ca. 11.000 m² auf dem Gelände südlich der BAB A 94 (Töginger Straße) und nördlich der Gleise der S-Bahn-Linie 6 in Berg am Laim/Daglfing soll als Zwischenlager für Aushubmaterial dienen. Es werden tagsüber im Mittel 6 Lkw/h für die Anlieferung erwartet. Insgesamt ist mit einem Gesamtschallleistungspegel von 115 dB(A) zu rechnen. Die Bereitstellungsfläche wird tagsüber zwischen 7 und 20 Uhr betrieben.

2.4.7 Bereitstellungsfläche Strasser-Gelände

Eine Fläche von ca. 46.000 m² auf dem Gelände an der Bergsonstraße in München-Langwied soll als Zwischenlager für Aushubmaterial dienen. Es werden tagsüber im Mittel 6 Lkw/h für die Anlieferung erwartet. Es wird eine Zugentladung mit Radlader, Bagger und 2 Lkw eingerichtet. Insgesamt ist mit einem Gesamtschallleistungspegel von ca. 115 dB(A) zu rechnen. Die Bereitstellungsfläche wird über 24 h betrieben. Die Entsorgung erfolgt im Regelfall über die Bahn.

2.4.8 Tunnelvortrieb für den Erkundungs- und Rettungsstollen

Der Tunnelvortrieb für den Bau des Erkundungs- und Rettungsstollens erfolgt vom Tunnelportal westlich der Donnersbergerbrücke bis zum neuen Hp Mhf ausgehend von der Startbaustelle südlich der Richelstraße auf Bahngelände im PFA 1.

Das Tunnelausbruchmaterial sowie das Ausbruchmaterial aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen bis zum Hp Marienhof wird unterirdisch zur Startbaugrube West an der Donnersbergerbrücke transportiert und von dort weiter über die Schiene direkt einer Entsorgungsanlage zugeführt. Das Tunnelausbruchmaterial sowie das Abbruchmaterial aus dem Erkundungs- und Rettungsstollen östlich des Hp Marienhof bis zum Ende des PFA 2 wird unterirdisch zur Startbaugrube Ost transportiert und von dort weiter über die Schiene ebenfalls direkt einer Entsorgungsanlage zugeführt.

Bauzeitlich wird für den Erkundungs- und Rettungsstollen die bereits für die Streckentunnel geplante BE-Fläche der TVM an der Donnersbergerbrücke genutzt. Die BE-Fläche für den Tunnelvortrieb umfasst mehr als 20.000 m². Eine genaue Lokalisierung der notwendigen Anlagen liegt zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor. Deshalb wurde die Baufläche mit einer Flächenschallquelle ohne besondere Emissionsschwerpunkte abgebildet (s. folgende Abbildung).

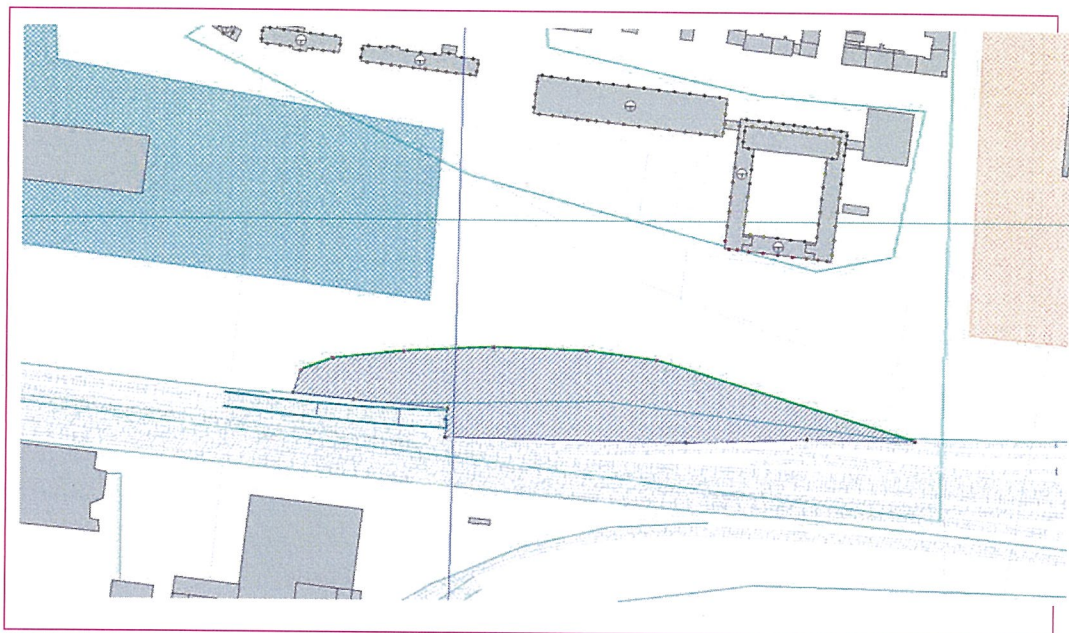


Abbildung 1: Flächenschallquelle der Baustelleneinrichtungsfläche für den Tunnelvortrieb

Die Untersuchung der Baulärmimmissionen ausgehend von der BE-Fläche für den Bau des Erkundungs- und Rettungsstollens ist Gegenstand der 6. Planänderung zum PFA 1.

Durch den Bau des Erkundungs- und Rettungsstollens entstehen keine zusätzlichen Betroffenheiten bzw. keine veränderte Lärmsituation für den PFA 2.

2.5 Schallimmissionen

Die nachfolgend aufgeführten Berechnungen mit der Prüfung von möglichen Schallschutzmaßnahmen dienen der Orientierung im Planfeststellungsverfahren, da zum jetzigen Zeitpunkt die Dauer, Ausstattung und genaue zeitliche Abläufe einzelner Bauphasen sowie eventuelle Sonderbauweisen nicht feststehen. Eine genaue Prognose der Baulärmimmissionen ist daher nicht möglich. Die nachfolgend angegebenen Ergebnisse der Immissionsberechnung wurden ohne eventuell notwendige Minderungsmaßnahmen berechnet und zeigen eine Größenordnung auf, in welcher die Immissionen aus der Bautätigkeit liegen werden.

Bei den hierfür durchgeführten Berechnungen wurde von nicht abgeschirmten Schallquellen, verteilt über die gesamte Fläche der Baustelle, ausgegangen. Im konkreten Einzelfall bestehen aber zahlreiche Möglichkeiten, z.B. durch Optimierung bei der Organisation der Baustelle und durch Ausnutzen von gegebenen Abschirmungen, die Immissionen zu verringern.

Um detaillierte Beurteilungspegel erhalten zu können, müssen vor Beginn der Bautätigkeiten an Hand der tatsächlich vorgesehenen Standorte, Tätigkeiten und Einsatzzeiten neue Berechnungen durchgeführt werden.

2.5.1 Berechnungsverfahren

In der AVV Baulärm ist keine Angabe bzgl. der Schallausbreitungsberechnung angegeben.

Die Schallausbreitung wird analog zu den Berechnungsvorschriften der TA Lärm [14] durchgeführt.

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Straßen
- Linien- und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- Bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt; zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (angenommener Reflexionsverlust 1 dB)
- Immissionsorte

Dabei werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber dem jeweiligen Abstand zum Immissionsort sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Gelände ist im Wesentlichen eben.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung – z.B. durch bestehende Gebäude (Berücksichtigung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird für alle Geräuscharten bis zu 3. Ordnung berücksichtigt.

Die Ausbreitungsrechnung für Baulärmgeräusche erfolgt entsprechend den Vorschriften der Norm DIN ISO 9613-2 [13] unter folgenden Randbedingungen:

- Die Bodendämpfung wird nach Kap. 7.3.2. der Norm DIN ISO 9613-2 („alternatives Verfahren“) ermittelt;
- der standortbezogene Korrekturfaktor wird mit $C_0 = 2$ dB angesetzt;
- es wird eine Schwerpunktsfrequenz von 500 Hz angesetzt.

2.5.2 Berechnungsergebnisse Baulärm für Haltepunkt Marienhof

Die Lage Baustelleneinrichtungsfläche liegt auf dem Marienhof hinter dem Münchner Rathaus und nimmt die Parkanlage vollständig ein. Zurzeit dient die Fläche ebenfalls als Baustelleneinrichtungsfläche für die zusätzlichen Tunnel der U-Bahn-Bahnsteige. Der Abstand der umliegenden Gebäude beträgt 5 bis 10 m zur Baustelleneinrichtungsfläche. Die Bebauung am Marienhof ist von Verwaltung (Rathaus), Einzelhandel, Büros und Arztpraxen geprägt. Insgesamt ist dieser Bereich als Misch- und Kerngebiet einzustufen.

Auf Grund der in Kapitel 2.4.1 und 2.4.2 ermittelten Schallleistungspegel für die einzelnen Bauphasen, werden die Richtwerte und Eingreifwerte der AVV Baulärm vor allem im Nachtzeitraum deutlich überschritten.

Die überschlägige Berechnung ergab, dass die Überschreitung von 13 dB(A) im Tages- und 19 dB(A) im Nachtzeitraum vor allem durch die Herstellung der Schlitzwände und Bohrlöcher

als lärmintensivsten Arbeitsschritt entsteht. Zum Schutz der Anwohner wird der Regelbetrieb der Baustelle auf 20 Uhr beschränkt. Nachfolgende Arbeiten bzw. Restarbeiten sind bis 22 Uhr möglich.

Im Rahmen einer Detailbetrachtung wurde die lärmintensivste Bauphase detailliert betrachtet und zusätzliche aktive Schutzmaßnahmen ausgewiesen. Es wird hierzu auf die Anlage 19.2B unter Berücksichtigung der Schallleistungspegel aktuell verfügbarer Baumaschinen verwiesen.

Für den Arbeitsschritt des Aushubs Hauptbaugrube mit Deckenherstellung des Marienhofes ergab die überschlägige Berechnung, dass die Eingreifwerte der AVV Baulärm im Tageszeitraum voraussichtlich knapp eingehalten sind. Im Nachtzeitraum werden diese um ca. 5 dB(A) überschritten. Um die Eingreifwerte (65 dB(A) tags bzw. 50 dB(A) nachts für MI/MK) einhalten zu können, ist es notwendig, dass der Gesamtschallleistungspegel auf der Baustelleneinrichtungsfläche nachts gegenüber dem Berechnungsansatz um 5 dB(A) abgesenkt wird. Um auf der Baustelleneinrichtungsfläche den Gesamtschallleistungspegel um 5 dB(A) nachts zu senken, sind Schallschutzmaßnahmen an allen Schallquellen notwendig. Welche Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der AVV-Baulärm ermöglichen, kann erst an Hand der tatsächlichen Standorte und Einsatzzeiten vor Baubeginn ermittelt werden. Für den Spritzbetonvortrieb im Bereich des Marienhofs ergab die überschlägige Berechnung, dass beim Stollen- /Tunnelvortrieb die Richtwerte der AVV Baulärm und Eingreifwerte im Tageszeitraum knapp und im Nachtzeitraum um bis zu 15 dB(A) überschritten werden. Als Hauptlärmquelle sind die Kompressoren zur Druckerzeugung anzusehen. Um die Eingreifwerte (65 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) nachts für MI/MK) einhalten zu können, ist es notwendig, dass der Gesamtschallleistungspegel auf der Baustelleneinrichtungsfläche des Zwischenangriffs um ca. 5 dB(A) tags und 15 dB(A) nachts gegenüber dem Berechnungsansatz abgesenkt wird. Um auf der Baustelleneinrichtungsfläche den Gesamtschallleistungspegel um 15 dB(A) nachts zu senken, sind Schallschutzmaßnahmen an allen Schallquellen notwendig. Hierzu zählt, die Kompressoren einzuhäusen und bei allen anderen eingesetzten Maschinen umfangreiche Pegelminderungen durchzuführen. Welche Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der AVV-Baulärm ermöglichen, kann erst an Hand der tatsächlichen Standorte und Einsatzzeiten vor Beginn der Einzelbaumaßnahme ermittelt werden. Die Dauer dieses Arbeitsschrittes wird mit ca. 19 Monaten abgeschätzt.

2.5.3 Berechnungsergebnisse Baulärm für Rettungsschächte

Der Bau der Rettungsschächte RS 5 und 6 entfällt im Zuge der 7. Planänderung. In diesen Bereichen sind Brunnenbohrungen und Wasserhaltemaßnahmen geplant.

Die **ehemalige** Baustelleneinrichtungsfläche für den **ehemaligen** Rettungsschacht RS 6 liegt an der Maximilianstraße neben den Verwaltungsgebäuden der Regierung von Oberbayern. Die **ehemalige** Baustelleneinrichtungsfläche reicht bis an die Gebäude heran.

Die **ehemalige** Baustelleneinrichtungsfläche für den **ehemaligen** Rettungsschacht RS 5 befindet sich im Einmündungsbereich der Maxburgstraße in den Lenbachplatz. Bei der nächstgelegenen Bebauung handelt es sich um Verwaltungs- und Verkaufsgebäude der Gastronomie. Die **ehemalige** BE-Fläche reicht bis an die Bebauung heran.

Betrachtet man die Ergebnisse der **ursprünglichen** Berechnung für die Verbauherstellung und den Bau der Rettungsschächte im Tageszeitraum, so stellt man fest, dass für beide Baustellentätigkeiten die Richtwerte der AVV Baulärm deutlich überschritten werden.

Die **ursprüngliche** Berechnung ergab, dass bei der Herstellung der Verbauwände aus Bohrpfehlen die Richtwerte der AVV-Baulärm an den nächstgelegenen Immissionsorten während der Herstellung der Bohrlöcher im Tageszeitraum deutlich, um mehr als 10 dB(A), überschritten werden.

Die nunmehr geplanten Bautätigkeiten im Bereich der ehemaligen RS 5 und 6 (Brunnenbohrungen und Wasserhaltung) liegen emissionsseitig unter den oben genannten Ansätzen. Deshalb führen sie nicht zu höheren Beurteilungspegeln oder anderen Betroffenheiten als die bisher prognostizierten Baulärmimmissionen.

Die unterirdischen Bautätigkeiten für die ehemaligen Rettungsschächte 5 und 6 entfallen im Zuge der 7. Planänderung.

2.5.4 Berechnungsergebnisse Grundwasserhaltungsmaßnahmen

Aufgrund der großen Druckhöhe des Grundwassers infolge der Tieflage der Tunnelröhren sind im Bereich des Haltepunktes Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Hierzu werden Absenkbrunnen hergestellt, die das tertiäre Grundwasser für die Herstellung des Haltepunktes soweit absenken, dass ein Tunnelvortrieb unter Druckluft in zielgerichteter Weise möglich ist.

Die überschlägige Berechnung ergab, dass die Richtwerte der AVV-Baulärm für Misch- und Kerngebiete ab 35 m Entfernung eingehalten werden. Auf Grund der innerstädtischen Lage ist die Einhaltung dieser Abstände im Regelfall nicht möglich. Die Dauer der Erstellung eines

Absenkbrunnens wird mit ca. 1 Woche abgeschätzt und findet planmäßig im Tageszeitraum (7 bis 20 Uhr) statt.

2.5.5 Berechnungsergebnisse Baustraßen

Die Versorgung der Baustelleneinrichtungsflächen erfolgt über öffentliche Straßen. Der Bau von Baustraßen ist nicht notwendig. Die Zufahrt für den Rettungsschacht 5 erfolgt vom Lenbachplatz aus und für den Rettungsschacht 6 / Überleitstelle von der Maximilianstraße aus. Bei maximal bis zu 10 Lkw-Fahrten pro Stunde ist keine Beeinträchtigung der Schallsituation zu erwarten.

Die Versorgung der Baustelle am Marienhof erfolgt über die Pacellistr./ Promenadenplatz/ Maffeistr. und über die Pfisterstr./ Hofgraben/ Sparkassenstraße. Auf Grund der Bautätigkeiten ist Lkw-Verkehr im Tages- und Nachtzeitraum erforderlich. Auf Grund der vorhandenen Bebauung erscheint im Nachtzeitraum eine An- und Abfahrt über die Maffeistraße schalltechnisch geeigneter. Auch eine Verkehrsführung nachts über die Residenzstraße käme in Betracht.

2.5.6 Berechnungsergebnisse Bereitstellungsfläche Hüllgraben

Unter Ansatz des angenommen Gesamtschallleistungspegels sind die Richtwerte und Eingreifwerte an der nächstgelegenen Wohn-, Misch- und Gewerbebebauung eingehalten.

2.5.7 Berechnungsergebnisse Bereitstellungsfläche Strasser-Gelände

Unter Ansatz des angenommen Gesamtschallleistungspegels sind die Richtwerte und Eingreifwerte an der nächstgelegenen Wohnbebauung eingehalten, da zwischen Bahnanlage und Bebauung Schallschutzwände vorhanden sind.

2.6 Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen

Wie aus Kapitel 2.5 ersichtlich, werden in den einzelnen Bauphasen an einigen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm um deutlich mehr als 5 dB(A) überschritten. Dies liegt an den teils sehr geringen Abständen zu den kritischsten Immissionsorten.

Bei einer Überschreitung der Richtwerte sind Maßnahmen notwendig, um diese zu verhindern. Im ersten wird der Einsatz von lärmarmen Baumaschinen geprüft. Falls dadurch die Überschreitungen nicht vermieden werden können, ist zu prüfen, ob durch aktive Schallschutzmaßnahmen, wie Einhausungen, temporäre Schallschutzwände usw. eine Einhaltung möglich ist. Dabei ist die Verhältnismäßigkeit der Schallschutzmaßnahmen in Bezug auf den Schutzzweck analog § 41 Abs. 2 BImSchG zu berücksichtigen. Kann auch durch aktive Schallschutzmaß-

nahmen eine Überschreitung der Richtwerte nicht verhindert werden bzw. ist die Verhältnismäßigkeit nicht gegeben, so müssen passive Schallschutzmaßnahmen oder andere geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

Bei der Beurteilung der Zulässigkeit der Überschreitungen gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass zahlreiche Immissionsorte in unmittelbarer Nähe von anderen Verkehrswegen (Maximilianstr. / Lenbachplatz) liegen und damit einer Vorbelastung durch Verkehrsgläusche ausgesetzt sind. Die Baustelleneinrichtungsflächen der ehemaligen Rettungsschächte andererseits sind eng mit der Trassenführung gekoppelt, so dass sich kein anderer Standort finden lässt. Der Bereich des Haltepunktes Marienhof ist vor allem durch gewerbliche Nutzung geprägt.

Prinzipiell sind abschirmende Einrichtungen geeignete Schallschutzmaßnahmen, die aber auf Grund der Nähe und der Bauhöhe (mehrgeschossig) der angrenzenden Wohnbebauung sowie der beengten örtlichen Situation häufig nicht realisierbar sind.

Eine Einschränkung der Betriebszeiten der sehr lauten Baumaschinen könnte in einigen Bauphasen eine Reduzierung der Beurteilungspegel bewirken. Allerdings verlängert sich dann die Gesamtbauzeit und damit auch die Dauer der Lärmbelastung entsprechend, daher ist diese Maßnahme nicht als zielführend anzusehen.

Bei der Auswahl der Baumaschinen für die kritischen Bereiche ist darauf zu achten, dass nur geräuscharme Baumaschinen zum Einsatz kommen dürfen.

2.7 Hinweise zu Baustellen

Die Überschreitungen der Richtwerte in einzelnen Phasen sind unter Berücksichtigung der Eigenschaften gesetzlich zulässiger Baumaschinen, des Standes der Lärminderung bei üblichen Bauverfahren sowie der im öffentlichen Interesse liegenden möglichst kurzen Bauzeiten sowie der Lage des Bauvorhabens nicht überall vermeidbar.

Bei Nachtarbeiten ist aufgrund dazu erforderlicher Baumaschinen mit teilweise deutlichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu rechnen. Sie sind daher planerisch so zu gestalten, dass die Überschreitungen auf das erforderliche Minimum beschränkt bleiben. Gleichzeitig kann entsprechende Öffentlichkeitsarbeit über die Erfordernis und die Dauer dieser Arbeiten erfolgen.

Bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen bzw. dem Einsatz von lärmarmen Baumaschinen (Umweltzeichen 53) ist zu bedenken, dass hierdurch eine bestimmte Lärmquelle gemindert wird. Wenn gleichzeitig andere Baumaschinen im Einsatz sind, für welche keine lärmarme

Ausführung existiert ist, so werden diese pegelbestimmend und das angestrebte Schutzniveau wird verfehlt.

Zur Überwachung der Baustellengeräusche können Dauermessungen an besonders kritischen Immissionsorten durchgeführt werden, um Hinweise auf mögliche Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen zu erhalten.

2.8 Zusammenfassung Baulärm

Während der einzelnen Bauphasen ist aufgrund der sehr geringen Abstände zu den Immissionsorten mit Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen für Baulärm zu rechnen. Die Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen ist an Hand der tatsächlichen Standorte und Einsatzzeiten vor Baubeginn durchzuführen.

3 Zusammenfassung

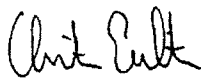
In der vorliegenden Untersuchung wurde geprüft, ob es durch Bau oder Betrieb der 2. S-Bahn-Stammstrecke im Planfeststellungsabschnitt 2 zu Überschreitungen der einschlägigen Immissionsgrenz- bzw. Richtwerte kommt.

Da die 2. S-Bahn-Stammstrecke im Planfeststellungsabschnitt 2 ausschließlich im Tunnel verläuft, sind keine Immissionen aus dem Betrieb zu berücksichtigen.

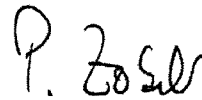
Während der einzelnen Bauphasen ist aufgrund der sehr geringen Abstände zu den Immissionsorten mit Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen für Baulärm zu rechnen. Da die genauen Bauabläufe und die einzusetzenden Baumaschinen zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt sind, muss eine eventuell notwendige Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen an Hand der tatsächlichen Standorte und Einsatzzeiten vor Beginn der Einzelbaumaßnahmen durchgeführt werden.

Diese Untersuchung umfasst 25 Seiten.

**Möhler + Partner
Ingenieure AG**



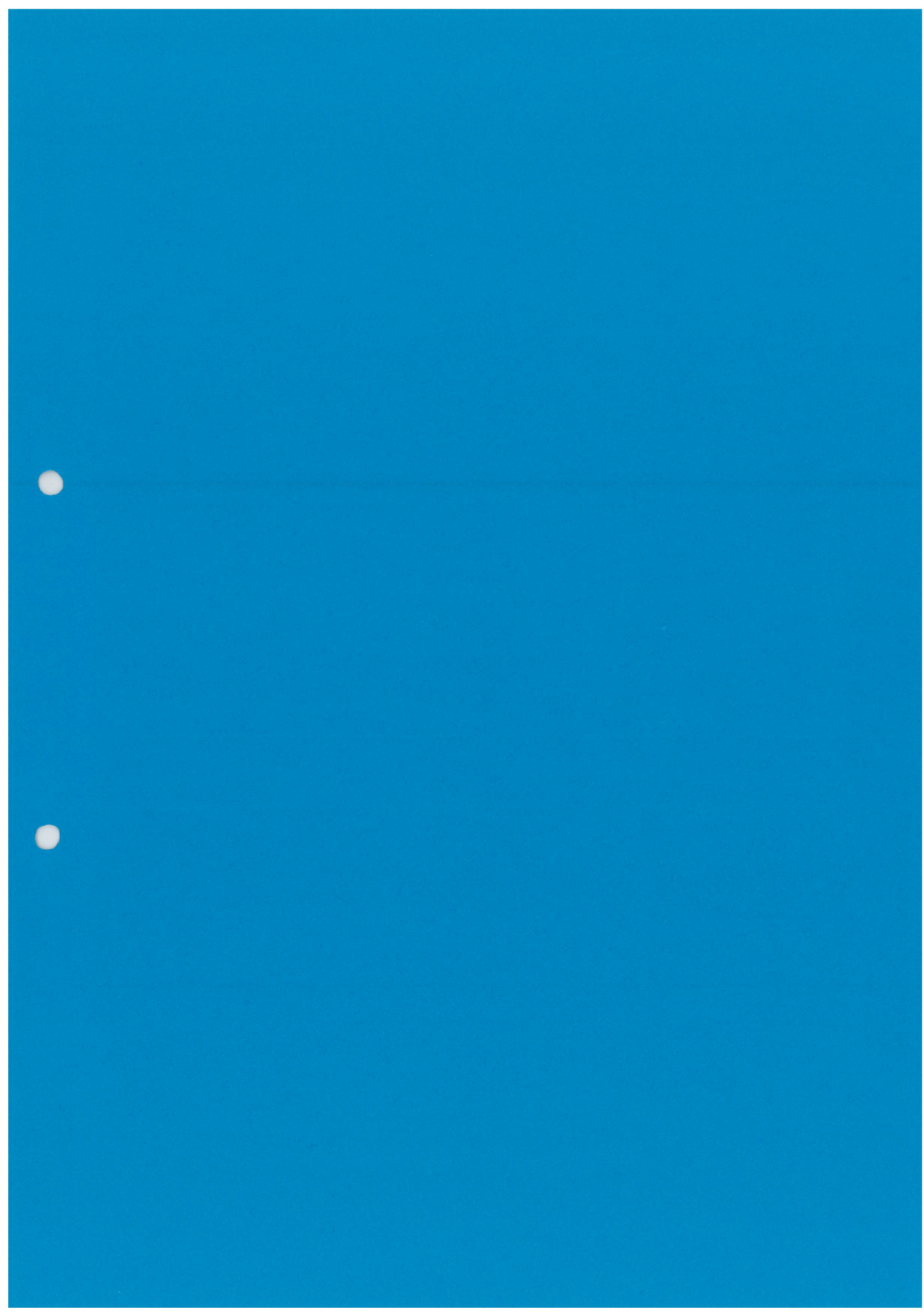
M. Eng., Dipl.-Ing. (FH) Christian Eulitz



i. V. M.Sc. Paul Zobel

4 Grundlagenverzeichnis

- 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14.05.1990
- 2 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV vom 12.06.1990 – Verkehrslärmschutzverordnung
- 3 Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionschutzgesetzes, 24. BImSchV vom 4.02.1997 – Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
- 4 „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“ – Schall 03; Ausgabe 1990
- 5 Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)
- 6 BVerwG 4 B 230.91, Beschluss vom 17. März 1992
BVerwG 4 B 170/93, Beschluss vom 20. Oktober 1993
OVG Lüneburg 7 K3383/92, Urteil vom 15. April 1993
- 7 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970
- 8 Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes, 32. BImSchV vom 29.08.2002 – Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung
- 9 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 – 2004
- 10 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 247 – 1998
- 11 Richtlinie 200/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000
- 12 ÖAL Industrierichtlinie Nr. 111/April 1985 – Lärmarmer Baubetrieb
- 13 DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Februar 1999
- 14 Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom August 1998



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

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

BERATUNG
PLANUNG
MESSUNG
GUTACHTEN

Immissionsschutz
Verkehrslärmschutz
Bau- und Raumakustik
Thermische Bauphysik
Erschütterungsschutz
Psychoakustik
Luftthygiene

Ihr Kontakt: Paul Zobel · 089 / 544 217 - 56 · paul.zobel@mopa.de · 31.03.2022

**Nachrichtliche Unterlage zur 7. Planänderung zum PFA 2
Ste_710-5666-SU_TAL_PFA2-PAE7_31-03-2022
Anlagenlärmimmissionen**

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

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

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

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

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

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

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

1. Aufgabenstellung

Für den Planfeststellungsabschnitt PFA 2 der 2. S-Bahn-Stammstrecke wurde am 24.08.2009 die Planfeststellung nach §18 AEG erteilt. Der Planfeststellungsbeschluss [2] ist seit dem 20.12.2013 bestandskräftig. Mit fortschreitender Planung wurden Planänderungen erforderlich. Im Rahmen einer 7. Planänderung sollen durch ein verbessertes Flucht- und Rettungskonzept die Eingriffe in die Oberfläche reduziert werden und der Baubetrieb effizienter gestaltet werden. Damit verbunden sind der Neubau eines Erkundungs- und Rettungstollens (ERS).

Für den Betrieb des ERS sind im Bereich des neuen Haltepunktes Marienhof (MMHO) oberirdische Lüftungsanlagen geplant. Die betriebsbedingten Schallimmissionen ausgehend von der Anlagentechnik sind zu prognostizieren und nach TA Lärm zu beurteilen.

Mit der Erstellung dieser Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 09.03.2022 von der DB Netz AG beauftragt.

2. Beurteilungsgrundlagen

Nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] gelten folgende Immissionsrichtwerte (IRW):

6.1 Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	tags	63 dB (A)
	nachts	45 dB (A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt getrennt für den Tag und die Nacht:

6.4 Beurteilungszeiten

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06.00 – 22.00 Uhr
2. nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Während des Tages beträgt die Beurteilungszeit $T_{r,T} = 16$ Stunden. Im Nachtzeitraum ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die beurteilende Anlage relevant beiträgt (sog. lauteste Nachtstunde) maßgebend, d.h. $T_{r,N} = 1$ Stunde.

Für besonders schutzbedürftige Gebiete wird ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit berücksichtigt:

6.5 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen
 - 06.00 – 07.00 Uhr
 - 20.00 – 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen
 - 06.00 – 09.00 Uhr
 - 13.00 – 15.00 Uhr
 - 20.00 – 22.00 Uhr

Der Ruhezeitenzuschlag beträgt 6 dB. Für ton- und impulshaltige Geräusche werden entsprechende Zuschläge vergeben.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm gelten für die Gesamtbelastung. Neben der Zusatzbelastung der gegenständlichen Anlagen sind nach TA Lärm anlagenbedingte Lärmvorbelastungen zu berücksichtigen. Bei vorhandenen Vorbelastungen erfolgt eine erste Bewertung der Zusatzbelastung durch Vergleich des berechneten Beurteilungspegels der Zusatzbelastung mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Sofern die Beurteilungspegel aus der Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (sog. Immissionsrichtwertanteile), sind die Anforderungen der TA Lärm eingehalten.

3. Grundlagenverzeichnis

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [2] Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 AEG für das Vorhaben Neubau einer 2. S-Bahn-Stammstrecke München, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2, München Mitte, Bereich Westseite Karlsplatz bis westliches Isarufer mit S-Bahnhof Marienhof, Eisenbahn-Bundesamt, Az.: 61134-611pps/001-2300#001, 24.08.2009
- [3] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [4] Immissionsschutzfachliche Untersuchung NEA Marienhof, Möhler + Partner Ingenieure AG, Stellungnahme vom 29.10.2018
- [5] Planunterlage Ebene 00 Be- und Entlüftung Erkundungs- und Rettungsstollen – Bildausschnitt PT_E04 vom 28.05.2021, Projekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Haltepunkt Marienhof Technische Gebäudeausrüstung
- [6] Planunterlage Ebene U1 Be- und Entlüftung Erkundungs- und Rettungsstollen – Bildausschnitt PT_HH3 vom 28.05.2021, Projekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Haltepunkt Marienhof Technische Gebäudeausrüstung
- [7] Planunterlage Deckel Ebene Z1 Lüftung und Entrauchung Schnitte vom 28.05.2021, Projekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Haltepunkt Marienhof Technische Gebäudeausrüstung
- [8] Plan Erkundungs- und Rettungsstollen Ebene 0, Plannummer 30_3_ILF_V01_631_00_PGR_009 vom 28.06.2019, Projekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München Haltepunkt Marienhof
- [9] Planung NEA, Technische Rahmenbedingungen/ Anforderungen TGA – LA-E (HKSL-E), übermittelt per Email von Hr. Ferrari (DB Netz AG) am 09.03.2022

- [10] Angaben zu Lüftungsventilatoren und Rundschalldämpfern, Email von Hr. Ferrari (DB Netz AG) vom 07.03.2022
- [11] Angaben zu Leitungslängen der Lüftung ERS, Email von Hr. Di Campli (ILF) vom 21.03.2022
- [12] Digitaler Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München (<http://maps.muenchen.de/plan/flaechennutzungsplan>), zuletzt aufgerufen am 23.03.2022
- [13] Technische Publikationen, Grundlagen der Schalltechnik, Herausgeber TROX X-FANS GmbH, Publikation – 4.2 – 3, 01/2013 – d
- [14] VDI 3733, Geräusche bei Rohrleitungen, Juli 1996
- [15] Besprechungstermin TGA im PFA 1 und PFA 2 am 10.03.2022, Hr. Neubert u. Hr. Ferrari (DB Netz AG) und Hr. Eulitz u. Hr. Zobel (Möhler + Partner Ingenieure AG)

4. Maßgebliche Immissionsorte und Schutzwürdigkeit

Der maßgebliche Immissionsort liegt nach Nr. 2.3 i. V. m. Anhang A.1.3 der TA Lärm [1] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Die Schutzwürdigkeit ergibt sich gem. Nr. 6.6 der TA Lärm aus den Festsetzungen im Bebauungsplan. Für Gebiete ohne Bebauungspläne ist die tatsächliche Nutzung maßgebend.

Der Marienhof befindet sich unmittelbar in der Münchner Altstadt. In der angrenzenden Bebauung befinden sich neben einzelnen Wohnnutzungen zahlreiche gewerbliche Nutzungen (Einzelhandel, Gaststättenbetriebe, Arztpraxen) und Verwaltungsnutzungen (Neues Rathaus). Der Marienhof selbst sowie die umliegenden Straßen sind als Kerngebiete (MK) einzustufen und dementsprechend auch derart im Flächennutzungsplan der LHM [12] dargestellt.

5. Schallemissionen

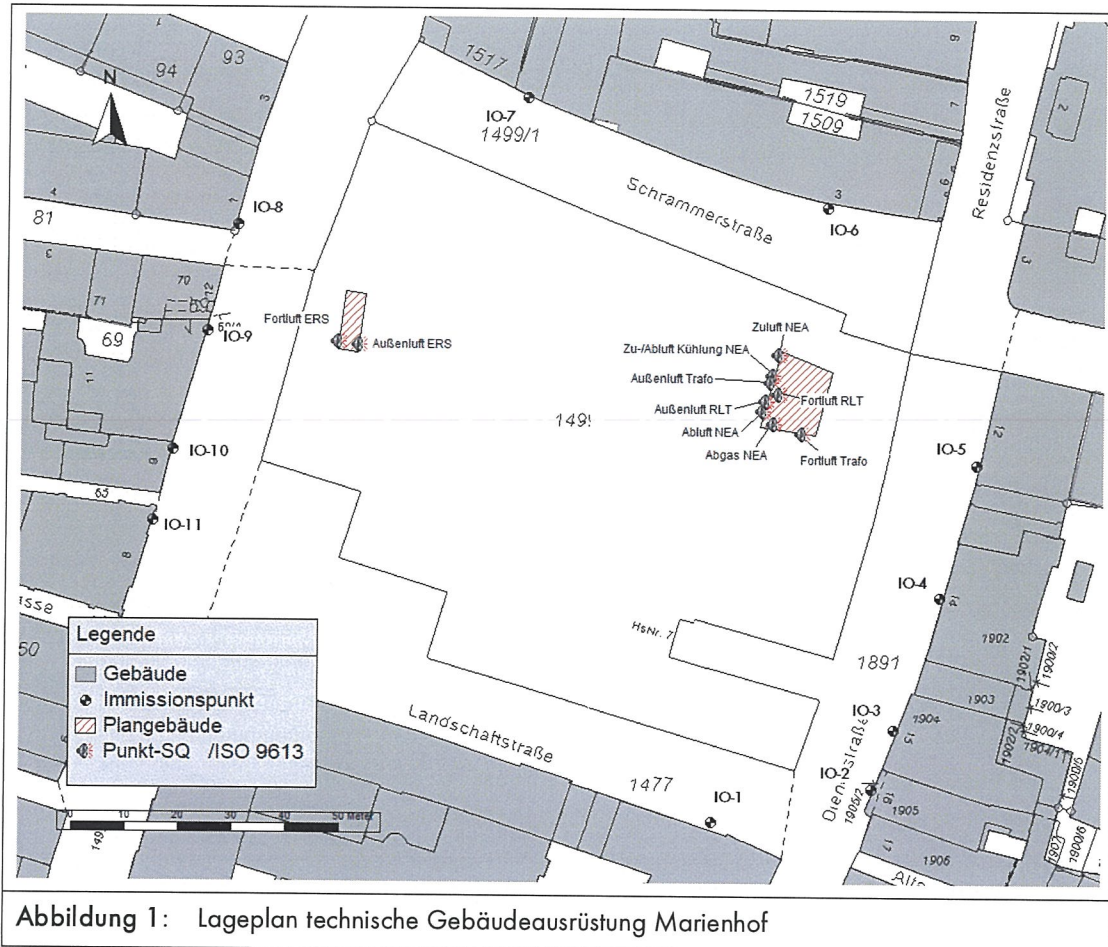
Die Lüftungsöffnungen des ERS (Fortluft und Außenluft) sind im Bereich des Hp Marienhofs im Aufzugsbauwerk integriert. Nach den übermittelten Planunterlagen [5], [6], [7], [8], [10] und [11] sind bei beiden Luftkanälen (Blechrohre mit $\varnothing 560$ mm) unterirdische Rohrventilatoren mit einem Schallleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 93$ dB(A) in einem Abstand von ca. 30 m zum Ansaug- bzw. Ausblasgitter an der Oberfläche vorgesehen. Beidseits der Ventilatoren werden Rundschalldämpfer mit Nenndurchmesser D400 verbaut. Die Lüftungsöffnungen haben einen Querschnitt von $1,5 \text{ m}^2$.

Für die Schallausbreitungsberechnung wurden die Schallleistungspegel der Ventilatoren in Oktavbändern (Bandmittenfrequenzen 63 Hz bis 8 kHz) mittels Relativspektrum nach [13] umgerechnet. Die effektiven Schallleistungspegel der Lüftungsöffnungen wurden unter Berücksichtigung der Einfügungsdämpfung der Rohrschalldämpfer [10], der Dämmwirkung bei runden (ungedämpften) Rohrleitungen [13] und einer erfahrungsgemäßen Minderung durch das Wetterschutzgitter von ca. -3 dB mit je $L_{WA} = 68,3$ dB(A) berechnet. Die genaue Herleitung der Schallemissionen ist in Anlage 1 dokumentiert. Zuschläge für Strömungsgeräusche gem. Kap. 3.1.1 der VDI 3733 [14] können aufgrund der geplanten Volumenströme von bis zu 5.500 m³/h (vgl. [6]) und der Leitungslänge von ca. 30 m vernachlässigt werden.

Die Lüftungstechnik für den ERS läuft nach Angaben der TGA-Planer ausschließlich im Tagzeitraum (6 – 22 Uhr). Im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) sind die Anlagen nicht in Betrieb [15].

Neben der Lüftungstechnik für den ERS sind weitere Auslassöffnungen für die Zu-/Abluft der NEA, Abgaskamin der NEA sowie Außenluft und Fortluft für Trafo- und RLT-Anlage im östlichen Bereich des Marienhofs vorgesehen. Für die NEA sind Abgasschalldämpfer bzw. Kulissenschalldämpfer an Zu-/Abluft mit einer mittleren Schalldämmung von jeweils 30 dB vorgesehen. Zudem erfolgt der Testbetrieb der NEA ausschließlich im Tagzeitraum zwischen 6 und 22 Uhr. Die genauen Angaben zu Schallemissionen und Betriebsweise der NEA können der Stellungnahme [4] entnommen werden. Die Trafo- und RLT-Anlage werden im 24-h-Betrieb gefahren. Die Durchflussmengen betragen ca. 14.000 m³/h (Trafo) bzw. 25.000 m³/h (RLT) je Lüftungsauslass [9]. Schallleistungspegel der Anlagen liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor. Die Schallemissionen wurden deswegen iterativ bestimmt, sodass die Anforderungen an den Anlagenlärmschutz nach TA Lärm in der Nachbarschaft eingehalten werden. Für die Auslassöffnungen der Trafoanlage ergeben sich zulässige Schallleistungspegel von $L_{WA} = 71$ dB(A) Tag/Nacht, für die Auslassöffnungen der RLT-Anlage sind Schallleistungspegel von $L_{WA} = 75$ dB(A) Tag/Nacht noch zulässig. Die zulässigen Schallleistungspegel sind im Rahmen der späteren Anlagenprojektierung zu berücksichtigen.

Die Lage der geplanten technischen Gebäudeausrüstung im Bereich Marienhof sowie die maßgebenden Immissionsorte können dem folgenden Übersichtslageplan entnommen werden. Die genauen Eingabedaten für das Berechnungsmodell sind in Anlage 2 protokolliert.



6. Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den in Kapitel 5 genannten Schallemissionen wurden die Schallimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten (vgl. Abbildung 1) mittels Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 ermittelt. Der Ruhezeitenzuschlag wurde aufgrund der umliegenden Nutzungsarten Kerngebiet nicht angesetzt. Impuls- bzw. Tonhaltigkeiten sind bei bestimmungsgemäßem Betrieb moderner Klima- und Lüftungsaggregate erfahrungsgemäß nicht zu erwarten und wurden somit nicht vergeben.

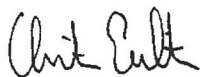
Die folgende Tabelle zeigt die prognostizierten Beurteilungspegel der technischen Anlagen für die maßgeblichen Immissionsorte jeweils für das ungünstigste Stockwerk. Die stockwerksscharfen Berechnungsergebnisse der Einzelpunktberechnungen sind in Anlage 3 dokumentiert.

Tabelle 1: Schallimmissionen Anlagenlärm

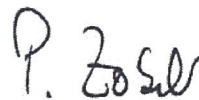
Immissionsort		Schutzniveau	IRWA (IRW - 6 dB(A)) gem. TA Lärm [dB(A)]		Beurteilungspegel L _r [dB(A)]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Nr.	Adresse					
IO 1	Marienplatz 8	GB Verwaltung	54	39	35,7	34,2
IO 2	Dienerstraße 16	MK	54	39	33,3	31,5
IO 3	Dienerstraße 15	MK	54	39	34,8	33,1
IO 4	Dienerstraße 14	MK	54	39	36,9	35,4
IO 5	Dienerstraße 12	MK	54	39	38,4	37,0
IO 6	Schrammerstraße 3	MK	54	39	39,4	38,5
IO 7	Theatinerstraße 47	MK	54	39	35,6	34,1
IO 8	Theatinerstraße 1	MK	54	39	34,0	30,9
IO 9	Weinstraße 11	MK	54	39	34,7	31,0
IO 10	Weinstraße 9	MK	54	39	33,5	30,8
IO 11	Weinstraße 8	MK	54	39	31,9	29,4

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwertanteile der TA Lärm tags und nachts eingehalten werden. Schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlagenlärmimmissionen der technischen Gebäudeausrüstung im Bereich Marienhof sind somit nicht zu erwarten.

Möhler + Partner
 Ingenieure AG



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



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

Anlage 1: Berechnung Schallemissionen Lüftungsöffnungen

Ventilator Schallleistungspegel LW [dB(Z)]	97,0								
	Oktav-Mittenfrequenz [Hz]								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	SUM
Relativspektrum Ventilator [dB]	-11,9	-4,9	-7,3	-8,2	-9,2	-13,9	-12,6	-11,8	
A-Bewertung [dB]	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1	
Ventilator Schallleistungspegel LWA [dB(A)]	58,9	76,0	81,1	85,6	87,8	84,3	85,4	84,1	93,0
Einfügungsdämpfung Rundschalldämpfer D400 [dB]	6	12	16	21	23	29	22	18	
Durchmesser Rohrleitung [m]	0,56								
Länge Rohrleitung [m]	30								
Dämmwirkung runde Stahlblechleitung dLw [dB/m]	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	
Dämmwirkung dLw,ges [dB]	1,50	1,50	1,50	3,00	4,50	4,50	4,50	4,50	
Schallleistung Lüftungskanal dB(A)	51,4	62,5	63,6	61,6	60,3	50,8	58,9	61,6	69,6
Dämpfung Wetterschutzgitter [dB]	3,0								
Fläche Lüftungsöffnung [m²]	1,50								
Flächenmaß [dB]	1,8								
Schallleistungspegel Lüftungsöffnung [dB(A)]	50,2	61,3	62,4	60,4	59,1	49,6	57,7	60,4	68,3

Anlage 2: Eingabeprotokoll Schallquellen

Punkt-SQ /ISO 9613 (10)														TGA Mhf
EZQi011	Bezeichnung	Abgas	Wirkradius /m											99999,00
	Gruppe	NEA	Lw (Tag) /dB(A)											75,53
	Knotenzahl	1	Lw (Nacht) /dB(A)											-
	Länge /m	—	D0											0,00
	Länge /m (2D)	—	Hohe Quelle											Nein
	Fläche /m²	—	Emission ist											Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB	124,4	-	96,9	97,1	114,1	116,4	110,5	108,8	105,2	97,4	81,7	
				-	92,2	106,2	118,8	114,0	107,0	109,7	105,1	93,7	71,6	
				-	100,0	103,1	114,3	112,8	106,2	107,8	101,5	88,2	64,0	
		Dämmung /dB		0,0	20,0	23,0	26,5	28,0	29,5	31,0	31,5	32,0	33,0	
				0,0	21,0	24,0	27,0	28,5	30,0	31,0	31,5	32,5	33,0	
				0,0	22,0	25,0	27,5	29,0	30,5	31,5	32,0	32,5	33,5	
		Zuschlag /dB		-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
				-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
				-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	
		Lw /dB	84,7	-	64,9	62,1	75,6	76,4	69,0	65,8	61,7	53,4	36,7	
				-	59,2	70,2	79,8	73,5	65,0	66,7	61,6	49,2	26,6	
				-	66,0	66,1	74,8	71,8	63,7	64,3	57,5	43,7	18,5	
	Nacht	Emission /dB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Dämmung /dB		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Zuschlag /dB		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Lw /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EZQi012	Bezeichnung	Zuluft	Wirkradius /m											99999,00
	Gruppe	NEA	D0											0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle											Nein
	Länge /m	—	Emission ist											Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	—	Emi. Variant											
	Fläche /m²	—	Emission											
			dB(A)											
			Dämmung											
			dB											
			Zuschlag											
			dB											
			Lw											
			dB(A)											
		Tag	95,50	30,00	-12,00	53,50								
		Nacht	-99,00	-	-	-99,00								
EZQi013	Bezeichnung	Abluft	Wirkradius /m											99999,00
	Gruppe	NEA	D0											0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle											Nein
	Länge /m	—	Emission ist											Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	—	Emi. Variant											
	Fläche /m²	—	Emission											
			dB(A)											
			Dämmung											
			dB											
			Zuschlag											
			dB											
			Lw											
			dB(A)											
		Tag	95,50	30,00	-12,00	53,50								
		Nacht	-99,00	-	-	-99,00								
EZQi014	Bezeichnung	Zu-/ Abluft Kühlung	Wirkradius /m											99999,00
	Gruppe	NEA	D0											0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle											Nein
	Länge /m	—	Emission ist											Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	—	Emi. Variant											
	Fläche /m²	—	Emission											
			dB(A)											
			Dämmung											
			dB											
			Zuschlag											
			dB											
			Lw											
			dB(A)											
		Tag	95,50	30,00	-12,00	53,50								
		Nacht	-99,00	-	-	-99,00								

EZQi015	Bezeichnung		Fortluft ERS				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		ERS Mhf				Lw (Tag) /dB(A)				68,37				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				-				
	Länge /m		---				D0				0,00				
	Länge /m (2D)		---				Hohe Quelle				Nein				
	Fläche /m²		---				Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante			Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag		Lw /dB (A)	68,4	-	-	50,2	61,3	62,4	60,4	59,1	49,6	57,7	60,4	
Nacht		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
EZQi017	Bezeichnung		Außenluft ERS				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		ERS Mhf				Lw (Tag) /dB(A)				68,37				
	Knotenzahl		1				Lw (Nacht) /dB(A)				-				
	Länge /m		---				D0				0,00				
	Länge /m (2D)		---				Hohe Quelle				Nein				
	Fläche /m²		---				Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante			Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag		Lw /dB (A)	68,4	-	-	50,2	61,3	62,4	60,4	59,1	49,6	57,7	60,4	
Nacht		Lw /dB (A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
EZQi018	Bezeichnung		Außenluft Trafo				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		ERS Mhf				D0				0,00				
	Knotenzahl		1				Hohe Quelle				Nein				
	Länge /m		---				Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)		---				Emi.Variant		Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw			
	Fläche /m²		---						dB(A)	dB	dB	dB(A)			
							Tag		71,00	-	-	71,00			
							Nacht		71,00	-	-	71,00			
EZQi019	Bezeichnung		Fortluft Trafo				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		ERS Mhf				D0				0,00				
	Knotenzahl		1				Hohe Quelle				Nein				
	Länge /m		---				Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)		---				Emi.Variant		Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw			
	Fläche /m²		---						dB(A)	dB	dB	dB(A)			
							Tag		71,00	-	-	71,00			
							Nacht		71,00	-	-	71,00			
EZQi020	Bezeichnung		Außenluft RLT				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		ERS Mhf				D0				0,00				
	Knotenzahl		1				Hohe Quelle				Nein				
	Länge /m		---				Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)		---				Emi.Variant		Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw			
	Fläche /m²		---						dB(A)	dB	dB	dB(A)			
							Tag		75,00	-	-	75,00			
							Nacht		75,00	-	-	75,00			
EZQi021	Bezeichnung		Fortluft RLT				Wirkradius /m				99999,00				
	Gruppe		ERS Mhf				D0				0,00				
	Knotenzahl		1				Hohe Quelle				Nein				
	Länge /m		---				Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)		---				Emi.Variant		Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw			
	Fläche /m²		---						dB(A)	dB	dB	dB(A)			
							Tag		75,00	-	-	75,00			
							Nacht		75,00	-	-	75,00			

Anlage 3: Einzelpunktberechnung

Immissionsberechnung		Einstellung: Referenz			
TGA Mhf		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt1 160	IO Marienplatz 8 EG	60	34,2	45	31,8
IPkt1 161	IO Marienplatz 8 OG1	60	34,7	45	32,6
IPkt1 162	IO Marienplatz 8 OG2	60	35,2	45	33,4
IPkt1 163	IO Marienplatz 8 OG3	60	35,6	45	34,0
IPkt1 164	IO Marienplatz 8 OG4	60	35,7	45	34,2
IPkt1 165	IO Marienplatz 8 OG5	60	35,7	45	34,2
IPkt1 166	IO Dienersstr. 12 EG	60	37,5	45	36,0
IPkt1 167	IO Dienersstr. 12 OG1	60	38,4	45	37,0
IPkt1 168	IO Dienersstr. 12 OG2	60	38,2	45	36,7
IPkt1 169	IO Dienersstr. 12 OG3	60	37,8	45	36,3
IPkt1 170	IO Dienerstr. 14 EG	60	35,4	45	32,9
IPkt1 171	IO Dienerstr. 14 OG1	60	36,9	45	35,4
IPkt1 172	IO Dienerstr. 14 OG2	60	36,9	45	35,3
IPkt1 173	IO Dienerstr. 14 OG3	60	36,8	45	35,2
IPkt1 174	IO Dienerstr. 14 OG4	60	36,6	45	35,0
IPkt1 175	IO Dienerstr. 14 OG5	60	36,5	45	34,8
IPkt1 176	IO Dienerstr. 15 EG	60	33,3	45	30,6
IPkt1 177	IO Dienerstr. 15 OG1	60	34,1	45	31,9
IPkt1 178	IO Dienerstr. 15 OG2	60	34,6	45	32,8
IPkt1 179	IO Dienerstr. 15 OG3	60	34,8	45	33,1
IPkt1 180	IO Dienerstr. 15 OG4	60	34,8	45	33,1
IPkt1 181	IO Dienerstr. 15 OG5	60	34,8	45	33,1
IPkt1 182	IO Dienerstr. 16 EG	60	31,7	45	28,8
IPkt1 183	IO Dienerstr. 16 OG1	60	32,2	45	29,8
IPkt1 184	IO Dienerstr. 16 OG2	60	32,7	45	30,6
IPkt1 185	IO Dienerstr. 16 OG3	60	33,2	45	31,3
IPkt1 186	IO Dienerstr. 16 OG4	60	33,3	45	31,5
IPkt1 187	IO Dienerstr. 16 OG5	60	33,2	45	31,4
IPkt1 188	IO Schrammerstr. 3 EG	60	36,6	45	35,6
IPkt1 190	IO Schrammerstr. 3 OG1	60	39,1	45	38,1
IPkt1 191	IO Schrammerstr. 3 OG2	60	39,3	45	38,3
IPkt1 192	IO Schrammerstr. 3 OG3	60	39,3	45	38,3
IPkt1 193	IO Schrammerstr. 3 OG4	60	38,4	45	37,1
IPkt1 194	IO Schrammerstr. 3 OG5	60	38,8	45	37,6
IPkt1 195	IO Schrammerstr. 3 OG6	60	39,4	45	38,5
IPkt1 196	IO Theatinerstr. 47 EG	60	34,0	45	31,8
IPkt1 197	IO Theatinerstr. 47 OG1	60	34,6	45	32,6
IPkt1 198	IO Theatinerstr. 47 OG2	60	35,1	45	33,4
IPkt1 199	IO Theatinerstr. 47 OG3	60	35,5	45	34,0
IPkt1 200	IO Theatinerstr. 47 OG4	60	35,6	45	34,1
IPkt1 201	IO Theatinerstr. 47 OG5	60	35,6	45	34,1
IPkt1 202	IO Theatinerstr. 47 OG6	60	35,6	45	34,1
IPkt1 203	IO Theatinerstr. 1 EG	60	33,4	45	28,0

IPkt1204	IO Theatinerstr. 1 OG1	60	33,6	45	28,6
IPkt1205	IO Theatinerstr. 1 OG2	60	33,7	45	29,1
IPkt1206	IO Theatinerstr. 1 OG3	60	33,8	45	29,6
IPkt1207	IO Theatinerstr. 1 OG4	60	33,9	45	30,0
IPkt1208	IO Theatinerstr. 1 OG5	60	34,0	45	30,5
IPkt1209	IO Theatinerstr. 1 OG6	60	34,0	45	30,9
IPkt1210	IO Weinstr. 11 EG	60	34,2	45	26,9
IPkt1211	IO Weinstr. 11 OG1	60	34,5	45	28,3
IPkt1212	IO Weinstr. 11 OG2	60	34,7	45	29,3
IPkt1213	IO Weinstr. 11 OG3	60	34,7	45	29,8
IPkt1214	IO Weinstr. 11 OG4	60	34,6	45	30,2
IPkt1215	IO Weinstr. 11 OG5	60	34,5	45	30,5
IPkt1216	IO Weinstr. 11 OG6	60	34,5	45	31,0
IPkt1217	IO Weinstr. 9 EG	60	32,6	45	28,2
IPkt1218	IO Weinstr. 9 OG1	60	32,7	45	28,6
IPkt1219	IO Weinstr. 9 OG2	60	32,9	45	29,1
IPkt1220	IO Weinstr. 9 OG3	60	33,1	45	29,6
IPkt1221	IO Weinstr. 9 OG4	60	33,2	45	30,0
IPkt1222	IO Weinstr. 9 OG5	60	33,3	45	30,4
IPkt1223	IO Weinstr. 9 OG6	60	33,5	45	30,8
IPkt1224	IO Weinstr. 8 EG	60	30,9	45	26,7
IPkt1225	IO Weinstr. 8 OG1	60	31,1	45	27,2
IPkt1226	IO Weinstr. 8 OG2	60	31,2	45	27,6
IPkt1227	IO Weinstr. 8 OG3	60	31,4	45	28,1
IPkt1228	IO Weinstr. 8 OG4	60	31,6	45	28,5
IPkt1229	IO Weinstr. 8 OG5	60	31,8	45	29,0
IPkt1230	IO Weinstr. 8 OG6	60	31,9	45	29,4