

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Telefon +49(89)85602 217
Martina.Freytag@mbbm.com

15. Januar 2018
M134781/04 FG/HMR

Neufahrn – 3. Änderung Bebauungsplan Nr. 45 „Sport- und Freizeitpark am Galgenbachweg“

**Neubau Kinderkrippe mit
Nebengebäuden und 10 Wohnungen**

**Schalltechnische Untersuchung
Planungsstand 11/2017**

Bericht Nr. M134781/04

Auftraggeber:	Gemeinde Neufahrn bei Freising Bahnhofstraße 32 85371 Neufahrn bei Freising
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Martina Freytag
Berichtsumfang:	Insgesamt 24 Seiten, davon 17 Seiten Textteil, 3 Seiten Anhang A und 4 Seiten Anhang B

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	4
2 Anforderungen an den Schallschutz	5
2.1 Bauleitplanung	5
2.2 Freispielfläche der Kinderkrippe	6
3 Schallemissionen Verkehrsgeräusche	6
3.1 Straßenverkehr	6
3.2 Schienenverkehr	7
4 Schallimmissionen	8
4.1 Berechnungsverfahren	8
4.2 Berechnungsergebnisse Gebäude	8
4.3 Beurteilung Gebäude	10
4.4 Berechnungsergebnisse Freispielfläche	11
4.5 Beurteilung Freispielfläche	11
5 Schallschutzmaßnahmen	12
5.1 Abschirmeinrichtung	12
5.2 Grundrissgestaltung	12
5.3 Schalldämmung von Außenbauteilen	12
6 Textvorschlag für die textlichen Festsetzungen	13
7 Textvorschlag für die Begründung	14
8 Grundlagen	16

Anhang A: Berechnung der Schallemissionspegel Straßenverkehr

Anhang B: Berechnungskonfiguration, Auszug aus den EDV-Eingabedaten

Zusammenfassung

Der Gemeinderat der Gemeinde Neufahrn hat in seiner Sitzung am 23.01.2017 beschlossen, die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 45 „Sport- und Freizeitpark am Galgenbachweg“ vorzunehmen [1]. Im westlichen Bereich des Grundstücks ist die Errichtung eines Gebäudes mit Kinderkrippe sowie Wohnungen geplant (siehe Abbildung 1).

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurden die Geräuscheinwirkungen durch den unmittelbar im Westen vorbeiführenden Kurt-Kittel-Rings, die in ca. 1 km nördlich verlaufende Bundesautobahn A92 und die im Norden in ca. 270 m Entfernung gelegene Bahnlinie München-Regensburg auf das geplante Gebäude mit Kinderkrippe und Wohnungen sowie auf die Freispielfläche der Kinderkrippe untersucht.

Die schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass an dem Baukörper sowohl tags als auch nachts z. T. erhebliche Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte von 55/45 dB(A) tags/nachts für Allgemeine Wohngebiete zu erwarten sind (siehe Kapitel 4.3). Auch die für die Abwägung hilfsweise heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden nicht überall eingehalten.

Schallschutzmaßnahmen am Gebäude sind somit unbedingt erforderlich (siehe Kapitel 5).

Werden die Schallschutzmaßnahmen bzgl. der Freispielfläche umgesetzt (Lückenschluss Haupt- und Nebengebäude), kann zu einem Großteil der Zielwert für pädagogische Freiflächen von 55 dB(A) eingehalten werden. Lediglich im nördlichen und südlichen Bereich ist mit einer Überschreitung des Zielwerts von maximal 1-3 dB zu rechnen. Somit wird der Abwägungsrahmen von ≤ 57 dB(A) auf 2/3 der Fläche eingehalten.

Es bestehen somit aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen die geplante Nutzung der Freispielfläche der Kinderkrippe.

M. Freytag

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Telefon +49 (0)89 85602 – 217

Projektverantwortliche

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Gemeinderat der Gemeinde Neufahrn hat in seiner Sitzung am 23.01.2017 beschlossen, die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 45 „Sport- und Freizeitpark am Galgenbachweg“ vorzunehmen [1]. Der Geltungsbereich der 3. Änderung des Bebauungsplans umfasst eine Teilfläche des Grundstücks Fl.-Nr. 2205, Gemarkung Neufahrn. Im westlichen Bereich des derzeit als Rasenspielfeld genutzten Grundstücks ist die Errichtung eines Gebäudes mit Kinderkrippe sowie Wohnungen geplant (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1. Lageplan, Umgriff Bebauungsplan mit geplanten Baukörpern am Kurt-Kittel-Ring [1].

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sollen die Geräuscheinwirkungen durch den unmittelbar im Westen vorbeiführenden Kurt-Kittel-Ring, die in ca. 1 km nördlich verlaufende Bundesautobahn A92 und die im Norden in ca. 270 m Entfernung gelegene Bahnlinie München-Regensburg auf das geplante Gebäude mit Kinderkrippe und Wohnungen sowie auf die Freispielfläche der Kinderkrippe untersucht werden. Auf dieser Grundlage sind Vorschläge für grundsätzlich geeignete Schallschutzmaßnahmen für das Bauvorhaben zu erläutern.

Eine Detailauslegung einzelner Maßnahmen (wie z. B. die Dimensionierung von Schallschutzfenstern etc.) ist aufgrund des derzeitigen Planungsstands nicht Gegenstand der Untersuchung.

Hinweis:

Das im Osten sich anschließende Sportstadion wird nach Angaben der Gemeinde nur in den Abendstunden genutzt. Dieser und das auf der anderen Straßenseite befindliche Volksplatzgelände sind nicht Bestandteil der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung.

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 Bauleitplanung

Die grundsätzlichen Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau sind in der DIN 18005 [7] verankert. Sie enthält im Beiblatt 1 [8] schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Somit ergibt sich hieraus die primäre Beurteilungsgrundlage im Zusammenhang mit dem vorliegend relevanten Straßen- und Schienenverkehrslärm.

Zusätzlich werden bei der Beurteilung der Auswirkungen von Verkehrsgläuschen regelmäßig die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [12] herangezogen. Diese Grenzwerte definieren die Erheblichkeitsschwelle, anhand derer die Prüfung auf schädliche Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgläuschen erfolgen kann.

In Zusammenschau dieser beiden Regelwerke ergibt sich für den Verkehrslärm somit folgender Wertekatalog:

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte (ORW) des Beiblatts 1 zu DIN 18005 [8] sowie Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [12] für den Verkehrslärm tags/nachts.

Gebietsart nach BauNVO	ORW in dB(A) DIN 18005		IGW in dB(A) 16. BImSchV	
	tags	nachts	tags	nachts
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	-	-	57	47
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete	50	40	59	49
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	59	49
Friedhöfe, Kleingarten- anlagen, Parkanlagen	55	55	-	-
Besondere Wohngebiete	60	45	-	-
Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50	64	54
Kerngebiete	65	55	64	54
Sonstige Sondergebiete	45 - 65	35 - 65	-	-

2.2 Freispielfläche der Kinderkrippe

Gemäß den Anforderungen des Referats für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München an die Lärmvorsorge für Freispielflächen von KITAs [13] sind folgende Kriterien zu beachten (Werte gelten in 2 m über Gelände):

- Zielwert auf der pädagogischen Freifläche: 55 dB(A)
- Auslösewert für Schallschutzmaßnahmen: 57 dB(A)
- Abwägungsrahmen: ≤ 57 dB(A) auf 2/3 der Fläche
≤ 59 dB(A) auf 1/3 der Fläche
- Ausschlusskriterium (Freispielfläche ungeeignet): > 59 dB(A).

Liegen die Beurteilungspegel über dem o. g. Abwägungsrahmen, sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich, damit auf der gesamten Freispielfläche 55 dB(A) in 2 m Höhe eingehalten werden.

3 Schallemissionen Verkehrsgeräusche

3.1 Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittelachse) wird nach den RLS-90 [9] aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5 % berechnet. Der Lkw-Anteil sowie die prozentuale Aufteilung des Verkehrs auf den Tages- und den Nachtzeitraum wird gemäß diesen Richtlinien aus Erfahrungswerten in Abhängigkeit von der Straßengattung festgelegt – sofern keine genaueren Zählergebnisse vorliegen.

Bzgl. der Verkehrsmengen auf dem Kurt-Kittel-Ring wurde auf eine aktuelle Verkehrszählung aus dem Jahr 2017 [4] zurückgegriffen. Die Verkehrsstärken der BAB A92 werden aktuellen Verkehrszählergebnissen der Bundesanstalt für Straßenwesen BASt aus dem Jahr 2015 [5] entnommen.

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen für das Jahr 2025 wurde entsprechend dem Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen ermittelt.

Die wichtigsten Eingangsgrößen zur Berechnung der Schallemissionspegel der Straßen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2. Kurt-Kittel-Ring, BAB A92, Kenngrößen und Schallemissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A), gerundet, für das Prognosejahr 2025.

Straße	DTV in Kfz/24 h	M in Kfz/h		p in %		v _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Kurt-Kittel-Ring	4.802	288	53	4,2	1,3	50	58	49
A92	104.648	6279	1465	8,0	14,5	130	80	74

Es bedeuten:

<i>DTV</i>	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h
<i>M</i>	maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
<i>p</i>	prozentualer Anteil des Lkw-Verkehrs in %
<i>v_{zul.}</i>	zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h
<i>L_{m,E}</i>	Schallemissionspegel in dB(A) für die Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr bzw. die Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr.

3.2 Schienenverkehr

Der Schallemissionspegel eines Schienenweges (längenbezogener Schalleistungspegel $L_{W,A}$) wird nach Schall 03 [11] aus Fahrzeugart, Zugfrequenz, Geschwindigkeit etc. berechnet. Diese Angaben wurden von der Deutschen Bahn AG [6] zur Verfügung gestellt. Hinzu kommen Zuschläge für Fahrbahnart, Bahnübergänge, Brücken und Kurven mit engen Radien.

Die Schallemissionspegel für die Bahnlinie München-Regensburg mit den Schienenstrecken 5500 und 5557 sind in der folgenden Tabelle für das Prognosejahr 2025 zusammengefasst.

Tabelle 3. Bahnlinie München-Regensburg, Schienenstrecken 5500 und 5557, Schallemissionspegel (längenbezogener Schalleistungspegel) $L_{W,T/N}$, tags/nachts in dB(A), gerundet, für das Prognosejahr 2025.

Strecke	Abschnitt	Anzahl Züge		L _{W,T/N} in dB(A)	
		Personenverkehr		Tag	Nacht
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
5500	Ri. München, bis km 31	114	36	87	89
5500	Ri. München, ab km 31	114	36	87	89
5500	Ri. Regensburg, bis km 31	98	32	87	89
5500	Ri. Regensburg, ab km 31	98	32	87	89
5557	Ri Flughafen/München, bis km 31	32	8	80	79
5557	Ri. Flughafen, ab km 31	34	7	80	77
5557	Ri. München, ab km 31	34	7	80	77

4 Schallimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnung werden das Bauvorhaben und dessen Nachbarschaft in ein dreidimensionales Berechnungsmodell der Software Cadna/A (Version 2017 MR 1) übernommen.

Die Kubatur und Höhen der bestehenden Gebäude sowie die Geländehöhen werden entsprechend den beim Landesamt für Vermessung und Geoinformation für den Untersuchungszweck abgefragten Daten [2] angesetzt.

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der Schall 03 [11] sowie den RLS-90 [9]. Die Schallreflexionen an den Baukörpern werden mit drei Reflexionen berücksichtigt. Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind im Anhang B auszugsweise aufgelistet.

Die im Süden und Norden an das Hauptgebäude anschließenden Nebengebäude mit abschirmenden Verbindungstoren werden mit einer Höhe von 3,0 m bei der Berechnung berücksichtigt. Hierdurch konnte der Schalleintrag von dem stark befahrenen Kurt-Kittel-Ring auf die Freifläche erheblich reduziert werden.

4.2 Berechnungsergebnisse Gebäude

Ausgehend von den berechneten Schallemissionen der Straßen- und Schienenwege nach Kapitel 3 liegen am geplanten Baukörper Beurteilungspegel für das schalltechnisch ungünstigste Geschoss vor, welche in den nachfolgenden Abbildungen für die Tages- und Nachtzeit in Form von farbigen Gebäudelärmkarten dargestellt sind.

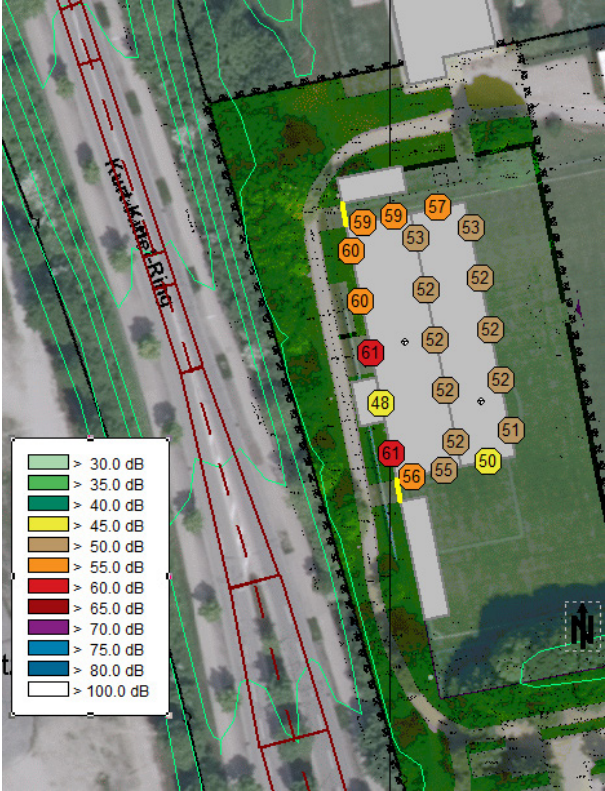


Abbildung 2. Höchster Beurteilungspegel L_r in dB(A) über alle Stockwerke zur Tagzeit (06:00 Uhr – 22:00 Uhr).

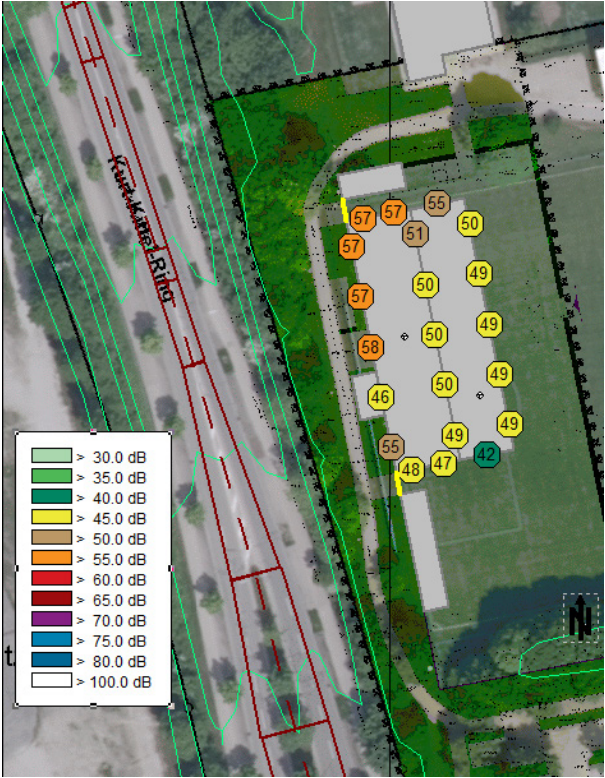


Abbildung 3. Höchster Beurteilungspegel L_r in dB(A) über alle Stockwerke zur Nachtzeit (22:00 Uhr – 06:00 Uhr).

\\s-muc-fs01\AlleFirmen\MP\Proj\134\MM134781\MM134781_04_BER_ID.DOCX:16. 01. 2018

Tagzeit (siehe Abbildung 2):

Tagsüber sind an der zum Kurt-Kittel-Ring zugewandten Westfassade die Straßenverkehrsgeräusche maßgeblich. Hier werden Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A) und an der Nord- und Südfassade zwischen 50 – 59 dB(A) zu erwarten sein. An den straßenabgewandten Ostfassaden liegen die Beurteilungspegel tagsüber zwischen 51 – 53 dB(A).

Nachtzeit (siehe Abbildung 3):

Durch die Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche werden an der West- und Nordfassade Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A), an den Süd- und Ostfassaden von bis zu 51 dB(A) zu erwarten sein.

4.3 Beurteilung Gebäude

Schalltechnische Orientierungswerte - DIN 18005:

Tagsüber sind an der zum Kurt-Kittel-Ring zugewandten Westfassade Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes von 55 dB(A) von bis zu 6 dB und an der Nordfassade von bis zu 4 dB zu erwarten. An der Süd- und an den Ostfassaden wird der schalltechnische Orientierungswert - mit Ausnahme einer geringfügigen Überschreitung an der Südwestecke um 1 dB - eingehalten.

Nachts werden an der Nord-/ Westfassade Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes von 45 dB(A) von bis zu 13 dB, an den Ostfassaden von bis zu 6 dB und an der Südfassade von bis zu 3 dB rechnerisch ermittelt.

Immissionsgrenzwerte – 16. BImSchV

Der für die Abwägung hilfsweise heranzuziehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags wird lediglich an der Westfassade um 1-2 dB überschritten.

Nachts wird der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) an der Südfassade eingehalten. An der Nord-/Westfassade wird eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von bis zu 9 dB rechnerisch ermittelt. An den Ostfassaden ist partiell mit einer Einhaltung des Immissionsgrenzwertes, maximal mit einer Überschreitung um 1-2 dB zu rechnen.

4.4 Berechnungsergebnisse Freispielfläche

In der folgenden Rasterlärmkarte sind die zu erwartenden Beurteilungspegel in 2 m Höhe auf der Freispielfläche der geplanten Kinderkrippe durch Verkehrsgeräusche des Kurt-Kittel-Rings, der Bundesautobahn A92 und der Bahnlinie München-Regensburg tagsüber dargestellt.

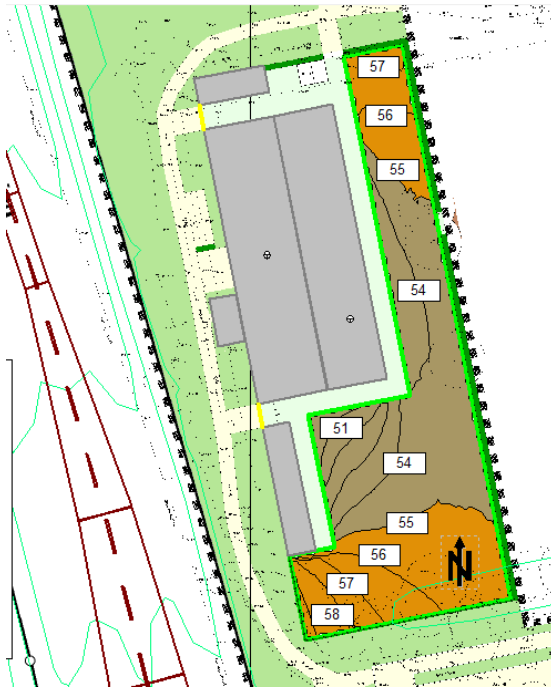


Abbildung 4. Freispielbereich Kinderkrippe, Beurteilungspegel in dB(A) tagsüber, 2 m über Gelände.

4.5 Beurteilung Freispielfläche

Werden die Schallschutzmaßnahmen bzgl. der Freispielfläche Kinderkrippe umgesetzt (Lückenschluss Haupt- und Nebengebäude), kann zu einem Großteil der Zielwert für pädagogische Freiflächen von 55 dB(A) eingehalten werden (braun gekennzeichnete Bereiche). Lediglich im nördlichen und südlichen Bereich ist mit einer Überschreitung des Zielwerts von maximal 1-3 dB zu rechnen, d. h. der Abwägungsrahmen nach [13] von ≤ 57 dB(A) auf 2/3 der Fläche wird erfüllt.

Es bestehen somit aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken gegen die geplante Nutzung der Freispielfläche der Kinderkrippe.

5 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der zu erwartenden erhöhten Geräuschbelastung am Bauvorhaben durch Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

5.1 Abschirmeinrichtung

Tagsüber werden das Erdgeschoss sowie die Freibereiche durch die abschirmenden Nebengebäude mit Lückenschluss zum Hauptgebäude entlang des Kurt-Kittel-Rings sehr gut abgeschirmt.

Um weitere Pegelminderungen zu erzielen müsste aufgrund des ansteigenden Verlaufs der Straße eine Schallschutzwand unmittelbar im Nahbereich der Straße situiert werden. Sollte eine Schallschutzwand errichtet werden, ist eine konkrete Höhen- und Längendimensionierung dieser Abschirmeinrichtung erforderlich.

5.2 Grundrissgestaltung

Mit einer günstigen Grundrissgestaltung sind schutzbedürftige Aufenthaltsräume so anzuordnen, dass an den maßgeblich mit Schall beaufschlagten Fassaden Nebenräume wie Bäder, Küchen, Treppenhäuser etc. angeordnet werden.

Bei der vorliegenden Planung wurde dies bei den Wohnungen mit einer Laugengangerschließung an der stark lärmbelasteten Westfassade bereits umgesetzt (Gebäude III, OG 1, 2).

Die Belüftung sollte nach Möglichkeit über ein Fenster in einem Fassadenbereich ohne Überschreitung des Orientierungswertes der DIN 18005 nachts oder zumindest des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV für Verkehrsgeräusche erfolgen. Insbesondere bei Schlafräumen (Eltern, Kinder etc.) ist dies zu beachten. Zusätzliche Fenster eines Schlafräums sind dann auch in Fassaden mit höheren Beurteilungspiegeln möglich. Durch die hohe Lärmbelastung aufgrund des nächtlichen Schienenverkehrs ist dies jedoch nur an der Südfassade möglich.

5.3 Schalldämmung von Außenbauteilen

Sofern vorstehend beschriebene Konzepte nicht vollständig zur Verträglichkeit der Planung führen, verbleiben passive Schallschutzmaßnahmen an dem Gebäude.

Unter Beachtung der weiteren baurechtlichen Vorgaben, die ausreichende Belüftung von Wohnräumen beispielsweise betreffend, führen passive Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden zur wirksamen Reduzierung der Geräuschbelastung innerhalb der Wohnräume.

An allen Fassaden mit Überschreitung des hilfsweise verwendeten Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV (für Wohngebiete 49 dB(A) nachts) ist für den erforderlichen Mindestschallschutz für schutzbedürftige Aufenthaltsräume nachts neben einem ausreichenden Schalldämm-Maß der Außenbauteile zusätzlich eine schalldämmte Lüftungseinrichtung bzw. andere geeignete Einrichtungen zur fensterunab-

hängigen Belüftung vorzusehen. Wir schlagen deshalb vor, schalldämmende Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen von Wohnungen einzubauen, wenn im Fensterbereich in der Nachtzeit Verkehrslärm-Beurteilungspegel von 49 dB(A) überschritten werden. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

Alternativ können durch Vorlagern von verglasten Loggien oder Balkonen, Laubengängen oder Wintergärten akustische Pufferräume geschaffen werden.

Nach unseren Erfahrungen können die Beurteilungspegel vor den Wohnraumfenstern durch einen verglasten Vorbau etwa um bis zu ca. 10 dB bis 15 dB reduziert werden. Im geschlossenen Zustand wirken verglaste Vorbauten in Verbindung mit den darin befindlichen Fenstern des Aufenthaltsraums wie Schallschutzfenster mindestens der Schallschutzklasse 3. Eine Einfachverglasung ist aus schalltechnischer Sicht für die Vorbauten in der Regel ausreichend. Bauphysikalische Besonderheiten sind bei der Ausführung zu beachten.

Zum Teil kann auch eine Kombinationslösung dieser prinzipiellen Lösungsansätze erforderlich werden, wenn mehr als eine Fassadenseite lärmbelastet ist.

6 Textvorschlag für die textlichen Festsetzungen

Der folgende Vorschlag für die Festsetzung von immissionsschutztechnischen Auflagen zum Schallschutz im Bebauungsplan Nr. 45 erfolgt unter der Prämisse, dass die Grundzüge der vorliegenden Planung beibehalten werden.

- *Mit einer günstigen Grundrissgestaltung sind schutzbedürftige Aufenthaltsräume so anzuordnen, dass an den maßgeblich mit Schall beaufschlagten Fassaden (West- und Nordfassade) Nebenräume wie Bäder, Küchen, Treppenhäuser etc. angeordnet werden.*
- *An Fassaden, an denen der maßgebliche Außenlärmpegel in Höhe von $L_a = 61$ dB(A) am Tag erreicht oder überschritten wird (West- und Nordfassade, Gebäudekörper III), muss entsprechend der DIN 4109-1, Tabelle 7 die Anforderung an die resultierende Luftschalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Wohnungen ermittelt werden.*

Hinweis:

Derzeit ist die DIN 4109 vom November 1989 baurechtlich eingeführt. Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ berechnet sich nach Kapitel 5.5 wie folgt: $L_a = L_{r,Verkehr} + 3$ dB. Sollte im Verlauf des Bebauungsplanverfahrens die DIN 4109 vom Januar 2018 baurechtlich eingeführt werden, so wären andere Außenlärmpegel zu berücksichtigen.

In diesem Fall müsste zusätzlich für die Nordfassade von Gebäudekörper I und nördliche Ostfassade von Gebäudekörper III (Länge ca. 8m) die resultierende Luftschalldämmung der Außenbauteile ermittelt werden.

- *An Fassaden, an denen nachts aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung ein Beurteilungspegel in Höhe von $L_r = 49$ dB(A) überschritten wird, ist durch zusätzliche Maßnahmen eine ausreichende, permanente Belüftung bei gleichzeitiger Einhaltung der o. g. Anforderungen an die Schalldämmung gegen Außenlärm sicherzustellen. Dafür kommen z. B. geeignete Glasvorbauten, Loggien mit*

Außenverglasungen, Prallscheiben sowie Schallschutzfenster in Kombination mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen in Frage. Diese Maßnahmen dürfen die o. g. Schalldämmung der Fassaden nicht reduzieren. Von der o. g. Anforderung kann abgewichen werden, falls die entsprechenden Räume über eine lärmabgewandte Seite belüftet werden können, an der der Beurteilungspegel von $L_r = 49 \text{ dB(A)}$ eingehalten oder unterschritten wird.

- *Ein Lückenschluss zwischen Haupt- und Nebengebäuden mit einer Höhe von mindestens 3 m muss zum Schutz der Freibereiche vor Verkehrslärm erfolgen.*
- *In der Planzeichnung sind*
 - *die West- und Nordfassade mit einem frei zu wählenden Planzeichen „X1“ zu kennzeichnen:*

Planzeichen „X1“ $L_{a, \text{Verkehr, Tag}} \geq 61 \text{ dB(A)}$

- *die Fassadenabschnitte mit einem frei zu wählenden Planzeichen „Z1“ zu kennzeichnen, an denen der Beurteilungspegel in Höhe von $L_r = 49 \text{ dB(A)}$ nachts überschritten wird:*

Planzeichen „Z1“ $L_{r, \text{Verkehr, Nacht}} > 49 \text{ dB(A)}$

7 Textvorschlag für die Begründung

Der Gemeinderat der Gemeinde Neufahrn hat in seiner Sitzung am 23.01.2017 beschlossen, die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 45 „Sport- und Freizeitpark am Galgenbachweg“ vorzunehmen. Im westlichen Bereich des Grundstücks ist die Errichtung eines Gebäudes mit Kinderkrippe sowie Wohnungen geplant.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurden die Geräuscheinwirkungen durch den unmittelbar im Westen vorbeiführenden Kurt-Kittel-Rings, die in ca. 1 km nördlich verlaufende Bundesautobahn A92 und die im Norden in ca. 270 m Entfernung gelegene Bahnlinie München-Regensburg auf das geplante Gebäude mit Kinderkrippe und Wohnungen untersucht.

Die schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (dokumentiert in Müller-BBM Bericht Nr. M134781/04 vom 15.01.2018 kommt zu dem Ergebnis, dass an dem Baukörper sowohl tags als auch nachts z. T. erhebliche Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte von 55/45 dB(A) tags/nachts für Allgemeine Wohngebiete zu erwarten sind.

Schalltechnische Orientierungswerte - DIN 18005:

Tagsüber sind an der zum Kurt-Kittel-Ring zugewandten Westfassade Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes von 55 dB(A) von bis zu 6 dB und an der Nordfassade von bis zu 4 dB zu erwarten. An der Süd- und an den Ostfassaden wird der schalltechnische Orientierungswert - mit Ausnahme einer geringfügigen Überschreitung an der Südwestecke um 1 dB - eingehalten.

Nachts werden an der Nord-/ Westfassade Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes von 45 dB(A) von bis zu 13 dB, an den Ostfassaden von bis zu 6 dB und an der Südfassade von bis zu 3 dB rechnerisch ermittelt.

Immissionsgrenzwerte – 16. BImSchV

Der für die Abwägung hilfsweise heranzuziehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags wird lediglich an der Westfassade um 1-2 dB überschritten.

Nachts wird der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) an der Südfassade eingehalten. An der Nord-/Westfassade wird eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von bis zu 9 dB rechnerisch ermittelt. An den Ostfassaden ist partiell mit einer Einhaltung des Immissionsgrenzwertes, maximal mit einer Überschreitung um 1-2 dB zu rechnen.

Aufgrund der zu erwartenden erhöhten Geräuschbelastung am Bauvorhaben durch Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche insbesondere in der Nachtzeit sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

8 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen folgende Unterlagen und Informationen zugrunde:

Planunterlagen, Informationen, Verkehrsmengen etc.:

- [1] Neubau Kinderkrippe mit Nebengebäuden und 10 Wohnungen, Neufahrn, Lageplan Umgriff Bebauungsplan, Grundrisse, Schnitte, Büro4, Wagner+Partner Architekten, 14.12.2017, 08.01.2017
- [2] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, digitales Geländemodell, Digitale Orthophotos DOP20, dreidimensionales Gebäudemodell im shape-Format, LoD1, Download vom 24.04.2017, 11.05.2017/15.05.2017/19.05.2017
- [3] Ortsbesichtigung durch Müller-BBM am 18.04.2017.
- [4] Verkehrszählung Kurt-Kittel-Ring, Fa. Bremicker Verkehrstechnik, 10.04.2017
- [5] Manuelle Straßenverkehrszählung 2015 auf Bundesautobahnen, Stand 26.01.2017, Bundesanstalt für Straßenwesen BAST
- [6] Verkehrsdaten für die Bahn-Strecken 5500 und 5557 im Bereich Neufahrn Ist-Zustand 2016 und die Prognose 2025 Deutsche Bahn AG, Ressort Technik & Qualität, Lärmschutz TUL 18.05.2017.

Technische Regelwerke, Normen und Studien

- [7] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.
- [8] DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987.
- [9] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist.
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [11] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014; BGBl. Jg. 2014, Teil I Nr. 61, S. 2271 – 2313.
- [12] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269).

- [13] Städtische Anforderungen an Freispielbereiche von Kinderspieleinrichtungen, Lärmvorsorge bei hoher Verkehrslärmbelastung; Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München, Stand August 2013
- [14] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Bei-~~blättern~~blättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996; Änderung A1, Januar 2001.
- [15] DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.
- [16] DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. Januar 2018.

Anhang A

Berechnung der Schallemissionspegel Straßenverkehr

\\s-muc-fs01\AlleFirmen\MP\Proj\134\M134781\M134781_04_BER_1D.DOCX:16. 01. 2018

**Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen
nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992**

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt Sport- und Freizeitpark Galgenbachweg

Ort Neufahrn

Straße Kurt-Kittel-Ring

Abschnitt zw. Galgenbachweg und Moosmühlenweg

Straßengattung (BAB=1;Bundesstr.=2;Landes-,Kreis-,GV-Str.=3;Gem.str.=4)	4
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Beton nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmes Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	50
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h Jahr 2017	4708
maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2017	
Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2017	3,7
Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2017	3,9 1,2
Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2025	2
Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2025	9
DTV Prognose Jahr 2025	4802

Angaben nach: **Verkehrszählung Fa. Bremicker Verkehrstechnik April 2017**

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,011
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	288	53
Lkw-Anteil p in %	4,2	1,3
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	63,2	55,0
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	-5,0	-5,9
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	58,2	49,1
---	-------------	-------------

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung **Prognosezuschlag für das Jahr 2017 gemäß HBS2001
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"
mit Extrapolation auf 2025**

**Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ von Straßen
nach RLS-90, korrigierter Nachdruck 1992**

mit Berücksichtigung Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr.14/1991, 5/2006, 22/2010

Untersuchungsobjekt Sport- und Freizeitpark Galgenbachweg

Ort Neufahrn

Straße A 92

Abschnitt AK Neufahrn - AS Freising Süd

Straßengattung (BAB=1;Bundesstr.=2;Landes-,Kreis-,GV-Str.=3;Gem.str.=4)	1
Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Beton nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche = 6 Asphaltbeton 0/11, Splittmastix 0/8 und 0/11 ohne Splitt = 7; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/11 = 8; offenporiger Asphalt (Hohlraumgehalt>15%) 0/8 = 9; lärmarmes Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10)	1
Steigung in %	0
zulässige Geschwindigkeit in km/h	130
durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24h Jahr 2015	101600
maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2015	
Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2015	8,0
Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2015	7,4 13,3
Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2025	3
Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2025	12
DTV Prognose Jahr 2025	104648

Angaben nach: **bast 2015**
Zählstelle: 76359007

	tags	nachts
Multiplikator für Straßengattung	0,06	0,014
maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h	6279	1465
Lkw-Anteil p in %	8,0	14,5
$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A)	77,5	72,4
Korrektur für Straßenoberfläche in dB	0,0	0,0
Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB	2,0	1,4
Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB	0,0	0,0

Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A)	79,5	73,8
---	-------------	-------------

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung **Prognosezuschlag für das Jahr 2015 gemäß HBS2001
"Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen"
mit Extrapolation auf 2025**

Anhang B

Berechnungskonfiguration, Auszug aus den EDV-Eingabedaten

\\s-muc-fs01\AlleFirmen\MP\Proj\134\M134781\M134781_04_BER_1D.DOCX:16. 01. 2018

Projekt (M134781_04_Ber_1D.cna)

Projektname: Errichtung eines Gebäudes mit Kinderkrippe und Wohnungen
 Auftraggeber: Gemeinde Neufahrn bei Freising
 Sachbearbeiter: Dipl.- Ing. Martina Freytag
 Zeitpunkt der Berechnung: Januar 2018
 Cadna/A: Version 2017 MR (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	450.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Reflexion	beliebig (siehe oben)
Seitenbeugung	keine
Bebauungsdämpfung	Aus
Bewuchsdämpfung	Aus
Emmission	äußeren Fahrstreifen
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

\\s-muc-fs01\AlleFirmen\MP\Proj\134\MM134781\04_BER_1D.DOCX:16. 01. 2018

Emissionen Kfz-Verkehr

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme		Zähldaten		genaue Zähldaten		zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.	
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	Tag	Nacht	M	Tag		Abend	p (%)		Abst.	Art
Kurt-Kittel-Ring	1001		58,2	0,0							3,5					
A92	1001		79,5	0,0							23					

Emissionen Schienenverkehr

Schiene

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		Zugklassen		Zuschlag	Vmax
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Fahrtbahn	(km/h)		
Strecke 5500 Ri. München bis km 31								
Strecke 5500 Ri. München ab km 31	1011		87,2	88,6				
Strecke 5500 Ri. Regensburg bis km 31	1011		86,8	88,5	5500_Ri_München_biskm31	0,0		
Strecke 5500 Ri. Regensburg ab km 31	1011		87,4	88,7	5500_Ri_München_abkm31	0,0		
Strecke 5557 bis km 31 (1Gleis)	1011		87,0	88,5	5500_Ri_Regensb_biskm31	0,0		
Strecke 5557 Ri. Flughafen ab km 31	1011		80,2	79,1	5500_Ri_Regensb_abkm31	0,0		
Strecke 5557 Ri. München ab km 31	1011		79,9	77,4	5557_biskm31	0,0		
Strecke 5557 Ri. München ab km 31	1011		79,9	77,4	5557_abkm31	0,0		

Zugklasse

Bezeichnung	M.	ID	Lw.req'		Zugklassen				nAchse	v	Lw.eq.i' (dBA)		Vmax
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht	
Strecke 5500 Ri. München bis km 31	1011		87,2	88,6	ELOK_SB	7	0	12	100	4	64,2	69,6	
					GW_KSK	168	0	288	100		77,7	83,1	
					GW_GGK	42	0	72	100		76,6	81,9	
					KW_KSK	42	0	72	100		72,1	77,4	
					KW_GGK	7	0	12	100		69,2	74,6	
					ELOK_SB	2	0	3	120	4	59,6	64,4	
					ELOK_SB	2	0	3	120		64,5	69,7	
					SBahn_RS	192	0	42	140	10	82,5	78,9	
					ELOK_SB	5	0	2	140	4	64,5	63,5	
					RZW_SB	35	0	14	140		72,9	72,0	
					ELOK_SB	11	0	1	140	4	67,9	60,5	
					RZW_SB	99	0	9	140		77,4	70,0	
					SBahn_RS	32	0	4	140	14	76,1	70,1	
					ELOK_SB	8	0	1	140	4	66,5	60,5	
					RZW_SB	64	0	8	140		75,5	69,5	
Strecke 5500 Ri. München ab km 31	1011		86,8	88,5	ELOK_SB	7	0	12	100	4	64,2	69,6	
					GW_KSK	168	0	288	100		77,7	83,1	
					GW_GGK	42	0	72	100		76,6	81,9	
					KW_KSK	42	0	72	100		72,1	77,4	
					KW_GGK	7	0	12	100		69,2	74,6	
					ELOK_SB	2	0	3	120	4	59,6	64,4	
					GW_KSK	48	0	72	120		73,4	78,2	
					GW_GGK	12	0	18	120		72,3	77,1	
					KW_KSK	12	0	18	120		67,8	72,6	
					SBahn_RS	192	0	42	140	10	82,5	78,9	
					ELOK_SB	5	0	2	140	4	64,5	63,5	
					RZW_SB	35	0	14	140		72,9	72,0	
					ELOK_SB	11	0	1	140	4	67,9	60,5	
					RZW_SB	99	0	9	140		77,4	70,0	
					SBahn_RS	32	0	4	140	14	76,1	70,1	
					ELOK_SB	8	0	1	140	4	66,5	60,5	
					RZW_SB	64	0	8	140		75,5	69,5	
					ELOK_SB	7	0	12	100	4	64,2	69,6	
					GW_KSK	168	0	288	100		77,7	83,1	
					GW_GGK	42	0	72	100		76,6	81,9	
					KW_KSK	42	0	72	100		72,1	77,4	
					KW_GGK	7	0	12	100		69,2	74,6	
					ELOK_SB	2	0	3	120	4	59,6	64,4	
					GW_KSK	48	0	72	120		73,4	78,2	
					GW_GGK	12	0	18	120		72,3	77,1	
					KW_KSK	12	0	18	120		67,8	72,6	
					KW_GGK	2	0	3	120		64,9	69,7	

Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq		Gatt.	Anzahl Züge			Zugklassen		Lw,eq,i (dBA)		Vmax (km/h)	
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Tag	Abend	Nacht	v (km/h)	nAchse	Tag	Nacht		
Strecke 5500 Ri. Regensburg bis km 31					SBahn_RS	144	0	30	140	10	81,2	77,4		
					ELOK_SB	5	0	2	140	4	64,5	63,5		
					RZW_SB	35	0	14	140		72,9			
					ELOK_SB	11	0	1	140	4	67,9	60,5		
					RZW_SB	99	0	9	140		77,4			
					SBahn_RS	32	0	4	140	14	76,1	70,1		
					ELOK_SB	8	0	1	140	4	66,5	60,5		
					RZW_SB	64	0	8	140		75,5	69,5		
		1011		87,4	88,7	GW_GSK	192	0	288	100	4	78,3	83,1	
						GW_GSK	48	0	72	100		77,2		
						KW_GSK	48	0	72	100		72,7	77,4	
						KW_GSK	8	0	12	100		69,8	74,6	
						ELOK_SB	2	0	3	120	4	59,6	64,4	
						GW_GSK	48	0	72	120		73,4	78,2	
					KW_GSK	12	0	18	120		72,3	77,1		
					KW_GSK	2	0	3	120		64,9	69,7		
					SBahn_RS	192	0	42	140	10	82,5	78,9		
					ELOK_SB	5	0	2	140	4	64,5	63,5		
					RZW_SB	35	0	14	140		72,9	72,0		
					ELOK_SB	11	0	1	140	4	67,9	60,5		
					RZW_SB	99	0	9	140		77,4			
					SBahn_RS	32	0	4	140	14	76,1	70,1		
					ELOK_SB	9	0	2	140	4	67,0	63,5		
					RZW_SB	72	0	16	140		76,1	72,5		
					DLOK	4	0	2	100	4	67,0	67,0		
	1011		80,2	79,1	KW_GSK	76	0	38	100		74,7	74,7		
					KW_GSK	20	0	10	100		73,8			
					SBahn_RS	64	0	16	120	10	76,7	73,7		
	1011		79,9	77,4	DLOK	2	0	1	100	4	64,0	64,0		
					KW_GSK	38	0	19	100		71,7	71,7		
					KW_GSK	10	0	5	100		70,8	70,8		
					SBahn_RS	96	0	18	120	10	78,4	74,2		
	1011		79,9	77,4	DLOK	2	0	1	100	4	64,0	64,0		
					KW_GSK	38	0	19	100		71,7	71,7		
					KW_GSK	10	0	5	100		70,8	70,8		
					SBahn_RS	96	0	18	120	10	78,4	74,2		
					DLOK	2	0	1	100	4	64,0	64,0		
					KW_GSK	38	0	19	100		71,7	71,7		
					KW_GSK	10	0	5	100		70,8	70,8		
					SBahn_RS	96	0	18	120	10	78,4	74,2		