

Ingenieurbüro Greiner
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 – 89 55 60 33 - 0
Telefax 089 – 89 55 60 33 - 9
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prislin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Messstelle nach § 26 BImSchG auf
dem Gebiet des Lärmschutzes
DEGA – Deutsche Gesellschaft für
Akustik e.V.
Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer für
München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 39 „Pater-Rupert-Mayer-Schulzentrum“ Gemeinde Pullach i. Isartal

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Verkehrsrgeräusche) Bericht Nr. 213102 / 3 vom 30.09.2013

Auftraggeber: Gemeinde Pullach im Isartal
Johann-Bader-Straße-Straße 21
82049 Pullach im Isartal

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prislin

Datum: 30.09.2013

Berichtsumfang: Insgesamt 17 Seiten:
9 Seiten Textteil
5 Seiten Anhang A
3 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	4
4.	Schallemissionen	5
5.	Schallimmissionen	6
5.1	Durchführung der Berechnungen	6
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	6
5.3	Nutzung der Schulsportanlage (Hartplätze)	7
6.	Schallschutzmaßnahmen	7
7.	Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes	8
8.	Zusammenfassung	9

Anhang A: **Abbildungen und Berechnungsergebnisse**

Anhang B: **Eingabedaten (Auszug)**

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Pullach im Isartal plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 39 „Pater-Rupert-Mayer-Schulzentrum“. Vorgesehen sind 3 Gebäude für die geplante Grundschule und ein Gebäude, in dem ein Kindergarten und eine Kinderkrippe untergebracht werden sollen. Auf das Plangebiet wirken die Verkehrsgeräusche der B 11 ein (vgl. Lageplan Anhang A, Seite 2).

Mittels einer schalltechnischen Untersuchung ist daher zu prüfen, ob aufgrund der Verkehrsgeräusche die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 im Plangebiet eingehalten werden können. Es wird ferner die Geräuschbelastung im Freibereich (u.a. für Kindergarten und Kinderkrippe) ermittelt.

Die erforderlichen Gesamtschalldämm-Maße der Außenbauteilflächen gemäß der DIN 4109 werden festgelegt.

Darüber hinaus wird die Geräuschbelastung an den geplanten Gebäuden durch die Schulsportnutzung auf dem nördlich angrenzenden Hartplatz berechnet und schalltechnisch bewertet.

Aufgabe der schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung ist:

- die Ermittlung der Geräuschemissionen der B 11 während der Tageszeit,
- die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) an der geplanten Bebauung während der Tageszeit,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den einschlägigen schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005,
- die Ausarbeitung der gegen den Verkehrslärm erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen,
- die Formulierung eines Textvorschlages für die Satzung des Bebauungsplanes zum Thema Immissionsschutz,
- die Beurteilung und Bewertung der Situation hinsichtlich der Geräusche aus der Nutzung des Hartplatzes
- die Darstellung der Untersuchungsergebnisse in einem verständlichen Bericht.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem planenden Architekten.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Auszug aus der Katasterkarte im Maßstab M 1: 2500 vom 09.08.2013
- Ausschnitt aus dem rechtskräftigen Flächennutzungsplan im Maßstab M 1:5000
- Vorentwurf des Bebauungsplanes vom 02.07.2013
- Ansichten, Schnitte, Grundrisse des Pater-Rupert-Mayer-Schulzentrums im Maßstab M 1:200 vom 02.07.2013 (Balda Architekten; Fürstenfeldbruck)

[2] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien. Januar 1988

[3] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien. März 1997

- [4] Ortsbesichtigung am 02.08.2013 in Pullach
- [5] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV), vom 18. Juli 1991, BGBl. I, S. 1588 - 1596
- [7] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
- [8] VDI Richtlinie 3770, Entwurf Mai 2011, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen
- [9] Telefonische Besprechung vom 16.07.2013 mit der Gemeinde Pullach (Herr Weiss)
- [10] Angaben der Schulverwaltung des Pater-Rupert-Mayer-Schulzentrums zur Nutzung des Plangebietes vom 02.08.2013
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
- [12] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2. November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
- [13] Verkehrsdaten der B 11 (Zählstelle Nr. 79359830) gemäß dem Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2010

3. Anforderungen an den Schallschutz

In Bayern ist für die Bauleitplanung die Norm DIN 18005 [7] eingeführt. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 auch 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.

Die schalltechnischen Orientierungswerte (OW) betragen:

- | | | |
|---|----------|----------|
| • für Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungs- (WS) und Campingplatzgebiete | tagsüber | 55 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |

Im vorliegenden Fall erscheint es angebracht für die geplanten Einrichtungen den Schutzanspruch von einem WA-Gebiet in Ansatz zu bringen.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr und nachts von 22.00 - 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

DIN 18005 enthält folgende Anmerkung:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

4. Schallemissionen

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittelachse) wird nach den RLS-90 [11] aus der **D**urchschnittlichen **T**äglichen **V**erkehrsstärke DTV, dem Lkw-Anteil p in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5% berechnet.

Für die Beurteilung der Verkehrsgerauschsituation ist die B 11 maßgebend. Im Bereich des Untersuchungsgebietes bestehen dort unterschiedliche Beschränkungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Steigungen von mehr als 5 % treten dort nicht auf.

Die Verkehrsmengen und Lkw-Anteile werden gemäß dem Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2010 [13] angesetzt. Für das Prognosejahr 2030 wird auf die Verkehrsangaben ein Zuschlag von 7 % angesetzt.

Es ergeben sich folgende Emissionskenndaten (vgl. Anhang B, Seite 3):

Tabelle 1: Emissionskenndaten der maßgebenden Straßen

Bezeichnung	$L_{m,E}$		Zählzeiten	genaue Zählzeiten				Geschwindigkeit
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	DTV	M Tag	M Nacht	p (%) Tag	p (%) Nacht	km/h
B 11	65,0	55,5	17.461	1030	121	4,6	4,1	60
B 11	66,1	56,6	17.461	1030	121	4,6	4,1	70

Es bedeuten:

DTV Durchschnittliche Tägliche Verkehrsmenge in Kfz/24h

M Maßgebende stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h

Lkw - Anteil p prozentualer Anteil des Schwerverkehrs

$L_{m,E,T}$ Emissionspegel für die Tageszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr in dB(A)

$L_{m,E,N}$ Emissionspegel für die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr in dB(A)

5. Schallimmissionen

5.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt für Straßenverkehrsgeräusche nach den RLS-90, für Sport- und Freizeitgeräusche nach den VDI-Richtlinien 2714 und 2720.

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, Ampeln und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt; zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)

Dabei werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 4.3.123) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Untersuchungsgebiet ist im Wesentlichen eben. Die für die schalltechnischen Berechnungen relevanten Gelände- und Gebäudehöhen wurden entsprechend den vorliegenden Planunterlagen [1] angesetzt bzw. im Zuge der Ortsbesichtigung [4] aufgenommen.

Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen auf den Seiten 2 bis 6 im Anhang A grafisch dargestellt.

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Darstellung der berechneten Geräuschimmissionen an den geplanten Gebäuden innerhalb des Bebauungsplangebietes aufgrund der Verkehrsgeräusche erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten. Hierbei werden entlang der Gebäudefassaden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für alle Geschosse durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel für die Tageszeit wird in den Pegelsymbolen angegeben.

Die Gebäudelärmkarten mit den höchsten auftretenden Beurteilungspegeln für die Tageszeit sind im Anhang A dargestellt.

Zusätzlich werden die Schallimmissionen flächenmäßig in einem 3 m-Raster in 1,6 m Höhe (Ohrhöhe) für die Freibereiche Pausenhof bzw. Kinderkrippe und Kindergarten berechnet. In der Rasterlärmkarte im Anhang A (Seite 3) werden die Schallimmissionen dargestellt. Die Rasterlärmkarte enthält eine Farbtabelle, aus der die Zuordnung der Beurteilungspegel erfolgt. Die Abstufung zwischen farblich abgegrenzten Bereichen beträgt 5 dB(A). Innerhalb dieser Bereiche sind Abstufungen von 1 dB(A) mit dünnen Linien gekennzeichnet.

Verkehrsgeräuschsituation

Aufgrund des unter Punkt 4 genannten Schallemissionsansatzes (B 11) kommt es an dem geplanten Schulgebäude ohne weitere Schallschutzmaßnahmen zu folgenden Beurteilungspegeln (vgl. Gebäudelärmkarte für die Tageszeit im Anhang A, Seite 3):

- An der Ostfassade kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 63 dB(A) tags.
- An der Nord- und Südfassade erreichen die Pegel Werte von 57 bis 60 dB(A) tags.
- An den abgeschirmten Westfassaden bzw. im Bereich des Innenhofs ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 53 dB(A) tags.
- In den Freibereichen Pausenhof, Kinderkrippe und Kindergarten errechnen sich Beurteilungspegel von unter 55 dB(A).

Werden die berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten für WA-Gebiete (55 dB(A)) verglichen, so zeigen sich Überschreitungen an den straßenzugewandten Fassaden von bis zu 8 dB(A). An den Fassaden der Innenhöfe und an den schallabgewandten Gebäudefassaden werden die Orientierungswerte eingehalten. Auf den südlich angrenzenden Freibereichen werden die Orientierungswerte um bis zu 9 dB(A) überschritten.

5.3 Nutzung der Schulsportanlage (Hartplätze)

In einem Abstand von ca. 15 m vom Rand des bestehenden Hartplatzes sind die neuen Schulgebäude geplant (vgl. Anhang A, Seite 4). Nach Auskunft der Schulverwaltung [10] wird dieser Platz (2 Basketballfelder oder alternative Nutzung für Handball oder Fußball) bei geeignetem Wetter intensiv für den Schulsport genutzt.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation an den geplanten Schulgebäuden unmittelbar südlich der Hartplätze wird für die Nutzung des Spielfeldes ein Schallleistungspegel in Höhe von 96 dB(A) gemäß [8] in Ansatz gebracht.

Aufgrund dieses Emissionsansatzes ergeben sich an den Nordfassaden der geplanten Baukörper Schalldruckpegel von bis zu 58 dB(A) während der Sportnutzung (vgl. Gebäudelärmkarte im Anhang A, Seite 4). Einzelne Geräuschspitzen können Werte von bis zu 75 dB(A) erreichen.

Aufgrund der zu erwartenden Geräuschbelastung empfehlen wir an der Nordfassade des am stärksten betroffenen Gebäudes das Gesamtschalldämm-Maß der Außenfassade auf mindestens 40 dB zu erhöhen.

6. Schallschutzmaßnahmen

Gesamtschalldämm-Maße gemäß DIN 4109

Gemäß AII-MBI Nr. 10/1991 „Einführung technischer Baubestimmungen DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise- Ausgabe November 1989“ bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen, wenn der maßgebende Außenschallpegel tags gleich oder über 61 dB(A) ist (entspricht einem berechneten Beurteilungspegel von 58 dB(A) in den Gebäudelärmkarten).

Da der genannte Pegel erreicht bzw. überschritten wird, ergeben sich im vorliegenden Fall gemäß DIN 4109, Tabelle 8 folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

An den markierten Fassaden (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 5) sind folgende Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w, res}$ der Außenbauteile einzuhalten, sofern an diesen Fassaden schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Unterrichtsräume o.ä.) vorgesehen werden:

- rote Markierung $R'_{w, res} > 40 \text{ dB}$
- blaue Markierung $R'_{w, res} > 35 \text{ dB}$

Fensterunabhängige Belüftungseinrichtungen

Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bis zu einem bestimmten Außenschallpegel zu verwenden. In der Regel kann in Räumen auf die Stoßlüftung ausgewichen werden, sofern diese nicht als Schlafräume genutzt werden. Unter Umständen ist jedoch eine fensterunabhängige Belüftung zu ermöglichen, die die Gesamtschalldämmung der Gebäudeaußenhaut nicht wesentlich mindern darf.

Hinweise:

Es wird empfohlen den Nachweis zur Einhaltung der Innenschallpegel im Zuge der Genehmigungsplanung gemäß der VDI-Richtlinie 2719 zu führen. Hier kann dann auch auf die Mittelungs- und Maximalpegel, die durch die Nutzung der Hartplätze auftreten, und beispielsweise auf die besonderen Anforderungen an die Belüftung der Klassenzimmer reagiert werden.

Falls Klassenzimmer für den Unterricht im Freien geplant werden, sind diese ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nur in den abgeschirmten Bereichen (vgl. u.a. gelbe Darstellung in der Rasterkarte im Anhang A, Seite 3) zulässig.

7. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes

Wir empfehlen folgende Punkte sinngemäß in die Festsetzungen sowie die Hinweise des Bebauungsplanes aufzunehmen:

Festsetzungen durch Text

An den markierten Gebäudefassaden (vgl. Abbildung, Seite 5 bzw. in der Planzeichnung entsprechend zu kennzeichnen) sind folgende Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w, res}$ der Außenbauteile gemäß DIN 4109, Tabelle 8 einzuhalten, sofern dort schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Unterrichtsräume o.ä.) vorgesehen werden:

- rote Markierung $R'_{w, res} > 40 \text{ dB}$
- blaue Markierung $R'_{w, res} > 35 \text{ dB}$

Hinweise durch Text

Den Festsetzungen liegt die schalltechnische Untersuchung des Ingenieurbüros Greiner (Bericht Nr. 213102 / 3 vom 30.09.2013) zugrunde. Darin wurden die Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des Bebauungsplangebietes und die erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen ermittelt.

Auf mögliche Beeinträchtigung durch die Nutzung des unmittelbar angrenzenden Hartplatzes (Schulsport) wurde hingewiesen.

Falls Klassenzimmer für den Unterricht im Freien geplant werden, sind diese ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nur in den abgeschirmten Bereichen (vgl. u.a. gelbe Darstellung in der Rasterkarte im Anhang A, Seite 3) zulässig.

8. Zusammenfassung

Die Gemeinde Pullach im Isartal plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 39 „Pater-Rupert-Mayer-Schulzentrum“. Vorgesehen sind 3 Gebäude für die geplante Grundschule und ein Gebäude, in dem ein Kindergarten und eine Kinderkrippe untergebracht werden sollen. Auf das Plangebiet wirken die Verkehrsgeräusche der B 11 ein (vgl. Lageplan Anhang A, Seite 2).

Mittels einer schalltechnischen Untersuchung ist daher zu prüfen, ob aufgrund der Verkehrsgeräusche die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 im Plangebiet eingehalten werden können. Es wird ferner die Geräuschbelastung im Freibereich (u.a. für Kindergarten und Kinderkrippe) ermittelt.

Die erforderlichen Gesamtschalldämm-Maße der Außenbauteilflächen gemäß der DIN 4109 werden festgelegt.

Darüber hinaus wird die Geräuschbelastung an den geplanten Gebäuden durch die Schulsportnutzung auf den nördlich angrenzenden Hartplätzen berechnet und schalltechnisch bewertet.

Berechnungsergebnisse

Aufgrund der Verkehrsgeräusche der B 11 kommt es an dem geplanten Schulgebäude an der Ostfassade zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 63 dB(A) tags. An der Nord- und Südfassade erreichen die Pegel Werte von 57 bis 60 dB(A) tags. An den abgeschirmten Westfassaden bzw. im Bereich des Innenhofs ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 53 dB(A) tags. In den Freibereichen Pausenhof, Kinderkrippe und Kindergarten errechnen sich Beurteilungspegel von unter 55 dB(A).

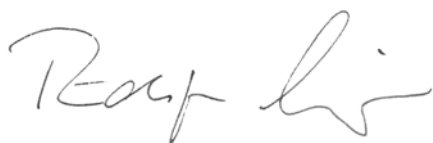
Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tag) zeigt, dass die Orientierungswerte tagsüber teilweise deutlich überschritten werden.

Schallschutzmaßnahmen

Für die geplanten Schulgebäude ergeben sich daher zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen, die unter Punkt 6 und 7 dieses Berichts beschrieben wurden.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 39 „Pater-Rupert-Mayer-Schulzentrum“ in der Gemeinde Pullach, sofern die unter Punkt 7 genannten Schallschutzmaßnahmen im Zuge der Genehmigungsplanung Beachtung finden.



Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner

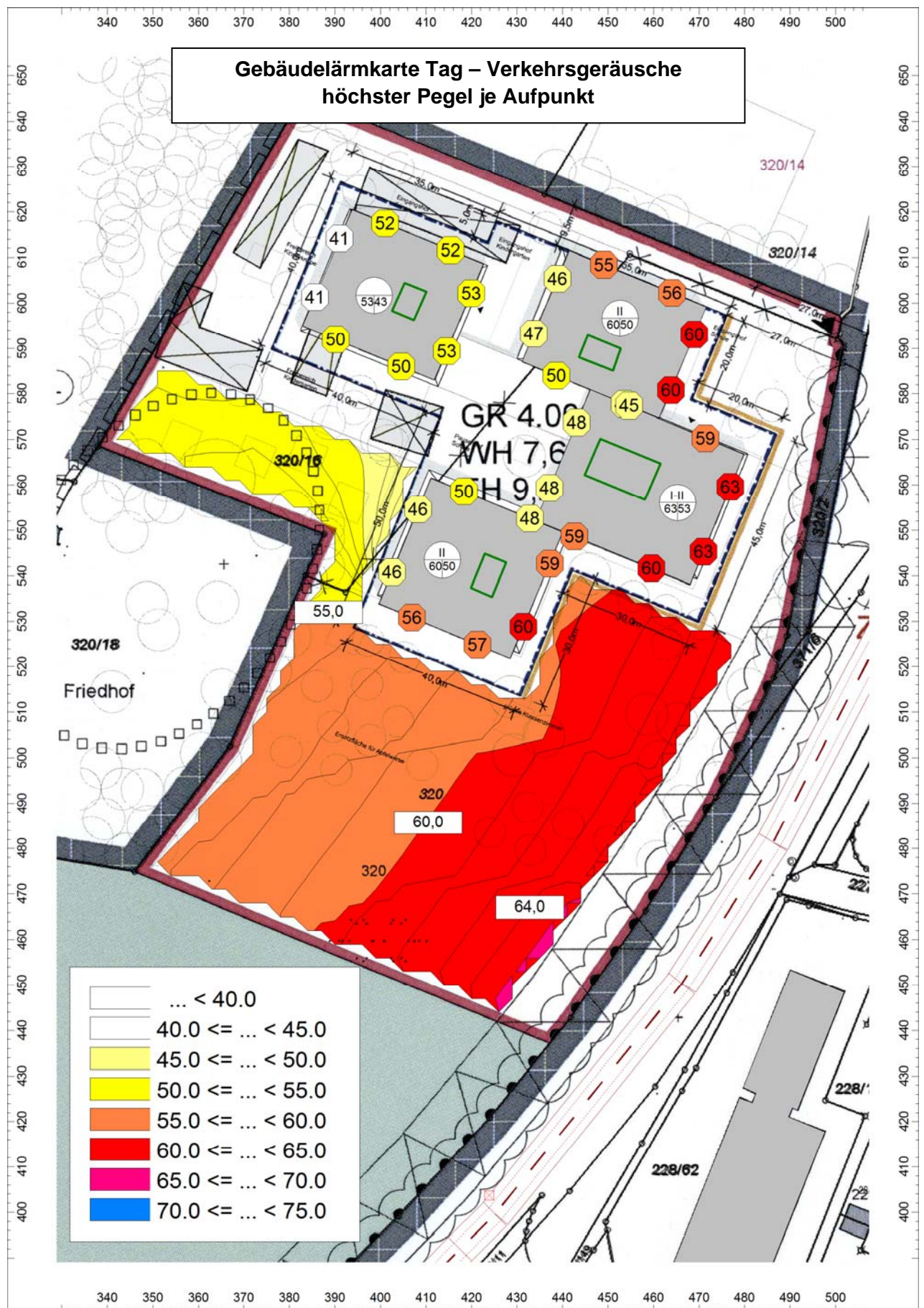


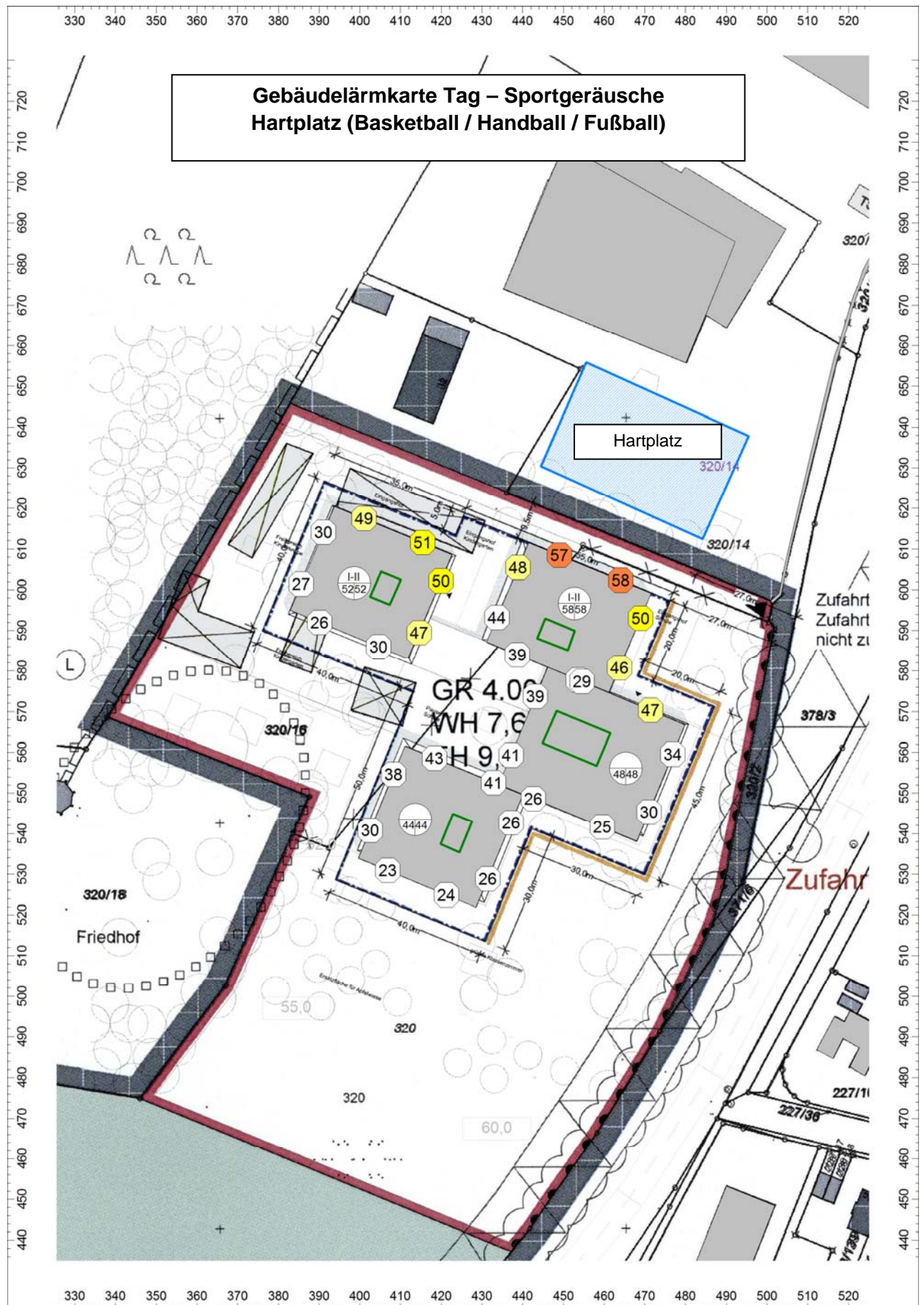
Dipl.-Ing. Dominik Prislín

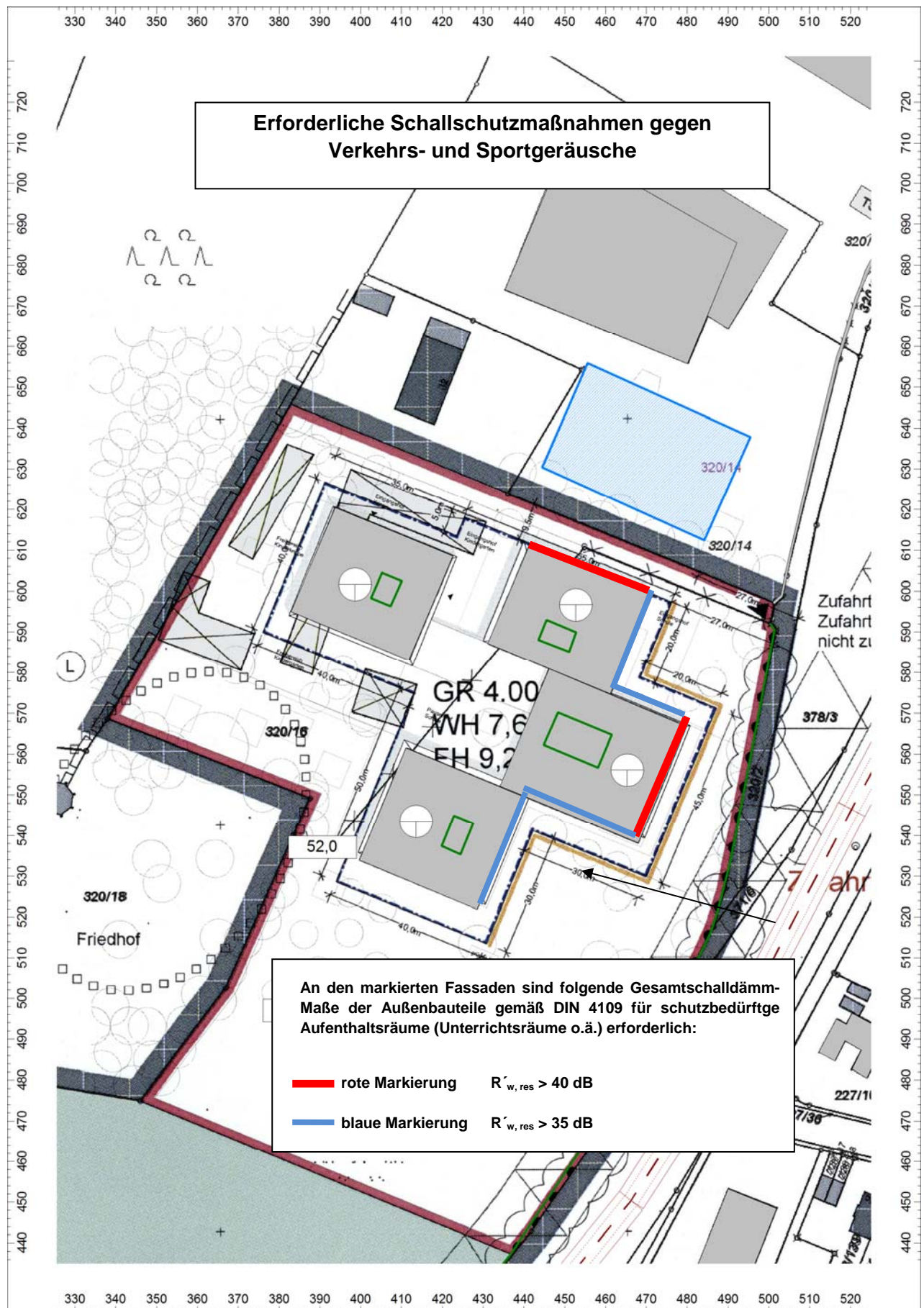
Anhang A

Abbildungen und Berechnungsergebnisse









Anhang B

Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschland (VDI)
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)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	100.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (VDI 2714/2720)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
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
Mitwindwetterlage	An
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Bericht (213102.cna)

Schallquellen

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung	Dämpfung	Einwirkzeit			K0
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht			Tag	Ruhe	Nacht	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	R	Fläche (m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)
Hartplatz (Handball / Basketball)	3		96,0	96,0	96,0	65,2	65,2	65,2	Lw	96		0,0	0,0	0,0						0,0

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zählarten		genaue Zählarten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)			(dB)	(m)	(m)
B 11	~	1	65,0	-5,2	55,5			1030,0	0,0	121,0	4,6	0,0	4,1	60		RQ 12	0,0	1	0,0	0,0		
B 11	~	1	66,1	-3,9	56,6			1030,0	0,0	121,0	4,6	0,0	4,1	70		RQ 12	0,0	1	0,0	0,0		

Hindernisse

Schirme

Bezeichnung	M.	ID	Absorption		Z-Ausd.	Auskrugung		Höhe		
			links	rechts		horz.	vert.	Anfang	Ende	
					(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
DF								9,20	r	
DF								9,20	r	
DF								9,20	r	
DF								9,20	r	
SSWd an Straße	~	2						2,50	r	

Häuser

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	
						Anfang	
						(m)	
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
HL			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
HL			x	0	0.21	6,00	r
HL			x	0	0.21	6,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
H			x	0	0.21	9,00	r
Schule			x	0	0.21	9,00	r
Turnhalle			x	0	0.21	6,00	r
Turnhalle Anbau			x	0	0.21	3,00	r
Mauer n			x	0	0.21	2,00	r
Mauer m			x	0	0.21	2,50	r
Mauer s			x	0	0.21	2,50	r