

2. S-Bahn-Stammstrecke München

geändert

DB ProjektBau GmbH, 19.06.2009

gez.: i. V. Scheller

Planfeststellung

Erläuterungsbericht (nachrichtlich)

Schalltechnische Untersuchung

Planfeststellungsabschnitt 2

München, den 03.06.2005

Erstellt im Auftrag der
DB AG

Vorhabenträger:



Die Bahn 

DB ProjektBau GmbH
Niederlassung Süd

Beteiligte Planer und Gutachter:

Planungsgemeinschaft 2. S-Bahn-Stammstrecke München

Gesamtkoordinierung und Generalplanung Los 2 und 4

OBERMEYER Planen+Beraten GmbH / ~~DE-Consult GmbH~~ DB-International / PSP Beratende Ingenieure München

Fachplaner, Gutachter

OBERMEYER Planen+Beraten GmbH
Institut für Umweltschutz und Bauphysik

ARGE RA

~~Meidert und Kollegen, Rechtsanwälte~~
RAE Hartmut Heinrich und Doerner

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.....	7
2.2.2	Rettungsschächte / Stollen	7
2.3	Emissionen – Baustellen.....	8
2.4	Emissionen einzelner Bauphasen.....	10
2.4.1	Baufeldfreimachung und Erdbaumaßnahmen	10
2.4.2	Baumaßnahmen Haltepunkt Marienhof	10
2.4.2.1	Voraushub und Verbauherstellung	10
2.4.2.2	Schlitzwandherstellung und Primärpfähle.....	11
2.4.2.3	Aushub Hauptbaugrube und Herstellung Deckel, Decken und Sohle	13
2.4.2.4	Bergmännischer Tunnel- und Stollenvortrieb/Rohbau Station	13
2.4.3	Bohrpfähle für Rettungsschächte.....	15
2.4.4	Rettungsschächte und Stollen	15
2.4.5	Grundwasserhaltungsmaßnahmen.....	17
2.4.6	Bereitstellungsfläche Hüllgraben	17
2.4.7	Bereitstellungsfläche Strasser-Gelände	17
2.5	Schallimmissionen	18
2.5.1	Berechnungsverfahren.....	18
2.5.2	Berechnungsergebnisse Baulärm für Haltepunkt Marienhof	20
2.5.3	Berechnungsergebnisse Baulärm für Rettungsschächte	21
2.5.4	Berechnungsergebnisse Grundwasserhaltungsmaßnahmen.....	22
2.5.5	Berechnungsergebnisse Baustraßen	22
2.5.6	Berechnungsergebnisse Bereitstellungsfläche Hüllgraben	23
2.5.7	Berechnungsergebnisse Bereitstellungsfläche Strasser-Gelände	23
2.6	Beurteilung und Schallschutzmaßnahmen	24
2.7	Hinweise zu Baustellen	25
2.8	Zusammenfassung Baulärm	25
3	Zusammenfassung	26
4	Grundlagenverzeichnis	27

Tabellenverzeichnis

Seite

Tab. 1:	Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm	5
Tab. 2:	Zusammenstellung der für die Prognosemodelle verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren mit dem angesetzten Schalleistungspegel L_{WA}	9
Tab. 3:	Schalleistungsbilanz für die Baufeldfreimachung und Erdbaumaßnahmen	10
Tab. 4:	Schalleistungsbilanz für Voraushub und Verbauherstellung	11
Tab. 5:	Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Tageszeitraum	12
Tab. 6:	Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Nachtzeitraum	12
Tab. 7:	Schalleistungsbilanz für Bohrpfähle setzten Tageszeitraum	12
Tab. 8:	Schalleistungsbilanz für Haltepunkt Tageszeitraum	13
Tab. 9:	Schalleistungsbilanz für Haltepunkt Nachtzeitraum	13
Tab. 10:	Schalleistungsbilanz für Spritzbetonvortrieb Tageszeitraum	14
Tab. 11:	Schalleistungsbilanz für Spritzbetonvortrieb Nachtzeitraum	15
Tab. 12:	Schalleistungsbilanz für Bohrpfähle setzten	15
Tab. 13:	Schalleistungsbilanz für Rettungsschacht Tageszeitraum	16
Tab. 14:	Schalleistungsbilanz für Rettungsschacht Nachtzeitraum	16
Tab. 15:	Schalleistungsbilanz für Drehbohrgerät – Absenkbrunnen	17

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 Bundesimmissionsschutzgesetz

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

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 und 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 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 festgelegt:

	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	

Tab. 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. Der um 5 dB(A) erhöhte Richtwert wird in den nachfolgenden Kapiteln „Eingreifwert“ genannt. 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 Haltpunkt 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

- Baustelleneinrichtung
- Herstellen und Betreiben von Grundwasserentspannungsbohrungen
- Herstellen wasserdichte Baugrubenumschließung
- Schachtabteufung
- Stollenvortrieb
- Anschluss an Tunnelröhren
- Innenausbau
- Ausbau Schacht
- Baustellenräumung

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 $L_{WA} = 83 + 11 \cdot \lg P$ [dB(A)]

Mobilkran $L_{WA} = 85 + 11 \cdot \lg P$ [dB(A)]

Planiermaschinen mit ca. 400 kW $L_{WA} = 87 + 11 \cdot \lg P$ [dB(A)]

Mit P als Antriebsleistung in kW bezogen auf $P_0=1$ 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 Schalleistungspegel der Maschinen werden gemäß der vorliegenden Messberichte bzw. Richtlinien oder Verwaltungsvorschriften wie folgt angesetzt.

Lfd. Nr.	Baumaschine (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 m ³ /min schallgedämpft	106
7	Kompressor 10-30 m ³ /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 (Untertage – 70 kW)	103
12	Kl. Radlader (im Stollen und im Schacht - < 55 kW)	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-geräuscharm)	ca. 100
19	Schlitzwandfräse / -greifer (Herstellerangaben)	114
19	Sonstige Tätigkeiten	112

Tab. 2: Zusammenstellung der für die Prognosemodelle verwendeten Baumaschinen und Bauverfahren mit dem angesetzten Schalleistungspegel L_{WA}

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

Die Beschreibung der Schallemissionen der Baufelder erfolgt über A-bewertete Schalleistungspegel einer Baumaschine im Einsatzfall bzw. während einer Bautätigkeit sowie unter Berücksichtigung etwaiger Abschlüge nach AVV Baulärm für die Einsatzzeiten. In den folgenden Tabellen sind die Schalleistungspegel der einzelnen Baumaschinen/-tätigkeiten zusammengestellt, die am Ende der Tabelle für das Baufeld zusammengefasst werden. Die so ermittelte Summe der Schalleistung 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	Anzahl- korrektur 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

Tab. 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	Anzahl- korrektur 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
Großdrehbohr- gerät	119	8	-5	2	3	117
Gesamtschalleistungspegel						118

Tab. 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 Schlitzwandlerstellung 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 Schlitzwandlerstellung 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.

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	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,r}$ dB(A)
--------------------------------	-------------------	---------------------------	---------------------	--------	----------------------------	----------------------------------

Schlitzwandfräse	114	13	0	1	0	114
Radlader	109	8	-5	2	3	107
Mischanlage	101	13	0	1	0	101
Bentonitpumpe	107	13	0	1	0	107
Transportbetonmischer	102	13	0	3	5	107
LKW	106	5	-5	2	3	104
Gesamtschalleistungspegel						117

Tab. 5: Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Tageszeitraum

Arbeitsgerät / Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,T}$ dB(A)
Schlitzwandfräse	114	3	-5	1	0	109
Radlader	109	1	-10	2	3	102
Mischanlage	101	3	-5	1	0	96
Bentonitpumpe	107	3	-5	1	0	102
Seilbagger	103	9	0	1	0	103
LKW	106	1	-10	2	3	99
Gesamtschalleistungspegel						112

Tab. 6: Schalleistungsbilanz für Schlitzwanderstellung Nachtzeitraum

Arbeitsgerät / Bauverfahren	L_{WA} dB(A)	Einwirkzeit t_E h	Zeitkorrektur dB	Anzahl	Anzahl- korrektur dB	Wirkpegel $L_{WA,T}$ 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
Gesamtschalleistungspegel						118

Tab. 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.