

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. (FH) Thorsten Otto
Telefon +49(89)85602 344
Thorsten.Otto@mbbm.com

11. Oktober 2016
M130483/01 OTO/MARR



Bauvorhaben Brannenburg – Bebauungsplan Nr. 5 „Degerndorf Süd“

**Schalltechnische
Verträglichkeitsuntersuchung der
Verkehrs- und Gewerbe Geräusche**

Bericht Nr. M130483/01

| | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: | M13 ARCHITEKTEN GMBH Sandstraße 31 80335 München |
| Bearbeitet von: | Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto |
| Berichtsumfang: | Insgesamt 51 Seiten, davon 30 Seiten Textteil, 8 Seiten Anhang A, 6 Seiten Anhang B und 7 Seiten Anhang C. |

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

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

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| Zusammenfassung | 3 |
| 1 Situation und Aufgabenstellung | 5 |
| 2 Anforderungen an den Schallschutz | 6 |
| 2.1 Verkehrsgeräusche – DIN 18005 | 6 |
| 2.2 Gewerbegeräusche – TA Lärm | 9 |
| 2.3 Rechtskräftiger Bebauungsplan | 10 |
| 3 Schallemissionen | 11 |
| 3.1 Verkehrsgeräusche | 11 |
| 3.2 Gewerbegeräusche | 13 |
| 3.3 Maximalpegel | 17 |
| 4 Schallimmissionen | 17 |
| 4.1 Berechnungsverfahren | 17 |
| 4.2 Berechnungsergebnisse Verkehrsgeräusche | 18 |
| 4.3 Berechnungsergebnisse Gewerbegeräusche | 18 |
| 5 Beurteilung | 20 |
| 5.1 Verkehrsgeräusche | 20 |
| 5.2 Gewerbegeräusche | 20 |
| 5.3 Maximalpegelbetrachtung | 20 |
| 6 Geräuschemindernde Maßnahmen | 21 |
| 6.1 Abstandsflächen | 21 |
| 6.2 Abschirmeinrichtungen | 21 |
| 6.3 Wohnungsgrundrissgestaltung | 21 |
| 6.4 (Teil)verglaste Vorbauten | 22 |
| 6.5 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen | 23 |
| 6.6 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen | 24 |
| 7 Vorschläge für Festsetzungen zum Bebauungsplan | 26 |
| 7.1 Festsetzungen im Planteil | 26 |
| 7.2 Textliche Festsetzungen | 28 |
| 8 Grundlagen | 29 |
| Anhang A: Abbildungen | |
| Anhang B: Berechnung der Schallemissionen | |
| Anhang C: EDV-Eingabedaten (auszugsweise) | |

Zusammenfassung

In Brannenburg ist auf dem Grundstück der Flur-Nrn. 55 und 55/19 im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens nördlich der Sudelfeldstraße der Bau von Ein- und Mehrfamilienhäusern geplant. Des Weiteren ist auf der gegenüberliegenden Straßenseite auf der Flur-Nr. 57 der Bau eines Mehrfamilienhauses und eines Doppelhauses vorgesehen. Dieses Grundstück liegt innerhalb des Bebauungsplanumgriffs Nr. 5 „Degerndorf Süd“, welcher hinsichtlich des aktuellen Vorhabens geändert werden soll.

Die derzeitige Planung sieht durchgehend zweigeschossige Bauten vor. Im Erdgeschoss der Mehrfamilienhäuser sind entlang der Sudelfeldstraße kleine Läden, Büros oder Praxen vorgesehen.

Das Plangebiet wird von den Verkehrslärmimmissionen der Sudelfeldstraße und den angrenzenden Straßen (Nußdorfer, Rosenheimer und Kufsteiner Straße) beaufschlagt. Zusätzlich wirkt der Schienenverkehrslärm der Strecke Rosenheim – Kiefersfelden im Osten auf das Plangebiet ein.

Neben den Verkehrslärmimmissionen werden die Plangebiete durch Gewerbelärm der umliegenden Gewerbebetriebe (Schreinerei Reisinger, Sudelfeldstraße 11, Einzelhandel Sudelfeldstraße 8 und Omnibusbetrieb Sudelfeldstraße 30) beaufschlagt.

Einen Lageplan zeigt die Abbildung im Anhang A, Seite 2.

Im Rahmen einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung werden die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen ermittelt und beurteilt und soweit erforderlich Schallschutzmaßnahmen erarbeitet.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst. Die Beurteilung erfolgt nach Vorgaben des bestehenden Bebauungsplans sowie des Flächennutzungsplans für Misch-/Dorfgebiete:

Verkehrsgeräusche

- Nördlich der Sudelfeldstraße ergeben sich an den Südfassaden der ersten Häuserreihe tagsüber 59 bis 63 dB(A) und nachts 53 bis 56 dB(A). An den nördlich zurückgesetzten Doppelhäusern ergeben sich tagsüber 47 bis 54 dB(A) und nachts 44 bis 52 dB(A).
- Südlich der Sudelfeldstraße ergeben sich in erster Reihe an der Nordfassade tagsüber 65 dB(A) und nachts bis zu 58 dB(A). An den Ost- und Westfassaden errechnen sich 58 bis 61 dB(A) tags und 52 bis 54 dB(A) nachts. An dem zurückgesetzten Doppelhaus im Süden ergeben sich maximal 54 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts.
- Es werden teilweise die Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005 und die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV für Mischgebiete überschritten. Schallschutzmaßnahmen sind erforderlich.

Gewerbegeräusche

- Nördlich der Sudelfeldstraße ergeben sich an der Süd- und Ostfassade des Mehrfamilienhauses bis zu 54 dB tagsüber. An Doppelhäusern ergeben sich maximal 44 dB(A) tags.
- Südlich der Sudelfeldstraße, direkt angrenzend an die Schreinerei, ergeben sich an der Ostfassade des in erster Reihe zur Straße geplanten Gebäudes 62 bis 64 dB(A), an der Nordfassade bis 54 dB(A) und an der Südfassade bis 50 dB(A). An der Nordfassade des zurückgesetzten Doppelhauses ergeben sich bis zu 56 dB(A), an den übrigen Fassaden 35 bis 53 dB(A).
- Nachts ergeben sich maximal bis zu 31 dB(A).
- Die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) tagsüber werden nur an der Ostfassade des Mehrfamilienhauses angrenzend an die Schreinerei überschritten.
- Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen für allgemeine Wohngebiete von tagsüber 90 dB(A) und nachts 65 dB(A) werden eingehalten.

Maßnahmen

- Schalldämmende Lüftungseinrichtungen an den in Kapitel 0 genannten Fassadenbereichen.
- Keine offenbaren Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen an der Ostfassade des westlich der Schreinerei geplanten Mehrfamilienhauses.
- Vorschläge für die Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan sind Kapitel 7 zu entnehmen.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
Telefon +49 (0)89 85602 – 344

Projektverantwortlicher

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

In Brannenburg ist auf dem Grundstück der Flur-Nrn. 55 und 55/19 im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens nördlich der Sudelfeldstraße der Bau von Ein- und Mehrfamilienhäusern geplant. Des Weiteren ist auf der gegenüberliegenden Straßenseite auf der Flur-Nr. 57 der Bau eines Mehrfamilienhauses und eines Doppelhauses geplant. Dieses Grundstück liegt innerhalb des Bebauungsplanumgriffs Nr. 5 „Degernsdorf Süd“, welcher hinsichtlich der aktuellen Planung geändert werden soll. Die derzeitige Planung sieht durchgehend zweigeschossige Bauten vor. Im Erdgeschoss der Mehrfamilienhäuser sind entlang der Sudelfeldstraße kleine Läden, Büros oder Praxen vorgesehen. Verarbeitendes Handwerk ist nicht vorgesehen.

Das Plangebiet wird von den Verkehrslärmimmissionen der Sudelfeldstraße und den angrenzenden Straßen (Nußdorfer, Rosenheimer und Kufsteiner Straße) beaufschlagt. Zusätzlich wirkt der Schienenverkehrslärm der Strecke Rosenheim – Kiefersfelden im Osten auf das Plangebiet ein.

Neben den Verkehrslärmimmissionen werden die Plangebiete durch Gewerbelärm der umliegenden Gewerbebetriebe (Schreinerei Reisinger, Sudelfeldstraße 11, Einzelhandel Sudelfeldstraße 8 und Omnibusbetrieb Sudelfeldstraße 30) beaufschlagt.

Die Gebietscharakteristik ist laut Flächennutzungsplan der Gemeinde Brannenburg als Misch-/Dorfgebiet einzustufen.

Im folgenden Bericht werden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrs- und Gewerbe Geräusche untersucht und ggf. Schallschutzmaßnahmen ausgearbeitet.

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 Verkehrsgeräusche – DIN 18005

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005 [2]. Sie enthält im Beiblatt 1 [3] schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

| Gebietseinstufung | Orientierungswerte in dB(A) | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|
| | tags | nachts | |
| | Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm | Verkehrslärm | Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm |
| Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete | 50 | 40 | 35 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55 | 45 | 40 |
| Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD) | 60 | 50 | 45 |
| Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE) | 65 | 55 | 50 |

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 folgende Hinweise gegeben:

- 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 Gemengelagen, 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.
- Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Zu letztem Punkt ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719, Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 in den Kapiteln II.1.1.b) und II.4.2 aus, dass die in der DIN [2] niedergelegten Orientierungswerte für den Fall, dass eine schutzbedürftige Nutzung an einen bestehenden Verkehrsweg hergeplant wird, abwägungsfähig sind:

"[...] Im Bauleitplanverfahren ist die Gemeinde allerdings nicht von vorneherein gehindert, im Wege der Abwägung Nutzungen festzulegen, die die Richtwerte der DIN 18005 über- oder unterschreiten. Dies folgt [...] daraus, dass die technischen Regelwerke gerade keinen Rechtssatzcharakter haben, sondern nach der Rechtsprechung (vgl. BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 - 4 CN 2.06 juris -) lediglich "... als Orientierungshilfen im Rahmen gerechter Abwägung herangezogen werden können".

Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. [...]

[Es] ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können. [...]

Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen [...]. [...]

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz (siehe oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden. [...]"

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für Verkehrsräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

Nach der uns bekannten Verwaltungspraxis werden für die Abwägung der Verkehrsgeräusche oftmals hilfsweise die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten.

In nachfolgender Tabelle werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] dargestellt:

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

| Gebietseinstufung | Immissionsgrenzwerte in dB(A) | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | tags (06:00 bis 22:00 Uhr) | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime | 57 | 47 |
| Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 59 | 49 |
| Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) | 64 | 54 |
| Gewerbegebiete (GE) | 69 | 59 |

Ferner führt die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr in dem o. g. Rundschreiben unter Punkt II.4.3. Folgendes aus:

"[...] Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 db (A) tags und 60 db (A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht. [...]"

Das heißt, bei Verkehrsgeräuschimmissionen ab 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts ist die gemeindliche Abwägungsgrenze erreicht.

2.2 Gewerbegeräusche – TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [5]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [6]) heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 3. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebiets-einstufung.

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwerte in dB(A) | |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | tags (06:00 bis 22:00 Uhr) | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflege- anstalten | 45 | 35 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55 | 40 |
| Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK) | 60 | 45 |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Industriegebiete (GI) | 70 | 70 |

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Da in unmittelbarer Nähe zum Bauvorhaben keine weiteren Gewerbebetriebe angesiedelt sind, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Immissionsrichtwerte an den Wohnungen des Bauvorhabens ausgeschöpft werden können.

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| an Werktagen: | 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr. |
| | 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr. |
| an Sonn- und Feiertagen | 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr. |
| | 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr. |
| | 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr. |

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende "besondere Regelungen" und Hinweise:

- Seltene Ereignisse.

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

| | |
|--------|-----------|
| tags | 70 dB(A). |
| nachts | 55 dB(A). |

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

2.3 Rechtskräftiger Bebauungsplan

Südlich der Sudelfeldstraße besteht derzeit ein Bebauungsplan, Bebauungsplan Nr. 5 „Degerndorf Süd“, der das Gebiet als Misch-/ Dorfgebiet ausweist. Auflagen zum Immissionsschutz sind nicht festgesetzt.

3 Schallemissionen

3.1 Verkehrsgeräusche

3.1.1 Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittelachse) wird nach den RLS-90 [7] 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.

Im vorliegenden Fall werden für die Sudelfeldstraße und die Nußdorfer Straße die Verkehrsstärken aus dem Verkehrsmengenatlas Bayern für das Jahr 2010 [14] zugrunde gelegt. Die Zählstellen auf der Rosenheimer Straße und der Kufsteiner Straße liegen zu weit außerhalb, deshalb werden hierfür Zählraten aus dem Entwicklungskonzept der Gemeinde Brannenburg [27] herangezogen. Die Werte stammen aus einer Verkehrszählung im Juli 2010 der Firma INGEVOST.

Zur Hochrechnung der Verkehrsstärken auf das Prognosejahr 2025 werden daher hilfsweise die Prognosezuschläge gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen [15] herangezogen.

Danach ergibt sich relativ zum Jahr der Verkehrszählung (2010) eine Kfz-Zunahme um 4 %. Enthalten ist darin eine Lkw-Zunahme um 18 %. Auf allen vier Straßenabschnitten beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Steigungen von mehr als 5 % treten in den relevanten Bereichen nicht auf. Ein Zuschlag für Steigungen ist daher nicht zu vergeben. Die Berechnung der Schallemissionspegel kann dem Anhang B entnommen werden, die Lage der Schallquellen ist Anhang A, Seite 2 zu entnehmen. Die wichtigsten Eingangsgrößen und die berechneten Schallimmissionspegel sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 4. Wichtigste Eingangsgrößen und berechnete Schallemissionspegel der Straßen.

| Straße | DTV in Kfz/h | M in Kfz/h | | p in % | | v _{zul.} in km/h | L _{m,E} in dB(A) | |
|--------------------|-----------------|---------------|-------|-----------|-------|---------------------------------|------------------------------|-------|
| | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | | Tag | Nacht |
| Sudelfeldstraße | 4.212 | 253 | 40 | 4,1 | 5,4 | 50 | 57,5 | 50,1 |
| Nußdorfer Straße | 7.367 | 442 | 69 | 5,4 | 6,8 | 50 | 60,6 | 53,1 |
| Kufsteiner Straße | 8.320 | 499 | 92 | 5,3 | 6,6 | 50 | 61,1 | 54,2 |
| Rosenheimer Straße | 12.480 | 749 | 137 | 4,9 | 6,1 | 50 | 62,6 | 55,7 |

Es bedeuten:

| | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M | maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h für das Jahr 2025, |
| p | prozentualer Anteil des Lkw-Verkehrs (> 2,8 t zul. Gesamtgewicht) für das Jahr 2025, |
| $V_{zul.}$ | zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h, |
| $L_{m,E}$ | Emissionspegel in dB(A) für die Tageszeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr bzw. die Nachtzeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr berechnet für den Prognosehorizont 2025. |

3.1.2 Öffentlicher Parkplatz

Westlich des Plangebiets befindet sich ein öffentlicher Parkplatz. Die Höchstparkdauer beträgt hier 2 Stunden (werktags) zwischen 09:00 Uhr und 18:00 Uhr. Die Bewegungshäufigkeiten werden analog der Parkplatzlärmstudie [12] für einen innerstädtischen Parkplatz (max. Parkdauer 2 Stunden) mit einer 0,5 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags angesetzt. Nachdem abends und nachts kein Betrieb in näherer Umgebung herrscht, werden 0,06 Bewegungen je Stellplatz und Stunde angesetzt.

Hierfür ergibt sich nach den RLS-90 [7] ein Schalleistungspegel

$$L_{WA} = 80,2 \text{ dB(A) tags und}$$

$$L_{WA} = 71,0 \text{ dB(A) nachts.}$$

3.1.3 Schienenverkehr

In einem Abstand von ca. 600 m verläuft östlich des Plangebiets die Schienenstrecke Rosenheim-Kiefersfelden.

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} eines Schienenwegs wird nach der Schall 03 2014 [25] aus den Fahrzeugkategorien, Anzahl und Art der Wagen, Achsen und Fahrzeugeinheiten, Bremssystem und Fahrgeschwindigkeiten der Züge berechnet. Diese Angaben haben wir von der Deutschen Bahn AG für das Prognosejahr 2025 [26] erhalten.

In den Berechnungen werden die Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche sowie Antriebsgeräusche der einzelnen Zügeinheiten berücksichtigt. Die Ermittlung der Schallemissionen und Zuordnung zu den verschiedenen Quellhöhen gemäß Schall 03 2014 erfolgt programmintern in der verwendeten Berechnungssoftware CadnaA Version 4.6.155.

Die angesetzten Zugzahlen sowie die resultierenden Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung L_{WA} können dem Anhang C entnommen werden. Sie sind für das Prognosejahr 2025 in der folgenden Tabelle für die vorhandene Fahrbahnart „Schwellengleis im Schotterbett“ zusammengefasst. Im Bereich von Brücken wird ein Korrekturwert $K_{Br} = 3 \text{ dB}$ angesetzt.

Tabelle 5. Resultierender Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung L_{WA} der Schienenstrecke 5702 nach Schall 03 2014 (Prognose 2025), tags/nachts in dB(A).

| Strecke | Abschnitt | L_{WA} in dB(A) | |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------|--------|
| | | tags | nachts |
| 5702 – Prognose 2025 | München – Kiefersfelden (Westgleis) | 91,8 | 91,8 |
| 5702 – Prognose 2025 | München – Kiefersfelden (Ostgleis) | 91,6 | 91,5 |

3.2 Gewerbegeräusche

Südlich der Sudelfeldstraße befindet sich direkt östlich an das Plangebiet angrenzend die Schreinerei Reisinger. Nördlich der Sudelfeldstraße befindet sich östlich des Plangebiets ein Möbelgeschäft sowie ein Einzelhandel für Kindermode. Westlich des Plangebietes befinden sich mehrere kleine Einzelhandelsläden und weiter westlich angrenzend das Busunternehmen Steinbrecher. Einen Lageplan zeigt die Abbildung im Anhang A, Seite 2.

Die Gewerbegeräusche wirken auf das Plangebiet ein und werden wie folgt zum Ansatz gebracht.

3.2.1 Schreinerei Reisinger

Auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 57/2 besteht die Schreinerei Reisinger. Nach Angaben des Betreibers [28] unterhält sie fünf Mitarbeiter und ist seit 20 Jahren an diesem Standort angesiedelt. Die Betriebszeiten sind Montag bis Samstag von frühestens 07:00 Uhr bis spätestens 20:00 Uhr. Die Arbeiten finden größtenteils in den Werkstatträumen statt, die Fenster nach Norden und Westen werden je nach Witterung geöffnet.

Die Werkräume befinden sich im EG des parallel zur Straße verlaufenden Gebäudes sowie in dem direkt westlich angrenzenden, einstöckigem Gebäude. Daran südlich angrenzend befindet sich das Holzlager.

Rohmaterialien werden mit bis zu zwei Lkw während der Tagzeit zwischen 08:00 Uhr und 17:00 Uhr angeliefert und von Hand abgeladen.

Folgende Schallemissionen werden für die Schreinerei Reisinger in Ansatz gebracht:

Parkverkehr:

Die Berechnung der von Parkplätzen abgestrahlten Schalleistungspegel erfolgt für den Normalfall gemäß dem sogenannten zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [12] nach

$$L_{WATm} = 63 \text{ dB(A)} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \lg(B \cdot N) \text{ [dB(A)]}$$

mit

| | |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| 63 dB(A) | Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde, |
| K_{PA} | Zuschlag für Parkplatzart = 3 dB, |
| K_I | Zuschlag für Impulshaltigkeit = 4 dB, |
| K_D | Pegelerhöhung infolge des Durchfahrverkehrs, |
| K_{Stro} | Zuschlag für unterschiedliche Oberflächen der Fahrgassen, |
| B | Bezugsgröße (Stellplätze), |
| N | Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde. |

Es stehen fünf Stellplätze nördlich des Schreinerei Gebäudes für Personal und Kunden zur Verfügung. Zwei weitere Stellplätze befinden sich im Innenhof. Es ist mit 20 Pkw-Bewegungen der Mitarbeiter und zehn Pkw-Bewegungen durch Kunden verteilt über den ganzen Tag (14 Stunden) zu rechnen. Die Berechnung erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie [12] und ergibt folgende Schalleistungspegel L_{WATm} und Einwirkzeit t_E

Parkplatz: $L_{WATm} = 70,6 \text{ dB(A)}$, $t_E = 780 \text{ min. tags.}$

Lieferverkehr

Für die Liefervorgänge wird als Grundwert der Schallemission mit folgendem längenbezogenen Schalleistungspegel gemäß [20] den Erkenntnissen der Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt über Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen gerechnet:

Lkw $L_{WATm} = 63 \text{ dB(A)}$ je Fahrzeug und Stunde.

Die o. g. Schalleistungspegel werden unter Berücksichtigung von je einer Stunde Einwirkzeit je Fahrzeug im Rechenmodell als Linienschallquelle in Ansatz gebracht.

Für die Rangiergeräusche setzen wir nach dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren etc. [21] einen Schalleistungspegel von

$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$ mit $t_E = 2 \text{ Minuten}$ je Rangiervorgang

an.

Be- und Entladung

Die Be- und Entladung der Materialien und Fertigteile erfolgt von Hand. Eine vergleichende Studie des TÜV Rheinland [22] gibt für einen Tischlerbetrieb < 12 Mitarbeiter einen Schalleistungspegel bezogen auf 16 Stunden von

$$L_{WA} = 72 \text{ dB(A)}$$

an. Dies wird in diesem Fall ebenfalls angesetzt.

Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Werkstatt

Der Pegel der von den Außenbauteilen abgestrahlten Schalleistung L_{WA} errechnet sich nach der VDI-Richtlinie 2571 [18] bei einer Rechnung mit Einzahlwerten zu:

$$L_{WA} = L_i - R' - \Delta L_F + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right),$$

mit

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L_i | Innenpegel im Raum in dB(A), |
| R' | Schalldämm-Maß des Außenbauteils in dB (für offene Flächen 0 dB), |
| ΔL_F | Schallfeldkorrektur für den Übergang vom Diffus zum Freifeld in dB (4 dB für Berechnung mit Mittenfrequenz), |
| S | abstrahlende Fläche in m ² , |
| S_0 | Bezugsfläche mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$. |

Für die Berechnung der Schallabstrahlung aus der Werkstatt ins Freie wurde anhand einer vergleichenden Studie des TÜV Rheinland [22] ein mittlerer Innenpegel für die Werkstatt von:

$$L_{i,m} = 83 \text{ dB(A)}$$

über die Betriebszeit von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr angenommen.

Aufgrund der weitgehend massiven Bauweise des Gebäudes kann die Schallabstrahlung über Wände und Dächer im vorliegenden Fall vernachlässigt werden. Die Schallabstrahlung über Fenster ist jedoch schalltechnisch relevant, da diese nach Angaben des Betreibers [28], wenn witterungsbedingt möglich, offen gehalten werden. Gleiches gilt für die Eingangstüren. Auf der Nordfassade bestehen 2 Fenster und eine Tür, an dem angrenzenden Gebäude besteht eine Tür nach Norden sowie 3 Fenster nach Westen.

Die sich nach dem oben genannten Verfahren der VDI 2571 ergebenden Schalleistungspegel für die offenen Türen und Fenster können dem Anhang C entnommen werden.

3.2.2 Östlich angrenzender Einzelhandel

Östlich des Plangebiets befinden sich ein kleines Möbelgeschäft und ein Einzelhandelsladen für Kinderbekleidung. Die Öffnungszeiten betragen werktags 09:00 Uhr bis 18:00 Uhr. Die Anlieferung der Geschäfte erfolgt mit maximal drei kleinen Lieferwagen am Tag. In dem Möbelgeschäft sind zwei bis vier Mitarbeiter beschäftigt, in dem Kindermodeladen ein Mitarbeiter. Während der Tagzeit ist mit bis zu 30 Kunden für beide Geschäfte zu rechnen. Die Vorgehensweise für die Berechnung des Park- und Lieferverkehrs wird analog Kapitel 3.2.1 durchgeführt. Die Berechnung des Parkplatzes erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie [12] und ergibt folgende Schalleistungspegel:

$$\text{Parkplatz: } L_{W,T} = 75,3 \text{ dB(A), } t_E = 540 \text{ min. tags.}$$

3.2.3 Busunternehmen Steinbrecher

Westlich des Plangebiets befindet sich das Busunternehmen Steinbrecher mit Parkplatz und Garage für Busse und Angestellte. In den Unternehmen sind neun Busfahrer für neun Busse angestellt, zusätzlich arbeiten drei Mitarbeiter im Büro. In der Regel werden die Busse zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr bewegt, wobei ca. fünf Busse über die Mittagszeit zurück zum Unternehmen kommen. In regelmäßigen Abschnitten werden zwei bis drei Abfahrten bzw. Anfahrten auch während der Nachtzeit durchgeführt.

Parkverkehr

Auf dem Betriebsgelände sind neun Omnibusparkplätze und 12 Pkw-Stellplätze für die Mitarbeiter vorhanden (siehe Anhang A, Seite 4).

Die Abfahrt der Busse ist zwischen 06:00 Uhr morgens und ca. 12:00 Uhr mittags geplant. Die Rückkehr findet zwischen 15:00 Uhr nachmittags und 24:00 Uhr statt. In der lautesten Nachtstunde ist mit zwei Bewegungen zu rechnen, in der Tagzeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr mit 28 Bewegungen.

Es ist mit folgender Bewegungshäufigkeit N je Stellplatz und Stunde zu rechnen:

$$\text{Tag (Bus) } N = 28 \text{ Bewegungen} / 9 \text{ Stellplätze} / 16 \text{ Stunden} = 0,194.$$

$$\text{Nacht (Bus) } N = 2 \text{ Bewegungen} / 9 \text{ Stellplätze} / 1 \text{ Stunden} = 0,222.$$

$$\text{Tag (MA) } N = 40 \text{ Bewegungen} / 12 \text{ Stellplätze} / 16 \text{ Stunden} = 0,208.$$

$$\text{Nacht (MA) } N = 2 \text{ Bewegungen} / 12 \text{ Stellplätze} / 1 \text{ Stunden} = 0,167.$$

Bei der Berechnung der Schalleistungspegel werden die Fahrwege nach der Berechnung der Parkplatzlärmstudie zugrunde gelegt.

Die resultierenden Schalleistungspegel L_{WA} der Parkflächen betragen nach [12]:

Tabelle 6. Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A) der Parkflächen.

| Zeitraum | Bus | Mitarbeiter |
|----------------------|------|-------------|
| tags | 79,4 | 72,2 |
| lauteste Nachtstunde | 80,0 | 71,2 |

Der Such- und Parkverkehr ist bei o. g. Ansätzen mit enthalten.

3.3 Maximalpegel

Zur Untersuchung der Maximalpegel werden analog der Parkplatzlärmstudie folgende Einzelereignisse zum Ansatz gebracht:

| | |
|--------------------------------------------|-----------------------------|
| Heck- bzw. Kofferraumklappe schließen Pkw: | $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A). |
| Beschl. Abfahrt Lkw: | $L_{WA,max} = 104,5$ dB(A). |
| Beschl. Abfahrt Omnibus | $L_{WA,max} = 103,5$ dB(A). |

4 Schallimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung nach dem Berechnungsverfahren der RLS-90 [7] für Straße, der Schall 03 (2015) [25] für Schiene und der TA Lärm [6] für die Gewerbegeräusche nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ mit dem Programm Cadna/A Version 4.6.155.

Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in das Berechnungsmodell eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Schallquelle: Straßen, Schiene, Linien-, Flächen-, Punkt- und Parkplatzquellen.
- Bestehende bzw. geplante Gebäude: sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB).
- Die Lage und Kubatur der geplanten zukünftigen Baukörper werden entsprechend dem vorliegenden Planentwurf [1] in den Berechnungen berücksichtigt.

Die bestehende Bebauung wird gemäß den Daten des Landesamts für Digitalisierung Breitband und Vermessung zu Grunde gelegt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden berücksichtigen wir im Rahmen der Bauleitplanung mit drei Reflexionen.

Das Gelände ist weitestgehend eben.

Die an der geplanten Bebauung im Plangebiet resultierenden Beurteilungspegel werden getrennt für die Tages- und Nachtzeit gemäß RLS-90 [7] und Schall 03 (2015) für Verkehrsgläusche bzw. der DIN ISO 9613-2 [17] für Gewerbegegläusche berechnet. Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel erfolgt für die Tages- und Nachtzeit in Form von Gebäudelärmkarten.

Die in das Berechnungsmodell eingegebenen Daten sind in Anhang C auszugsweise aufgelistet und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

4.2 Berechnungsergebnisse Verkehrsgläusche

Die Beurteilungspegel für die Verkehrsgläuschsituation sind für die Tagzeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) im Anhang A, Seite 3 und für die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) im Anhang A, Seite 4 dargestellt.

Nördlich der Sudelfeldstraße ergeben sich an den Südfassaden der ersten Häuserreihe tagsüber 59 bis 63 dB(A) und nachts 53 bis 56 dB(A). An den nördlich zurückgesetzten Doppelhäusern ergeben sich tagsüber 47 bis 54 dB(A) und nachts 45 bis 52 dB(A).

Südlich der Sudelfeldstraße ergeben sich in erster Reihe an der Nordfassade tagsüber 65 dB(A) und nachts 58 dB(A). An den Ost und Westfassaden errechnen sich 58 bis 61 dB(A) tags und 52 bis 54 dB(A) nachts. An dem zurückgesetzten Doppelhaus im Süden ergeben sich maximal 54 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts.

4.3 Berechnungsergebnisse Gewerbegegläusche

Beurteilungspegel

Die Berechnungsergebnisse für die Gewerbegegläuschsituation sind für die Tagzeit (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) im Anhang A, Seite 5 und für die ungünstigste Nachtstunde in der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr im Anhang A, Seite 6 dargestellt.

Nördlich der Sudelfeldstraße ergeben sich an der Süd- und Ostfassade des Mehrfamilienhauses bis zu 54 dB tagsüber. An Doppelhäusern ergeben sich maximal 44 dB(A) tags. Südlich der Sudelfeldstraße, direkt angrenzend an die Schreinerei, ergeben sich an der Ostfassade des in erster Reihe zur Straße geplanten Gebäudes 62 bis 64 dB(A), an der Nordfassade bis 54 dB(A) und an der Südfassade bis 50 dB(A). An der Nordfassade des zurückgesetzten Doppelhauses ergeben sich bis zu 56 dB(A), an den übrigen Fassaden 35 bis 53 dB(A).

Nachts ergeben sich maximal 30 dB(A) nördlich und 18 dB(A) südlich der Sudelfeldstraße.

Maximalpegelbetrachtung

Aufgrund von „Türenschiagen“ bzw. „Kofferraumklappe“ auf dem Kundenparkplatz der Schreinerei Reisinger ergeben sich maximal 71 dB(A) an der ungünstigsten Fassade des Untersuchungsgebiets. Die „beschleunigte Abfahrt“ des von Lkw ergibt aufgrund der größeren Entfernung maximal 70 dB(A) an der ungünstigsten Fassade des Untersuchungsgebiets.

Der untersuchte Einzelhandel ist in erheblich größerer Entfernung weshalb mit deutlich geringeren Pegelwerten zu rechnen ist.

Während der Nachtzeit ist mit den Maximalpegeln von der Abfahrt vom Busunternehmen zu rechnen. Diese ergeben maximal 56 dB(A) an der ungünstigsten Fassade des Untersuchungsgebiets.

5 Beurteilung

5.1 Verkehrsgeräusche

An den geplanten Gebäuderiegeln in erster Reihe zur Sudelfeldstraße werden die Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005 für Misch-/Dorfgebiete von 60 dB(A) tags bzw. 50 dB(A) nachts an den straßenzugewandten Fassaden um 3 bis 5 dB tags und 6 bis 8 dB nachts überschritten. An den Stirnfassaden ergeben sich Überschreitungen von bis zu 1 dB tagsüber und bis zu 4 dB nachts.

Am allen Doppelhäusern werden tagsüber die ORW für MI eingehalten. Nachts ergeben sich Überschreitungen von bis zu 3 dB(A).

Der zur Beurteilung hilfsweise herangezogene Immissionsgrenzwert (IGW) der 16. BImSchV für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts wird tagsüber um maximal 2 dB(A) und nachts um maximal 4 dB(A) an den straßenzugewandten Fassaden überschritten. An allen übrigen Gebäuden können die IGW für MI sowohl tags als auch nachts eingehalten werden.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

5.2 Gewerbegeräusche

Die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts werden an der Ostfassade südlich der Sudelfeldstraße in erster Reihe zur Straße um bis zu 4 dB(A) überschritten. An allen übrigen Gebäuden werden die IRW nach TA Lärm für MI-Gebiete eingehalten.

Es sind Schallschutzmaßnahmen aufgrund von Gewerbegeräuschen vorzusehen.

5.3 Maximalpegelbetrachtung

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen für Mischgebiete von tagsüber 90 dB(A) und nachts 65 dB(A) werden eingehalten.

6 Geräuschmindernde Maßnahmen

6.1 Abstandsflächen

Das Bauvorhaben befindet sich angrenzend an die Sudelfeldstraße. Ein weiteres Abrücken der Fassaden von der Straße würde eine geringfügige Verbesserung an den straßenzugewandten Fassaden bringen. Während der Nachtzeit ist jedoch der entfernte Schienenverkehr mit maßgeblich. Diesbezüglich ist ein Abrücken nicht zielführend.

6.2 Abschirmeinrichtungen

Die Errichtung einer Abschirmeinrichtung (Schallschutzwand) könnte eine Verbesserung der schalltechnischen Situation in den Freibereichen und im Erdgeschoss bewirken. Aufgrund der großen Entfernung zu den Schienenverkehrsgeräuschen bringt eine SSW jedoch keine große Verbesserung während der Nachtzeit mit sich.

Nachdem aus städtebaulicher Sicht Abschirmeinrichtungen mit Höhen von über 3,0 m häufig nicht umsetzbar sind, kann durch derartige Abschirmeinrichtungen eine merkliche Verbesserung der schalltechnischen Situation in den Obergeschossen i. d. R. nicht erzielt werden.

Für die Abschirmung der Gewerbegeräusche könnte eine Schallschutzwand am östlichen Rand des Planungsumgriffs entlang der Schreinerei eine Verbesserung der Geräuschsituation bewirken.

6.3 Wohnungsgrundrissgestaltung

Wir schlagen vor, eine starke Gewichtung auf eine günstige Wohnungsgrundrissgestaltung zu legen mit dem Ziel, Fenster von Schlafräumen (Schlaf- und Kinderzimmer) an Fassaden mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 50 dB(A) zu vermeiden. Schlafräume sollten wenigstens ein Fenster in einem Fassadenbereich aufweisen, in dem in der Nachtzeit ein Beurteilungspegel von maximal 50 dB(A) auftritt.

Wenn Fenster eines Schlafraums ausschließlich in Fassadenbereichen angeordnet sind, in denen nachts Beurteilungspegel über 50 dB(A) auftreten, ist zur schalldämmenden Belüftung des Schlafraums ein verglaster Vorbau (siehe Kapitel 6.4) oder eine schalldämmende Lüftungseinrichtung (siehe Kapitel 0) erforderlich.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm aufgrund von Gewerbegeräuschen ist die Anordnung von Immissionsorten unzulässig. Hier dürfen keine öffentlichen Fenster, Balkone, etc. angeordnet werden.

6.4 (Teil)verglaste Vorbauten

Sofern die Fenster eines Schlafraums (Schlaf- und Kinderzimmer) ausschließlich in Fassadenbereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 49 dB(A) angeordnet sind, kann dem zur Belüftung benötigten Fenster ein verglaster Vorbau (Wintergartenkonstruktion) vorgelagert werden. Alternativ kommt der Einbau einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung in Frage (siehe Kapitel 0).

Es ist zu beachten, dass die Belüftung des verglasten Vorbaus an einer möglichst schallabgewandten Seite des Vorbaus erfolgt.

Nach unseren Erfahrungen können die Beurteilungspegel vor den Wohnraumfenstern durch einen vorgelagerten Vorbau um bis zu 15 dB reduziert werden. Durch eine schallabsorbierende Verkleidung der Deckenunterseite des verglasten Vorbaus kann die Pegelminderung nochmals um 5 dB verbessert werden.

Im geschlossenen Zustand wirkt ein verglaster Vorbau in Verbindung mit dem darin befindlichen Fenster des Aufenthaltsraums wie ein Schallschutzfenster mindestens der Schallschutzklasse 3.

Eine Einfachverglasung ist aus schalltechnischer Sicht für den Vorbau ausreichend. Bauphysikalische Besonderheiten sind bei der Ausführung zu beachten.

Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, ist die Stoßlüftung ausreichend. Im vorliegenden Fall ist daher bei allen nur in der Tageszeit genutzten Aufenthaltsräumen die Stoßlüftung ausreichend.

6.5 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Sofern die Fenster eines Schlafraums (Schlaf- und Kinderzimmer) ausschließlich in Fassadenbereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 50 dB(A) angeordnet sind und kein verglaster Vorbau (Wintergartenkonstruktion) gemäß Kapitel 6.4 realisiert wird, ist in dem Schlafraum eine schalldämmende Lüftungseinrichtung vorzusehen.

In der folgenden Abbildungen sind die Fassaden farblich markiert an denen 50 dB(A) nachts überschritten werden:



Abbildung 1. Farblich markierte Fassaden mit $L_{r,nachts} > 50$ dB(A).

Bei der Auswahl der Lüftungseinrichtung ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Luftwechselrate gewährleistet wird. Sofern motorisch betriebene Lüfter verwendet werden, sollten durch die Lüftergeräusche keine höheren Innenschallpegel im Raum als maximal 25 dB(A) erzeugt werden. Die Gesamtschalldämmung der Gebäudeaußenhaut darf durch die Lüftungseinrichtungen nicht wesentlich vermindert werden.

Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, ist die Stoßlüftung ausreichend. Im vorliegenden Fall ist daher bei allen nur in der Tagzeit genutzten Aufenthaltsräumen die Stoßlüftung ausreichend.

6.6 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Nach der baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109, Ausgabe November 1989 [8], muss ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm nach der Norm durchgeführt werden, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel durch einen der folgenden Werte erreicht oder überschritten wird:

61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Unterrichtsräumen etc..

66 dB(A) bei Büroräumen.

Nach der DIN 4109 von 1989 ist der maßgebliche Außenlärmpegel aus den Beurteilungspegeln für die Verkehrsgeräusche am Tag wie folgt zu bestimmen:

$$L_{r, \text{Verkehr (Tag)}} + 3 \text{ dB.}$$

In der DIN 4109, Tabelle 8 sind aufbauend auf diese Außenlärmpegel Mindestanforderungen an die resultierende Luftschalldämmung erf. $R'_{W, \text{res}}$ von Außenbauteilen formuliert.

Die Anforderungen sind für verschiedene Lärmpegelbereiche in Form von erforderlichen resultierenden Schalldämmmaßen $R'_{W, \text{res}}$ der Gesamtaußenfläche eines Raumes angegeben.

Die Anforderungen lauten auszugsweise:

Tabelle 7. Erforderliche resultierende Schalldämmung der Gesamt-Außenfläche eines Raumes nach DIN 4109, Tabelle 8 [8].

| Lärmpegelbereich | maßgebl. Außenlärmpegel | erford. Schalldämm-Maß $R'_{W, \text{res}}$ in dB | |
|------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| | | Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. Ähnliches | Bürräume ¹⁾ und Ähnliches |
| I | bis 55 dB(A) | 30 | -- |
| II | 56-60 dB(A) | 30 | 30 |
| III | 61-65 dB(A) | 35 | 30 |
| IV | 66-70 dB(A) | 40 | 35 |
| V | 71-75 dB(A) | 45 | 40 |
| VI | 76-80 dB(A) | 50 | 45 |

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

S:\m\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

Mit den o. g. Regelungen der DIN 4109 in der baurechtlich eingeführten Fassung von 1989 [8] wird die besondere Geräuschsituation im Einwirkungsbereich von Schienenverkehrswegen nicht ausreichend berücksichtigt. Dies liegt zum einen daran, dass sich bei Schienenverkehrswegen die Geräuschmissionen tags und nachts nur geringfügig unterscheiden, das Ruhebedürfnis in der Nacht jedoch bei Schlafräumen höher ist. Zum anderen bleiben die Maximalpegel bei der Vorbeifahrt einzelner Züge bei o. g. Verfahren unberücksichtigt.

Um der besonderen Lärmsituation an der Bahnstrecke gerecht zu werden, erachten wir es für sinnvoll und notwendig, im Bebauungsplan die einzuhaltenden resultierenden Schalldämmmaße nach Tabelle 8 der baurechtlich eingeführten DIN 4109 [8] festzusetzen, sich bei deren Festlegung jedoch an dem in der DIN 4109, Teil 2 [9] beschriebenen Verfahren zur Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel (Kapitel 4.4.5.3 „Schienenverkehr“) zu orientieren:

Beträgt demnach die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel L_a zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Die sich im vorliegenden Fall nach dem o. g. Verfahren [9] aus den Beurteilungspegeln in der Nachtzeit ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a und Lärmpegelbereiche nach der DIN 4109 können der Abbildung im Anhang A, Seite 8 entnommen werden.

Demnach fallen die straßenlärmzugewandten Fassaden nördlich der Sudelfeldstraße in den Lärmpegelbereich IV, südlich der Sudelfeldstraße in die Lärmpegelbereiche IV bis V und die übrigen Fassadenabschnitte sowie Baukörper in den Lärmpegelbereich III. Einzelne Westfassaden fallen in den Lärmpegelbereich II.

Besondere Anforderungen an Fenster entstehen ab dem Lärmpegelbereich III.

Von daher wird empfohlen, im Planteil des Bebauungsplanes die o. g. Fassadenabschnitte zu kennzeichnen, die nach der Abbildung im Anhang A auf der Seite 5 in den Lärmpegelbereichen III, IV und V zu liegen kommen, und an diesen die Einhaltung der o. g. resultierenden Schalldämmmaße nach der DIN 4109 [8], Tabelle 8 zu fordern.

7 Vorschläge für Festsetzungen zum Bebauungsplan

Der im Folgenden getroffene Vorschlag für die Festsetzungen von Schallschutzmaßnahmen in einem Bebauungsplan geht von der Annahme aus, dass sich die Lage und Ausrichtung der Bauräume aus anderen städtebaulichen Überlegungen heraus gegenüber der derzeitigen Planung [1] nicht mehr ändern sollten.

Kann demgegenüber mit den o. g. Maßnahmen die Lärmsituation im Baugebiet noch verbessert werden, kann evtl. der Umfang der im Folgenden angesprochenen Lärmschutzmaßnahmen nochmals reduziert werden. Dies bedarf einer Überprüfung im Einzelfall.

Die Festsetzungen gelten für die Gebietseinstufung „Misch-/Dorfgebiet“. Für die Gebietseinstufung „Allgemeines Wohngebiet“ sind die Festsetzungen zu überarbeiten

7.1 Festsetzungen im Planteil

Die Fassaden, an denen der maßgebliche Außenlärmpegel L_a in Höhe von 61 dB(A) erreicht oder übertroffen wird (vgl. Abbildung Anhang A, Seite 8 bzw. Abbildung 2), sind mit (frei zu wählenden) Planzeichen „X1“, „X2“ und „X3“ zu kennzeichnen:

Planzeichen „X1“ (Rot): $L_a = 61 \text{ dB(A)}$ bis 65 dB(A), Lärmpegelbereich III.

Planzeichen „X2“ (Violett): $L_a = 66 \text{ dB(A)}$ bis 70 dB(A), Lärmpegelbereich IV

Planzeichen „X3“ (Türkis): $L_a = 71 \text{ dB(A)}$ bis 75 dB(A), Lärmpegelbereich V.

Die Fassaden, an denen der Beurteilungspegel in Höhe von $L_r = 60 \text{ dB(A)}$ tags durch den Gewerbelärm überschritten wird (Anhang A, Seite 5), sind mit (einem frei zu wählenden) Planzeichen "Y1" zu kennzeichnen:

Planzeichen "Y1 (Orange)" $L_{r,\text{Gewerbe,tag}} > 60 \text{ dB(A)}$.

Die o. g. Kennzeichnungen können zur besseren Übersicht auch in ergänzenden Darstellungen erfolgen.



Abbildung 2. Fassadenkennzeichnung für die Vorschläge für Festsetzungen zum Bebauungsplan.

Die Fassaden, an denen der Beurteilungspegel in Höhe von $L_r = 50 \text{ dB(A)}$ nachts durch den Verkehrslärm überschritten wird (Anhang A, Seite 4, Abbildung 1), sind mit (einem frei zu wählenden) Planzeichen "Z1" zu kennzeichnen:

Planzeichen "Z1" $L_{r,\text{Verkehr,nacht}} > 50 \text{ dB(A)}$

7.2 Textliche Festsetzungen

Für die textlichen Festsetzungen schlagen wir folgende Formulierungen vor:

„An den mit Planzeichen „X1“, „X2“ und „X3“ gekennzeichneten Fassaden wird ein maßgeblicher Außenlärmpegel in Höhe von $L_a = 61$ dB(A) erreicht oder überschritten. Entsprechend den Anforderungen der DIN 4109, Tab. 8 (Ausgabe 1989) muss hier die Luftschalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Wohnungen und sonstigen Übernachtungsräumen folgende resultierende, erforderliche Schalldämmmaße aufweisen:

Planzeichen „X1“ $\text{erf. } R'_{w, \text{res}} \geq 35$ dB.

Planzeichen „X2“ $\text{erf. } R'_{w, \text{res}} \geq 40$ dB.

Planzeichen „X3“ $\text{erf. } R'_{w, \text{res}} \geq 45$ dB.

Für Büroräume und Ähnliches können die Schalldämmmaße um 5 dB reduziert werden.

An den mit den Planzeichen "Y1" gekennzeichneten Fassaden wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Gewerbe Geräusche am Tag überschritten. Die Anordnung von zu öffnenden Fenstern schutzbedürftiger Aufenthaltsräume von Wohnungen im Sinne der DIN 4109 ist an diesen Fassaden nicht zulässig. Ausnahmen sind möglich, wenn durch vorgesezte, geschlossene Schallschutzkonstruktionen, Wintergärten, verglaste Vorbauten oder gleichartige Konstruktionen gewährleistet wird, dass vor diesen Fenstern ein Beurteilungspegel für die Gewerbe Geräusche in Höhe von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nicht überschritten wird.“

An den mit Planzeichen "Z1" gekennzeichneten Fassaden wird nachts aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung ein Beurteilungspegel in Höhe von $L_r = 50$ dB(A) überschritten. Bei den Baukörpern (Wohngebäuden) sind durch geeignete Grundrissgestaltungen die Schlafräume (Schlaf- und Kinderzimmer) einer Wohnung an der lärmabgewandten Gebäudeseite anzuordnen. Schlafräume bei denen vor dem Fenster Beurteilungspegel von > 50 dB(A) erreicht werden sind durch schalldämmte mechanische Lüftungen in Kombination mit Schallschutzfenstern so zu errichten, dass ein Innenpegel von 30 dB(A) nicht überschritten wird oder es sind bauliche Maßnahmen mit gleicher Wirkung z. B. besondere Fensterkonstruktionen, verglaste Loggien u.a. herzustellen, so dass der Innenraumpegel von 30 dB(A) bei teilgeöffneten Fenstern nicht überschritten wird. Von der o. g. Anforderung kann abgewichen werden, wenn der Aufenthaltsraum über ein Fenster an einer nicht gekennzeichneten Fassade ausreichend belüftet werden kann.

8 Grundlagen

- [1] Lageplan der geplanten Gebäude, Stand 10.02.2016, übersandt per Mail vom 30.06.16 M13 Architekten Herr Hennig.
- [2] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987.
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052.
- [5] 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), zuletzt geändert durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503.
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [8] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996; Änderung A1 zu DIN 4109, 2001-01, Änderung A1 zu Beiblatt 1, 2003-09.
- [9] DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 2016-07.
- [10] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. August 1987.
- [11] VDI-Richtlinie 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen. 2002-04.
- [12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.
- [13] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 23. April 1991 Nr. II B 10 – 4132 DIN 4109/041/90.
- [14] Straßenverkehrszählung 2010, Verkehrsmengen-Atlas Bayern, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, Stand März 2012
- [15] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2005.

- [16] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000.
- [17] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999.
- [18] DIN 45687: Akustik –Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05.
- [19] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.
- [20] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [21] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995.
- [22] "Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel"; vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/2005 vom 26. September 2005, TÜV-Bericht Nr. 933/21203333/01.
- [23] Emissionsdatenkatalog des Umweltbundesamtes „Forum Schall“, November 2006.
- [24] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV); Entwurf; Drucksache 18/1280 des Deutschen Bundestags; Stand 30.04.2014.
- [25] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014, S. 2271 – 2313, Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), in Kraft getreten am 01. Januar 2015.
- [26] Angaben des DB Umweltzentrums zum Verkehrsaufkommen der Bahnstrecke Nr. 5702; Prognose 2025, per E-Mail vom 09.08.2016.
- [27] „Gemeinde Brannenburg, Fortschreibung und Aktualisierung des Städtebaulichen Entwicklungskonzept für das Gebiet der Karfreitkaserne und den Ortsteil Degerndorf“, Eberhard von Angerer, München August 2011.
- [28] Ortsbesichtigung Schreinerei Reisinger mit Angaben des Betreibers zu Betriebsabläufen und derzeitiger Situation, 21.09.2016.

Anhang A
Abbildungen

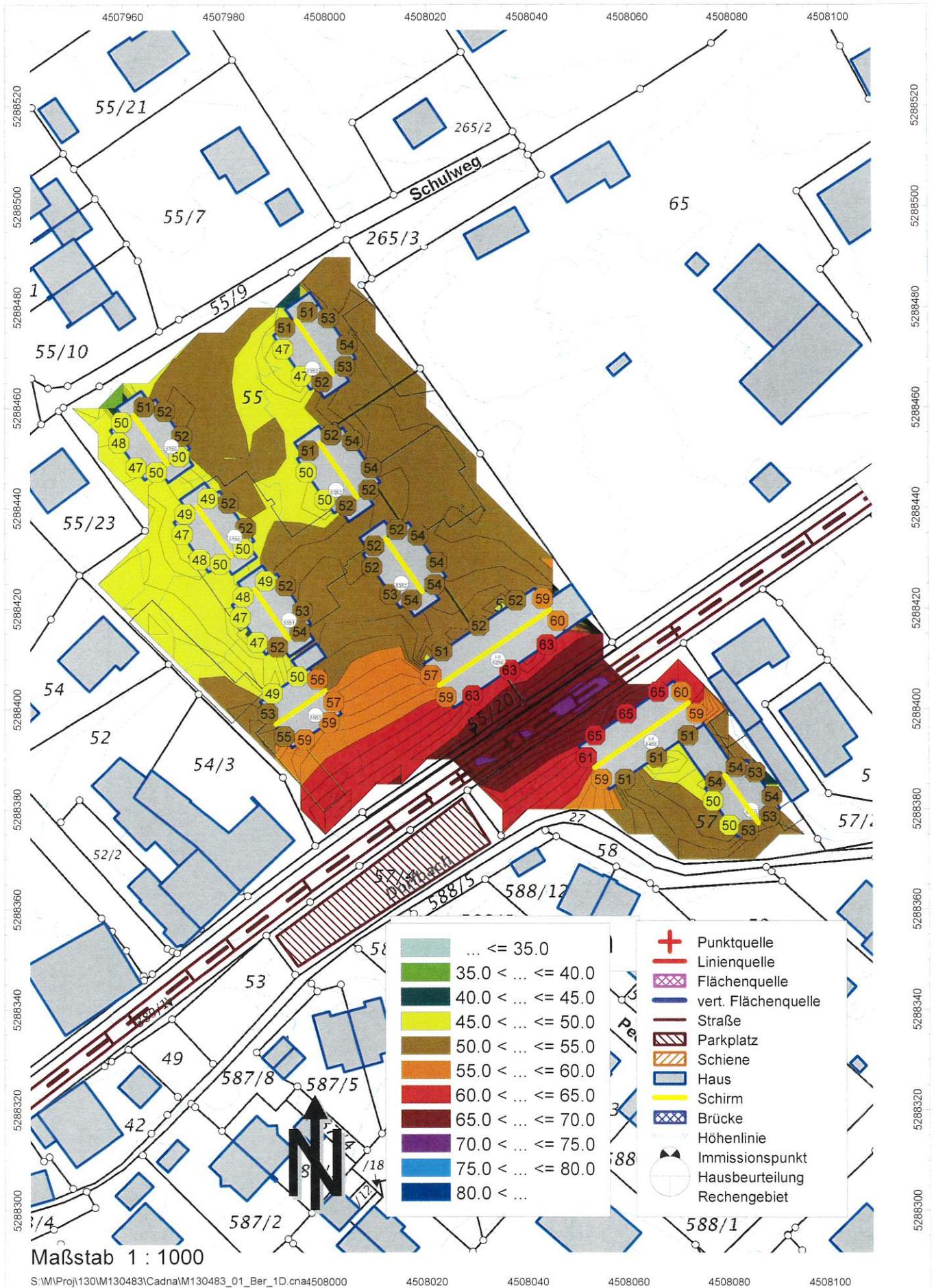
S:\m\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016



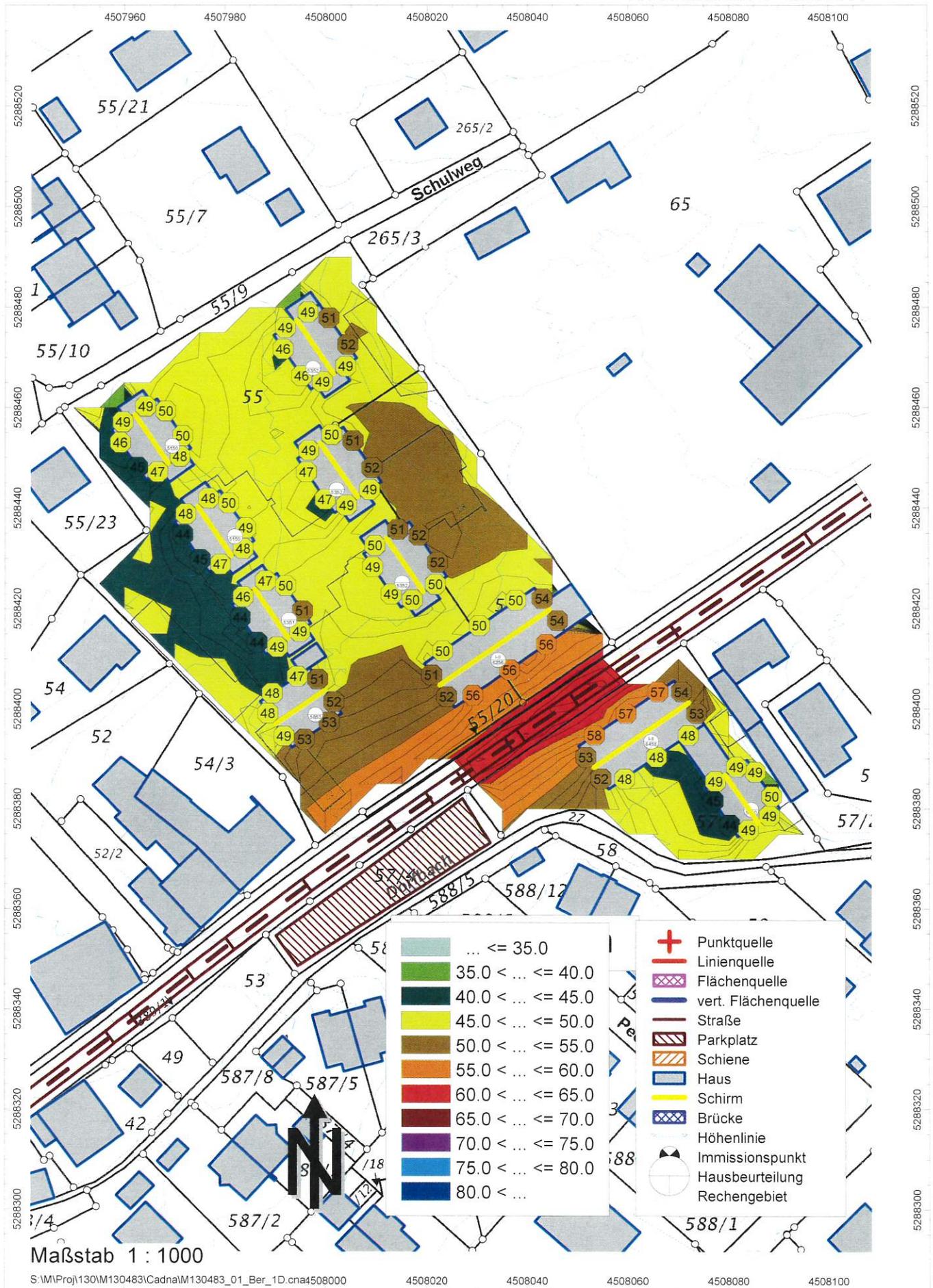
Maßstab 1 : 2000

S:\WP\proj\301M130483\Cadma\M130483_01_Ber_10.cma - Variante_V05_maf8Au

MÜLLER-BBM



BV Brannenburg, "Degerndorf Süd"
 GLK Verkehr, höchster Wert an Fassade, RLK 2 m ü. G, tags
 M130483/1
 11. Oktober 2016

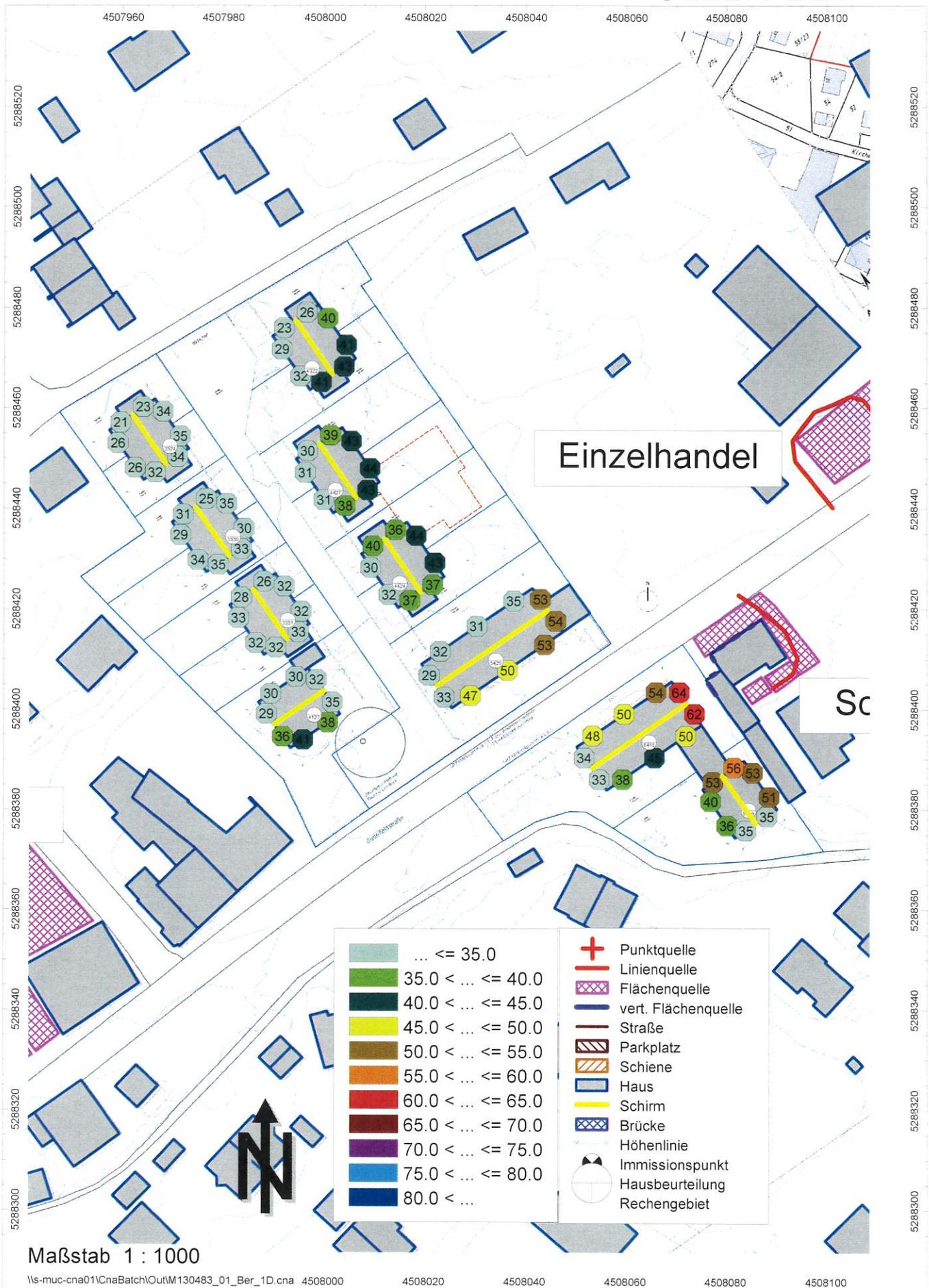


BV Brannenburg, "Degerndorf Süd"

GLK Verkehr, höchster Wert an Fassade, RLK 2 m ü. G, nachts

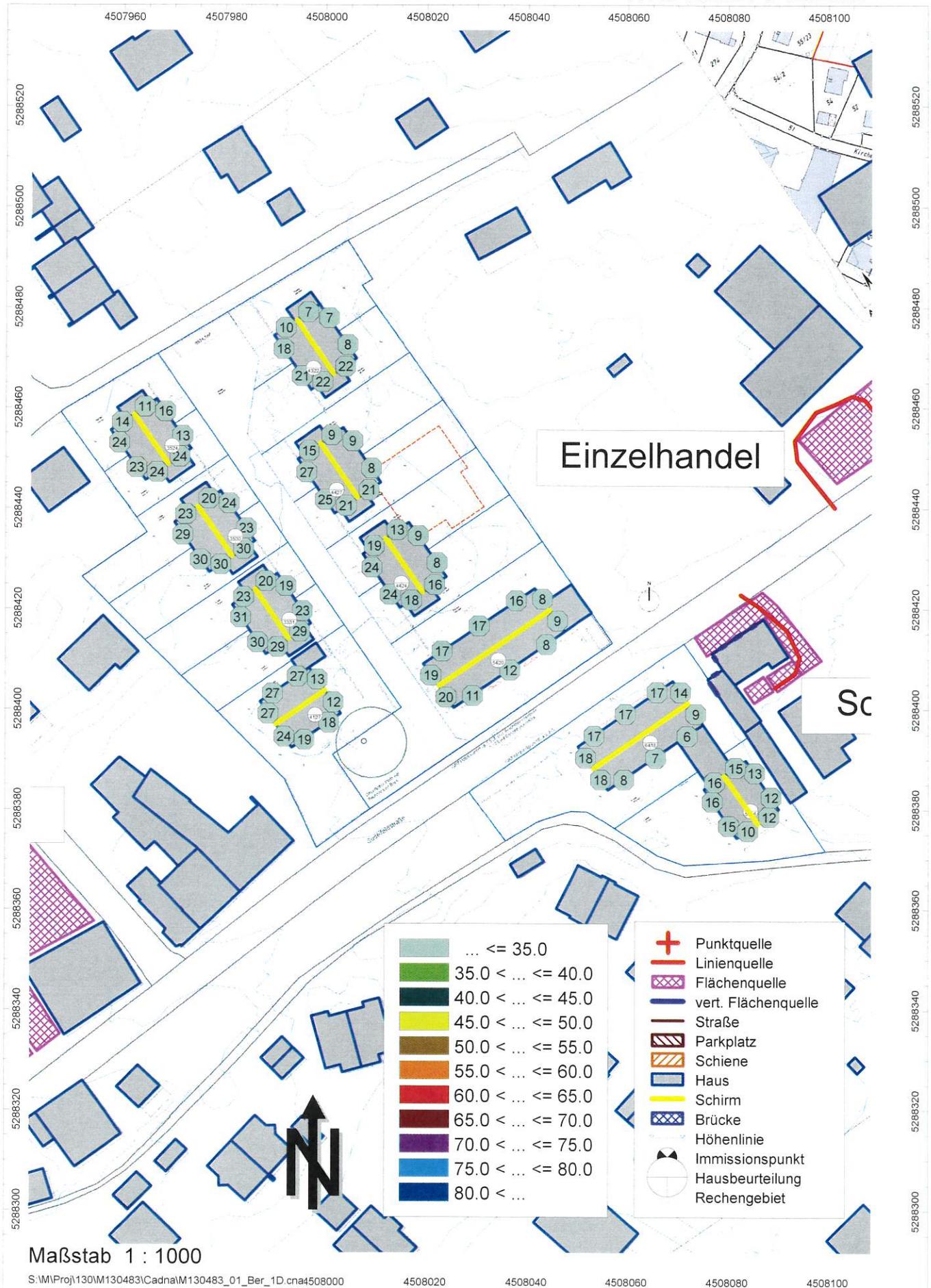
M130483/1

11. Oktober 2016

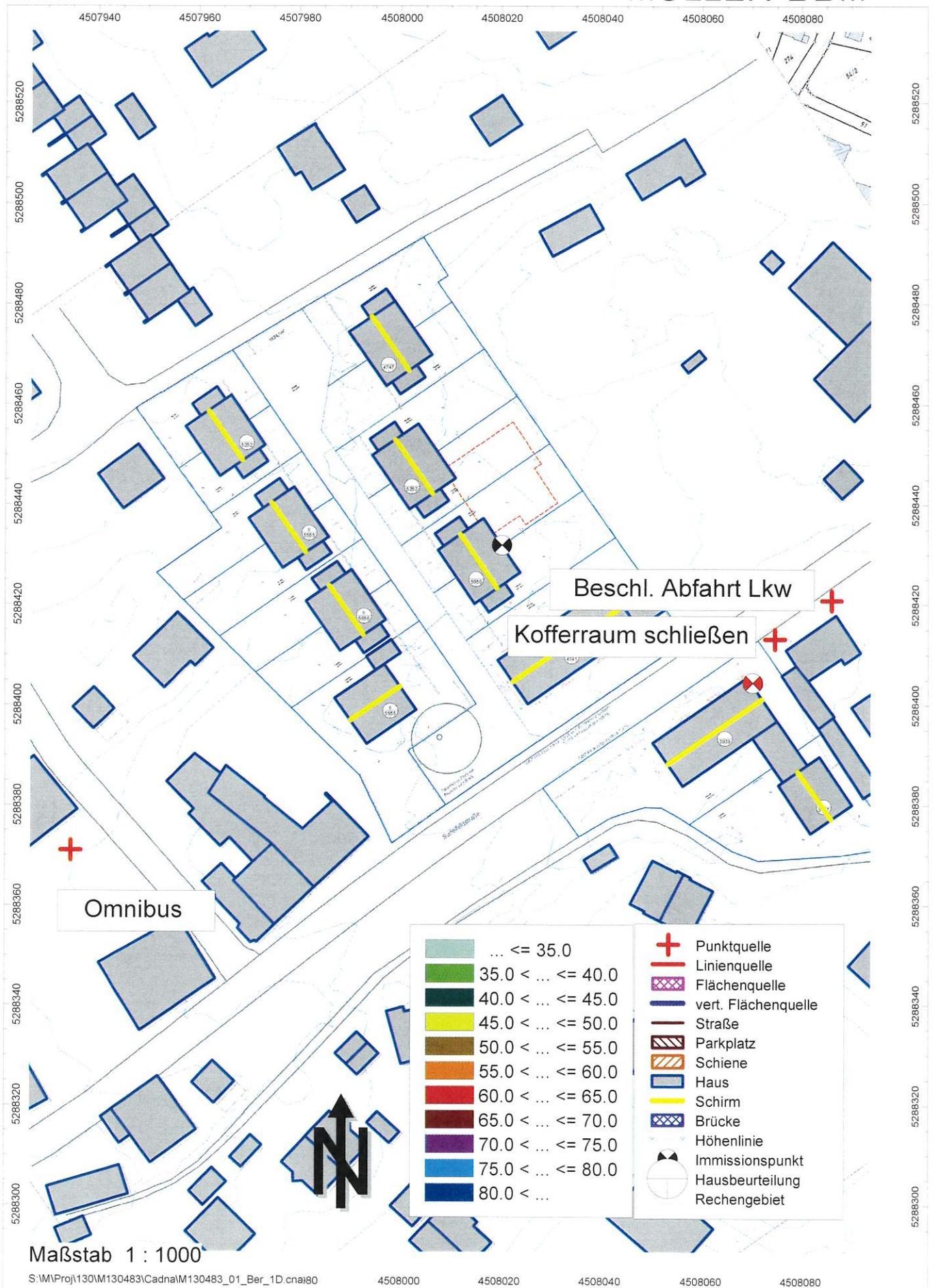


Maßstab 1 : 1000

\\s-muc-cna01\CnaBatch\Out\M130483_01_Ber_1D.cna 4508000 4508020 4508040 4508060 4508080 4508100



BV Brannenburg, "Degerndorf Süd"
 GLK Gewerbegeräusche laut. Nachtstunde, höchster Wert an Fassade
 M130483/1
 11. Oktober 2016



Maßstab 1 : 1000

S:\M\Proj\130\M130483\Cadna\M130483_01_Ber_1D.cna\80

4508000

4508020

4508040

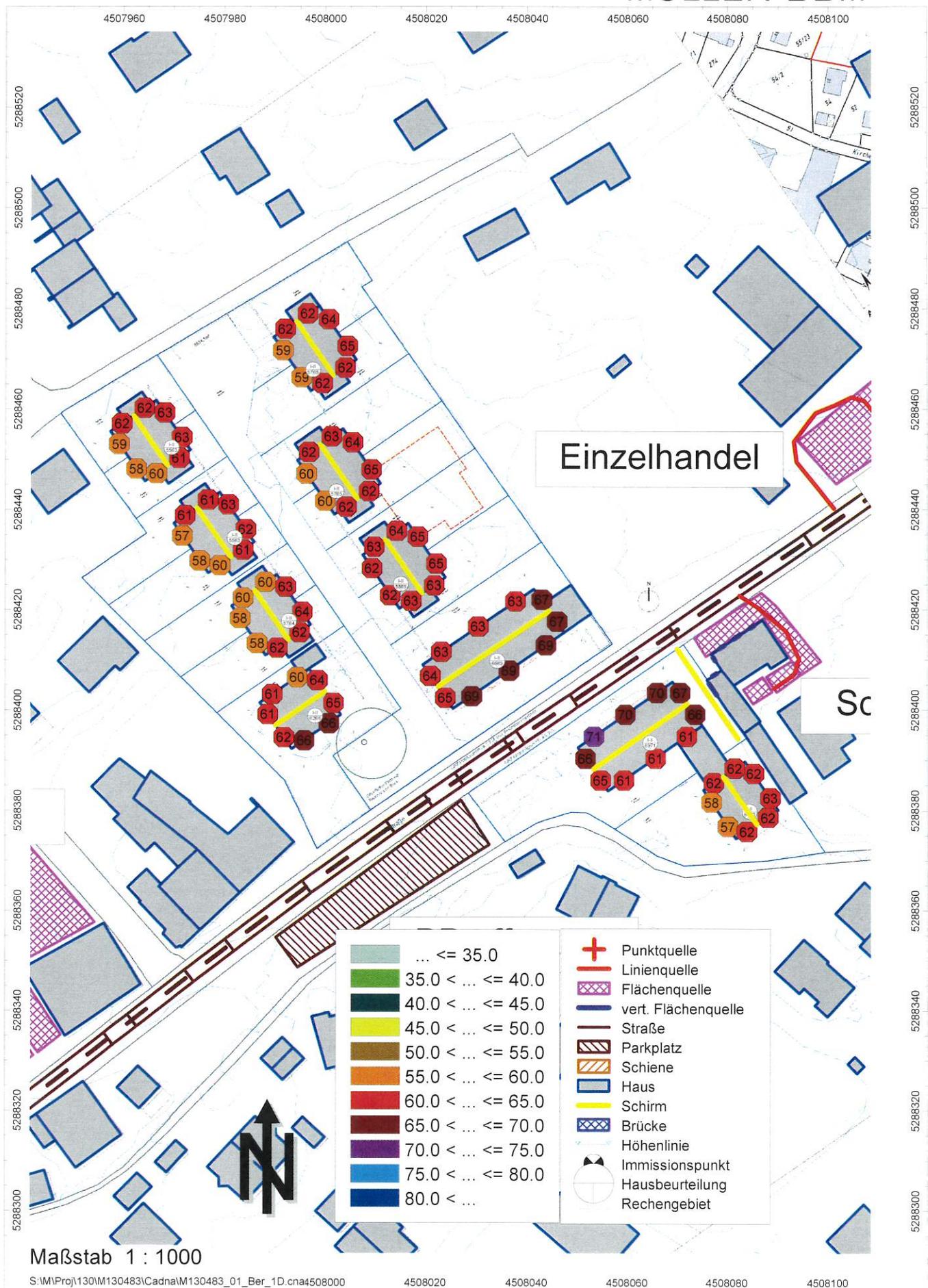
4508060

4508080

BV Brannenburg, "Degerndorf Süd"
Maximalpegelbetrachtung

M130483/1

11. Oktober 2016



BV Brannenburg, "Degerndorf Süd"
 maßgeblicher Aussenlärm nach DIN 4109 (2016)
 M130483/1
 11. Oktober 2016

Anhang B

Berechnung der Schallemissionen

S:\im\proj\130\im130483\im130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

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 BV Brannenburg

Ort Bplan Nr. 5 "Degerndorf Süd"
Brannenburg
Straße RO 31, Sudelfeldstraße
Abschnitt innerorts

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Straßengattung (BAB=1;Bundesstr.=2;Landes-,Kreis-,GV-Str.=3;Gem.str.=4) | 3 |
| Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone 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 2010 | 4050 |
| maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2010 | 243 38 |
| Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2010 | |
| Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2010 | 3,6 4,8 |
| Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 4 |
| Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 18 |
| DTV Prognose Jahr 2025 | 4212 |

Angaben nach: Verkehrsmengenatlas Bayern 2010
 Zählstelle: 82389709

| | tags | nachts |
|-----------------------------------------------------------|------|--------|
| Multiplikator für Straßengattung | 0,06 | 0,008 |
| maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h | 253 | 40 |
| Lkw-Anteil p in % | 4,1 | 5,4 |
| $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 * p))$ in dB(A) | 62,6 | 54,9 |
| Korrektur für Straßenoberfläche in dB | 0,0 | 0,0 |
| Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB | -5,1 | -4,8 |
| Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB | 0,0 | 0,0 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A) | 57,5 | 50,1 |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2015 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 BV Brannenburg

Ort Bplan Nr. 5 "Degerndorf Süd"
Brannenburg
Straße St 2359, Nußdorfer Straße
Abschnitt innerorts

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4) | 3 |
| Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone 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 2010 | 7083 |
| maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2010 | 425 66 |
| Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2010 | |
| Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2010 | 4,8 6,0 |
| Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 4 |
| Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 18 |
| DTV Prognose Jahr 2025 | 7367 |

Angaben nach: Verkehrsmengenatlas Bayern 2010
 Zählstelle: 82389501

| | tags | nachts |
|---------------------------------------------------------------|------|--------|
| Multiplikator für Straßengattung | 0,06 | 0,008 |
| maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h | 442 | 69 |
| Lkw-Anteil p in % | 5,4 | 6,8 |
| $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A) | 65,4 | 57,6 |
| Korrektur für Straßenoberfläche in dB | 0,0 | 0,0 |
| Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB | -4,8 | -4,5 |
| Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB | 0,0 | 0,0 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A) | 60,6 | 53,1 |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2015 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 BV Brannenburg

Ort Bplan Nr. 5 "Degerndorf Süd"
Brannenburg
Straße ST 2089, Kufsteiner Straße
Abschnitt innerorts, südl. Sudelfeldstraße

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 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; Betone 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 2010 | 8000 |
| maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2010 | |
| Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2010 | |
| Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2010 | 4,7 5,8 |
| Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 4 |
| Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 18 |
| DTV Prognose Jahr 2025 | 8320 |

Angaben nach: Gde Brannenburg, Fortschreibung und Aktualisierung des Städtebaulichen Entwicklungskonzept, August 2011

| | tags | nachts |
|-----------------------------------------------------------|------|--------|
| Multiplikator für Straßengattung | 0,06 | 0,011 |
| maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h | 499 | 92 |
| Lkw-Anteil p in % | 5,3 | 6,6 |
| $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 * p))$ in dB(A) | 65,9 | 58,8 |
| Korrektur für Straßenoberfläche in dB | 0,0 | 0,0 |
| Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB | -4,8 | -4,6 |
| Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB | 0,0 | 0,0 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A) | 61,1 | 54,2 |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|

(ohne Kreuzungszuschlag)

Bemerkung Prognosezuschlag für das Jahr 2015 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 BV Brannenburg

Ort Bplan Nr. 5 "Degerndorf Süd"
Brannenburg

Straße ST 2089, Rosenheimer Straße

Abschnitt innerorts, nördl. Sudelfeldstraße

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| Straßengattung (BAB=1; Bundesstr.=2; Landes-, Kreis-, GV-Str.=3; Gem.str.=4) | 3 | |
| Straßenoberfläche (Gußasphalt nicht geriffelt; Asphaltbeton, Splittmastix = 1; Beton, Gußasphalt geriffelt = 2; ebenes Pflaster = 3; sonstiges Pflaster = 4; Beton78 mit Stahlbesenstrich+Längsglätter = 5; Betone 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; lärmarmer Gußasphalt (MA5 oder MA8) = 10) | 1 | |
| Steigung in % | 0 | |
| zulässige Geschwindigkeit in km/h | 50 | |
| durchschnittl. tägl. Verkehrsstärke (DTV) in KFZ/24 ^h Jahr 2010 | 12000 | |
| maßgebende Verkehrsstärke (M_T/M_N) in KFZ/h Jahr 2010 | | |
| Lkw-Anteil p_{24} in % Jahr 2010 | | |
| Lkw-Anteil $p_{T/N}$ in % Tag/Nacht Jahr 2010 | 4,3 | 5,4 |
| Kfz-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 4 | |
| Lkw-Prognosezuschlag in % Jahr 2025 | 18 | |
| DTV Prognose Jahr 2025 | 12480 | |

Angaben nach: Gde Brannenburg, Fortschreibung und Aktualisierung des Städtebaulichen Entwicklungskonzept, August 2011

| | tags | nachts |
|---------------------------------------------------------------|------|--------|
| Multiplikator für Straßengattung | 0,06 | 0,008 |
| maßgebende Verkehrsstärke M in KFZ/h | 749 | 100 |
| Lkw-Anteil p in % | 4,9 | 6,1 |
| $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \lg (M (1 + 0,082 \cdot p))$ in dB(A) | 67,5 | 59,1 |
| Korrektur für Straßenoberfläche in dB | 0,0 | 0,0 |
| Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit in dB | -4,9 | -4,7 |
| Zuschlag für Steigungen und Gefälle in dB | 0,0 | 0,0 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Emissionspegel $L_{m,E}$ in dB(A) | 62,6 | 54,4 |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|

(ohne Kreuzungszuschlag)

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

S:\mproj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11.10.2016

Berechnung der Schallemission von Parkplätzen nach der "Parkplatzlärmstudie"

(Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. Überarbeitete Auflage vom August 2007; ISBN: 978--3-940009-17-3)

Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren nach Kap. 8.2.1)

Untersuchungsobjekt : **BV Branneburg "Degerndorf Süd"**
Pkw und Omnibus Stellplätze

- Parkplatzart:
- (1) P&R-Parkplätze, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
 - (2) Parkplätze an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Asphalt)
 - (3) Parkplätze an Einkaufszentren (Standard-Einkaufswagen auf Pflaster)
 - (4) Parkplätze an Einkaufszentren (lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt)
 - (5) Parkplätze an Einkaufszentren (lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster)
 - (6) Parkplätze an Diskotheken
 - (7) Gaststätten
 - (8) Schnellgaststätten (McDonald; Burger King, et al)
 - (9) Zentrale Omnibushaltestelle (Omnibusse mit Dieselmotoren)
 - (10) Zentrale Omnibushaltestelle (Omnibusse mit Erdgasantrieb)
 - (11) Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lastkraftwagen
 - (12) Motorradparkplätze

1. Schallemission der Parkvorgänge inkl. Parksuchverkehr

$$L_{WA} = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B * N) \text{ [dB(A)]}$$

mit $B * N$: Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stunde)

K_{PA} : Zuschlag für die Parkplatzart (nach Kap. 8.1, Tab. 34)

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit (nach Kap. 8.1, Tab. 34)

K_D : Anteil durchfahrender Kfz ($f^*B - 9$)

f : mittleres Verhältnis der Stellplätze/ B_0 (nach Kap. 5, Tab. 3)

Bed.: $f^*B > 10$ Stellplätze; sonst $K_D = 0$

K_{StrO} : Zuschlag für nicht asphaltierte Fahrgassen nach Kap. 8.2.1

| Bezeichnung | Parkplatzart (s.o.) | Einheit B_0 für Bezugsgröße | Bezugsgröße B | Bewegungsfaktor für N | K_{PA} [dB] | K_I [dB] | f | Stellplätze f^*B | K_D [dB] | K_{StrO} [dB] | L_{WA} [dB(A)] |
|------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|------------|------|--------------------|------------|-----------------|------------------|
| Schreinerei | 1 | 1Stellplatz | 7 | 0,33 | 0 | 4 | 1,00 | 7 | 0 | 0,0 | 70,6 |
| Einzelhandel Ost | 1 | 1Stellplatz | 8 | 0,83 | 0 | 4 | 1,00 | 8 | 0 | 0,0 | 75,2 |
| | | | | | | | | 0 | 0 | | |
| Bus Steinbrecher | 9 | 1Stellplatz | 9 | 0,19 | 10 | 4 | 1,00 | 9 | 0 | 0,0 | 79,4 |
| Bus (Nacht) | 9 | 1Stellplatz | 9 | 0,22 | 10 | 4 | 1,00 | 9 | 0 | 0,0 | 80,0 |
| MA Steinbrecher | 1 | 1Stellplatz | 12 | 0,21 | 0 | 4 | 1,00 | 12 | 1,2 | 0,0 | 72,2 |
| MA (Nacht) | 1 | 1Stellplatz | 12 | 0,17 | 0 | 4 | 1,00 | 12 | 1,2 | 0,0 | 71,2 |
| | | | | | | | | 0 | 0 | | |
| | | | | | | | | 0 | 0 | | |
| | | | | | | | | 0 | 0 | | |
| | | | | | | | | 0 | 0 | | |

Bemerkungen:

S:\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

Anhang C

EDV-Eingabedaten (auszugsweise)

S:\m\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

Projekt (M130483_01_Ber_1D.cna)

Variante: (V01_VK - Verkehr)

Projektname : BV Brannenburg „Degerndorf Süd“
 Auftraggeber : M13 Architekten
 Sachbearbeiter : Dipl. Ing. (FH) Thorsten Otto
 Zeitpunkt der Berechnung : 27. September 2016
 Cadna/A : Version 4.6.155 (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 Tag/Ruhe (min) | 780.00 |
| Bezugszeit Ruhezeit (min) | 180.00 |
| 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) | 458.50 |
| 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 | 0.50 |
| 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) | |
| Streng nach RLS-90 | |
| Schiene (Schall 03 (2014)) | |

S:\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

Emissionen Kfz-Verkehr

Straßen

| Bezeichnung | M. | ID | Lme | | | Zählarten | | zul. Geschw. | | RQ | Straßenoberfl. | | Steig. | Mehrfachrefl. | | |
|--------------------|----|-----|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|--------------|------------|-------|----------------|---------|------------|---------------|-----------|--|
| | | | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | DTV | Str.gatt. | Pkw (km/h) | Lkw (km/h) | Abst. | Dstro (dB) | Art (%) | Drefl (dB) | Hbeb (m) | Abst. (m) | |
| Sudelfeldstraße | | 103 | 57,5 | 0,0 | 50,1 | | | | | 3 | | | | 0,0 | | |
| Kufsteiner Straße | | 103 | 61,1 | 0,0 | 54,2 | | | | | 3 | | | | 0,0 | | |
| Rosenheimer Straße | | 103 | 62,6 | 0,0 | 55,7 | | | | | 3,75 | | | | 0,0 | | |
| Nußdorfer Straße | | 103 | 60,6 | 0,0 | 53,1 | | | | | 3 | | | | 0,0 | | |

Parkplatz

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zählarten | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | | |
|---------------|----|-----|-----|-----------|------------|-------------|--------------|------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|-----------------|-----|--------|
| | | | | Tag (dBA) | Ruhe (dBA) | Nacht (dBA) | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGr f | Beweg/h/BezGr. N | Kpa (dB) | Parkplatzart | Kstro (dB) | Fahrbahnoberfl | | | |
| PP öffentlich | | 103 | RLS | 80,2 | 80,2 | 71,0 | 1 | Stellplatz | 10 | 1,00 | 0,500 | 0,600 | 0,060 | 0,0 | PKW-Parkplatz | 0,0 | RLS-90 |

Emissionen Schienenverkehr

Schiene

| Bezeichnung | M. | ID | Lw' | | Zugklassen | Zuschlag Fahrbahn (dB) | Vmax (km/h) |
|-------------|----|-----|-----------|-------------|---------------|------------------------|-------------|
| | | | Tag (dBA) | Nacht (dBA) | | | |
| 5702 | | 103 | 91,6 | 91,5 | 5702 1GL Ost | 0,0 | |
| | | 103 | 94,5 | 94,5 | 5702 1GL Ost | 0,0 | |
| | | 103 | 91,6 | 91,5 | 5702 1GL Ost | 0,0 | |
| | | 103 | 94,5 | 94,5 | 5702 1GL Ost | 0,0 | |
| | | 103 | 91,6 | 91,5 | 5702 1GL Ost | 0,0 | |
| | | 103 | 94,5 | 94,5 | 5702 1GL Ost | 0,0 | |
| 5702 | | 103 | 91,6 | 91,5 | 5702 1GL West | 0,0 | |
| | | 103 | 94,7 | 94,8 | 5702 1GL West | 0,0 | |
| | | 103 | 91,6 | 91,5 | 5702 1GL West | 0,0 | |
| | | 103 | 94,7 | 94,8 | 5702 1GL West | 0,0 | |
| | | 103 | 91,6 | 91,5 | 5702 1GL West | 0,0 | |
| | | 103 | 94,7 | 94,8 | 5702 1GL West | 0,0 | |

Zugklasse

| Bezeichnung | M. | ID | Lw,eq' | | Zugklassen | | | | | | | Vmax (km/h) | |
|-------------|----|-----|-----------|-------------|------------|-------------|-------|-------|----------|-------|----------------|-------------|-------|
| | | | Tag (dBA) | Nacht (dBA) | Gatt. | Anzahl Züge | | | v (km/h) | nAchs | Lw,eq,i' (dBA) | | |
| | | | | | | Tag | Abend | Nacht | | | Tag | | Nacht |
| | | 103 | 91,6 | 91,5 | ELOK SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | 64,8 | 67,3 | |
| | | | | | GW KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | 78,3 | 80,7 | |
| | | | | | GW GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | 77,2 | 79,6 | |
| | | | | | KW KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | 72,7 | 75,1 | |
| | | | | | KW GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | 69,8 | 72,2 | |
| | | | | | ELOK SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | 71,7 | 71,6 | |
| | | | | | GW KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | 85,2 | 85,1 | |
| | | | | | GW GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | 84,1 | 83,9 | |
| | | | | | KW KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | 79,5 | 79,4 | |
| | | | | | KW GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | 76,7 | 76,6 | |
| | | | | | ELOK SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | 67,4 | 68,0 | |
| | | | | | GW KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | 81,2 | 81,9 | |
| | | | | | GW GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | 80,1 | 80,8 | |
| | | | | | KW KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | 75,6 | 78,2 | |
| | | | | | KW GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | 72,7 | 73,4 | |
| | | | | | ELOK SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | 64,8 | 60,0 | |
| | | | | | RZW SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | 72,5 | 67,8 | |
| | | | | | SBAHN RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | 74,2 | 65,2 | |
| | | | | | ELOK SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | 72,1 | 68,1 | |
| | | | | | RZW SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | 80,5 | 74,5 | |
| | | | | | ELOK SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | 68,5 | 60,0 | |
| | | | | | RZW SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | 79,2 | 70,8 | |
| | | | | | ELOK SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | -81,0 | 64,8 | |
| | | | | | RZW SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | -81,0 | 75,5 | |
| | | 103 | 94,5 | 94,5 | ELOK SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | 64,8 | 67,3 | |
| | | | | GW KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | 78,3 | 80,7 | | |
| | | | | GW GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | 77,2 | 79,6 | | |
| | | | | KW KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | 72,7 | 75,1 | | |
| | | | | KW GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | 69,8 | 72,2 | | |
| | | | | ELOK SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | 71,7 | 71,6 | | |
| | | | | GW KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | 85,2 | 85,1 | | |
| | | | | GW GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | 84,1 | 83,9 | | |
| | | | | KW KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | 79,5 | 79,4 | | |
| | | | | KW GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | 76,7 | 76,6 | | |
| | | | | ELOK SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | 67,4 | 68,0 | | |
| | | | | GW KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | 81,2 | 81,9 | | |
| | | | | GW GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | 80,1 | 80,8 | | |
| | | | | KW KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | 75,6 | 78,2 | | |
| | | | | KW GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | 72,7 | 73,4 | | |
| | | | | ELOK SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | 64,8 | 60,0 | | |

S:\mp\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

| Bezeichnung | M. | ID | Lw,eq' | | Zugklassen | | | | | | | Vmax (km/h) | |
|-------------|----|------|--------------|----------------|------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|---------------|----------------|-------|
| | | | Tag (dBA) | Nacht (dBA) | Gatt. | Anzahl Züge | | | v (km/h) | nAchs | Lw,eq'' (dBA) | | |
| | | | | | | Tag | Abend | Nacht | | | Tag | | Nacht |
| | | | | | RZW SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 68.5 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 |
| | | | | | ELOK SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | | -81.0 | 64.8 |
| | | | | | RZW SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 |
| 5702 | | 103! | 91.6 | 91.5 | ELOK SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | | 64.8 | 67.3 |
| | | | | | GW_KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | | 78.3 | 80.7 |
| | | | | | GW_GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 77.2 | 79.6 |
| | | | | | KW_KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 72.7 | 75.1 |
| | | | | | KW_GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | | 69.8 | 72.2 |
| | | | | | ELOK SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | | 71.7 | 71.6 |
| | | | | | GW_KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | | 85.2 | 85.1 |
| | | | | | GW_GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 84.1 | 83.9 |
| | | | | | KW_KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 79.5 | 79.4 |
| | | | | | KW_GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | | 76.7 | 76.6 |
| | | | | | ELOK SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 68.5 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 |
| | | | | | ELOK SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | | -81.0 | 64.8 |
| | | | | | RZW SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 |
| | | 103! | 94.5 | 94.5 | ELOK SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | | 64.8 | 67.3 |
| | | | | | GW_KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | | 78.3 | 80.7 |
| | | | | | GW_GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 77.2 | 79.6 |
| | | | | | KW_KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 72.7 | 75.1 |
| | | | | | KW_GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | | 69.8 | 72.2 |
| | | | | | ELOK SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | | 71.7 | 71.6 |
| | | | | | GW_KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | | 85.2 | 85.1 |
| | | | | | GW_GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 84.1 | 83.9 |
| | | | | | KW_KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 79.5 | 79.4 |
| | | | | | KW_GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | | 76.7 | 76.6 |
| | | | | | ELOK SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 68.5 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 |
| | | | | | ELOK SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | | -81.0 | 64.8 |
| | | | | | RZW SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 |
| | | 103! | 91.6 | 91.5 | ELOK SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | | 64.8 | 67.3 |
| | | | | | GW_KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | | 78.3 | 80.7 |
| | | | | | GW_GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 77.2 | 79.6 |
| | | | | | KW_KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 72.7 | 75.1 |
| | | | | | KW_GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | | 69.8 | 72.2 |
| | | | | | ELOK SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | | 71.7 | 71.6 |
| | | | | | GW_KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | | 85.2 | 85.1 |
| | | | | | GW_GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 84.1 | 83.9 |
| | | | | | KW_KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 79.5 | 79.4 |
| | | | | | KW_GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | | 76.7 | 76.6 |
| | | | | | ELOK SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 68.5 | 60.0 |
| | | | | | RZW SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 |
| | | | | | ELOK SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | | -81.0 | 64.8 |
| | | | | | RZW SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 |
| | | 103! | 94.5 | 94.5 | ELOK SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | | 64.8 | 67.3 |
| | | | | | GW_KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | | 78.3 | 80.7 |
| | | | | | GW_GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 77.2 | 79.6 |
| | | | | | KW_KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 72.7 | 75.1 |
| | | | | | KW_GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | | 69.8 | 72.2 |
| | | | | | ELOK SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | | 71.7 | 71.6 |
| | | | | | GW_KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | | 85.2 | 85.1 |
| | | | | | GW_GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 84.1 | 83.9 |

S:\mproj\130\m130483\m130483_01_ber_id.DOCX:11. 10. 2016

| Bezeichnung | M. | ID | Lw,eq | | Zugklassen | | | | | | | Vmex | |
|-------------|------|----|--------------|----------------|------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------|
| | | | Tag (dBA) | Nacht (dBA) | Gatt. | Anzahl Züge | | | v (km/h) | nAchs | Lw,eq (dBA) | | |
| | | | | | | Tag | Abend | Nacht | | | Tag | | Nacht |
| | | | | | KW_KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 79.5 | 79.4 |
| | | | | | KW_GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | | 76.7 | 76.6 |
| | | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 144 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK_SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 68.5 | 60.0 |
| | | | | | RZW_SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | | -81.0 | 64.8 |
| | | | | | RZW_SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 |
| | 103! | | 91.6 | 91.5 | ELOK_SB | 8 | 0 | 7 | 100 | 4 | | 64.8 | 67.3 |
| | | | | | GW_KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | | 79.3 | 80.7 |
| | | | | | GW_GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 77.2 | 79.6 |
| | | | | | KW_KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 72.7 | 75.1 |
| | | | | | KW_GGK | 6 | 0 | 7 | 100 | | | 69.8 | 72.2 |
| | | | | | ELOK_SB | 39 | 0 | 19 | 100 | 4 | | 71.7 | 71.6 |
| | | | | | GW_KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | | 85.2 | 85.1 |
| | | | | | GW_GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 84.1 | 83.9 |
| | | | | | KW_KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 79.5 | 79.4 |
| | | | | | KW_GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | | 76.7 | 76.6 |
| | | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK_SB | 14 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 68.5 | 60.0 |
| | | | | | RZW_SB | 168 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 0 | 0 | 3 | 130 | 4 | | -81.0 | 64.8 |
| | | | | | RZW_SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 |
| | 103! | | 91.8 | 91.8 | ELOK_SB | 9 | 0 | 8 | 100 | 4 | | 65.3 | 67.8 |
| | | | | | GW_KSK | 216 | 0 | 192 | 100 | | | 78.8 | 81.3 |
| | | | | | GW_GGK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 77.7 | 80.2 |
| | | | | | KW_KSK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 73.2 | 75.7 |
| | | | | | KW_GGK | 9 | 0 | 8 | 100 | | | 70.3 | 72.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 40 | 0 | 20 | 100 | 4 | | 71.8 | 71.8 |
| | | | | | GW_KSK | 960 | 0 | 480 | 100 | | | 85.3 | 85.3 |
| | | | | | GW_GGK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | 84.2 | 84.2 |
| | | | | | KW_KSK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | 79.7 | 79.7 |
| | | | | | KW_GGK | 40 | 0 | 20 | 100 | | | 76.8 | 76.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK_SB | 15 | 0 | 2 | 130 | 4 | | 68.8 | 63.0 |
| | | | | | RZW_SB | 180 | 0 | 24 | 130 | | | 79.5 | 73.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 1 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 67.0 | 66.1 |
| | | | | | RZW_SB | 12 | 0 | 48 | 130 | | | 67.8 | 76.8 |
| | 103! | | 94.7 | 94.8 | ELOK_SB | 9 | 0 | 8 | 100 | 4 | | 65.3 | 67.8 |
| | | | | | GW_KSK | 216 | 0 | 192 | 100 | | | 78.8 | 81.3 |
| | | | | | GW_GGK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 77.7 | 80.2 |
| | | | | | KW_KSK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 73.2 | 75.7 |
| | | | | | KW_GGK | 9 | 0 | 8 | 100 | | | 70.3 | 72.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 40 | 0 | 20 | 100 | 4 | | 71.8 | 71.8 |
| | | | | | GW_KSK | 960 | 0 | 480 | 100 | | | 85.3 | 85.3 |
| | | | | | GW_GGK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | 84.2 | 84.2 |
| | | | | | KW_KSK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | 79.7 | 79.7 |
| | | | | | KW_GGK | 40 | 0 | 20 | 100 | | | 76.8 | 76.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | | 67.4 | 68.0 |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 |
| | | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | | 64.8 | 60.0 |
| | | | | | RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | | 74.2 | 65.2 |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 72.1 | 66.1 |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 |
| | | | | | ELOK_SB | 15 | 0 | 2 | 130 | 4 | | 68.8 | 63.0 |
| | | | | | RZW_SB | 180 | 0 | 24 | 130 | | | 79.5 | 73.8 |
| | | | | | ELOK_SB | 1 | 0 | 4 | 130 | 4 | | 67.0 | 66.1 |
| | | | | | RZW_SB | 12 | 0 | 48 | 130 | | | 67.8 | 76.8 |

S:\mproj\130m\130483m\130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

| Bezeichnung | M. | ID | Lw,eq | | Gatt. | Zugklassen | | | | | Lw,eq,1 (dBA) | | Vmax (km/h) | | | | |
|-------------|-----|------|-----------|-------------|----------|-------------|-------|---------|----------|-------|---------------|-------|-------------|---|------|------|------|
| | | | Tag (dBA) | Nacht (dBA) | | Anzahl Züge | | | v (km/h) | nAchs | Tag | Nacht | | | | | |
| | | | | | | Tag | Abend | Nacht | | | | | | | | | |
| 5702 | | 1031 | 91.6 | 91.5 | ELOK_SB | 8 | 0 | 7 | 100 | | 4 | 64.8 | 67.3 | | | | |
| | | | | | GW_KSK | 192 | 0 | 168 | 100 | | | 78.3 | 80.7 | | | | |
| | | | | | GW_GGK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 77.2 | 79.6 | | | | |
| | | | | | KW_KSK | 48 | 0 | 42 | 100 | | | 72.7 | 75.1 | | | | |
| | | | | | KW_GGK | 8 | 0 | 7 | 100 | | | 69.8 | 72.2 | | | | |
| | | | | | ELOK_SB | 39 | 0 | 19 | 100 | | 4 | 71.7 | 74.6 | | | | |
| | | | | | GW_KSK | 936 | 0 | 456 | 100 | | | 85.2 | 85.1 | | | | |
| | | | | | GW_GGK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 84.1 | 83.9 | | | | |
| | | | | | KW_KSK | 234 | 0 | 114 | 100 | | | 79.5 | 79.4 | | | | |
| | | | | | KW_GGK | 39 | 0 | 19 | 100 | | | 76.7 | 76.6 | | | | |
| | | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | | 4 | 67.4 | 68.0 | | | | |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 | | | | |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 | | | | |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 | | | | |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 | | | | |
| | | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | | 4 | 64.8 | 60.0 | | | | |
| | | | | | RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 | | | | |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | | 10 | 74.2 | 65.2 | | | | |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | | 4 | 72.1 | 66.1 | | | | |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 | | | | |
| | | | | | ELOK_SB | 14 | 0 | 1 | 130 | | 4 | 66.5 | 60.0 | | | | |
| | | | | | RZW_SB | 188 | 0 | 12 | 130 | | | 79.2 | 70.8 | | | | |
| | | | | | ELOK_SB | 0 | 0 | 3 | 130 | | 4 | -81.0 | 64.8 | | | | |
| | | | | | RZW_SB | 0 | 0 | 36 | 130 | | | -81.0 | 75.5 | | | | |
| | | | | | 1031 | | 94.7 | 94.8 | ELOK_SB | 9 | 0 | 8 | 100 | | 4 | 65.3 | 67.8 |
| | | | | | | | | | GW_KSK | 216 | 0 | 192 | 100 | | | 78.8 | 81.3 |
| | | | | | | | | | GW_GGK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 77.7 | 80.2 |
| | | | | | | | | | KW_KSK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 73.2 | 75.7 |
| | | | | | | | | | KW_GGK | 9 | 0 | 8 | 100 | | | 70.3 | 72.8 |
| | | | | | | | | | ELOK_SB | 40 | 0 | 20 | 100 | | 4 | 71.8 | 71.8 |
| GW_KSK | 960 | 0 | 480 | 100 | | | | | | | 85.3 | 85.3 | | | | | |
| GW_GGK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | | | | | 84.2 | 84.2 | | | | | |
| KW_KSK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | | | | | 79.7 | 79.7 | | | | | |
| KW_GGK | 40 | 0 | 20 | 100 | | | | | | | 76.8 | 76.8 | | | | | |
| ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | | | | | | 4 | 67.4 | 68.0 | | | | | |
| GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | | | | | 81.2 | 81.9 | | | | | |
| GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | | | | | 80.1 | 80.8 | | | | | |
| KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | | | | | 75.8 | 76.2 | | | | | |
| KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | | | | | 72.7 | 73.4 | | | | | |
| ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | | | | | | 4 | 64.8 | 60.0 | | | | | |
| RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | | | | | 72.5 | 67.8 | | | | | |
| SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | | | | | | 10 | 74.2 | 65.2 | | | | | |
| ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | | | | | | 4 | 72.1 | 66.1 | | | | | |
| RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | | | | | 80.5 | 74.5 | | | | | |
| ELOK_SB | 15 | 0 | 2 | 130 | | | | | | 4 | 68.8 | 63.0 | | | | | |
| RZW_SB | 180 | 0 | 24 | 130 | | | | | | | 79.5 | 73.8 | | | | | |
| ELOK_SB | 1 | 0 | 4 | 130 | | | | | | 4 | 57.0 | 66.1 | | | | | |
| RZW_SB | 12 | 0 | 48 | 130 | | | | | | | 67.8 | 76.8 | | | | | |
| 1031 | | 91.8 | 91.8 | ELOK_SB | | | | | 9 | 0 | 8 | 100 | | 4 | 65.3 | 67.8 | |
| | | | | GW_KSK | | | | | 216 | 0 | 192 | 100 | | | 78.8 | 81.3 | |
| | | | | GW_GGK | | | | | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 77.7 | 80.2 | |
| | | | | KW_KSK | | | | | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 73.2 | 75.7 | |
| | | | | KW_GGK | | | | | 9 | 0 | 8 | 100 | | | 70.3 | 72.8 | |
| | | | | ELOK_SB | | | | | 40 | 0 | 20 | 100 | | 4 | 71.8 | 71.8 | |
| | | | | GW_KSK | 960 | 0 | 480 | 100 | | | 85.3 | 85.3 | | | | | |
| | | | | GW_GGK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | 84.2 | 84.2 | | | | | |
| | | | | KW_KSK | 240 | 0 | 120 | 100 | | | 79.7 | 79.7 | | | | | |
| | | | | KW_GGK | 40 | 0 | 20 | 100 | | | 76.8 | 76.8 | | | | | |
| | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | | 4 | 67.4 | 68.0 | | | | | |
| | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | | 81.2 | 81.9 | | | | | |
| | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 80.1 | 80.8 | | | | | |
| | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | | 75.6 | 76.2 | | | | | |
| | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | | 72.7 | 73.4 | | | | | |
| | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | | 4 | 64.8 | 60.0 | | | | | |
| | | | | RZW_SB | 36 | 0 | 6 | 130 | | | 72.5 | 67.8 | | | | | |
| | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | | 10 | 74.2 | 65.2 | | | | | |
| | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | | 4 | 72.1 | 66.1 | | | | | |
| | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | | 80.5 | 74.5 | | | | | |
| | | | | ELOK_SB | 15 | 0 | 2 | 130 | | 4 | 68.8 | 63.0 | | | | | |
| | | | | RZW_SB | 180 | 0 | 24 | 130 | | | 79.5 | 73.8 | | | | | |
| | | | | ELOK_SB | 1 | 0 | 4 | 130 | | 4 | 57.0 | 66.1 | | | | | |
| | | | | RZW_SB | 12 | 0 | 48 | 130 | | | 67.8 | 76.8 | | | | | |
| | | | | 1031 | | 94.7 | 94.8 | ELOK_SB | 9 | 0 | 8 | 100 | | 4 | 65.3 | 67.8 | |
| | | | | | | | | GW_KSK | 216 | 0 | 192 | 100 | | | 78.8 | 81.3 | |
| | | | | | | | | GW_GGK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 77.7 | 80.2 | |
| | | | | | | | | KW_KSK | 54 | 0 | 48 | 100 | | | 73.2 | 75.7 | |
| | | | | | | | | KW_GGK | 9 | 0 | 8 | 100 | | | 70.3 | 72.8 | |
| | | | | | | | | ELOK_SB | 40 | 0 | 20 | 100 | | 4 | 71.8 | 71.8 | |
| GW_KSK | 960 | 0 | 480 | | | | | 100 | | | 85.3 | 85.3 | | | | | |
| GW_GGK | 240 | 0 | 120 | | | | | 100 | | | 84.2 | 84.2 | | | | | |
| KW_KSK | 240 | 0 | 120 | | | | | 100 | | | 79.7 | 79.7 | | | | | |
| KW_GGK | 40 | 0 | 20 | | | | | 100 | | | 76.8 | 76.8 | | | | | |
| ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | | | | | 120 | | 4 | 67.4 | 68.0 | | | | | |
| GW_KSK | 288 | 0 | 168 | | | | | 120 | | | 81.2 | 81.9 | | | | | |
| GW_GGK | 72 | 0 | 42 | | | | | 120 | | | 80.1 | 80.8 | | | | | |
| KW_KSK | 72 | 0 | 42 | | | | | 120 | | | 75.6 | 76.2 | | | | | |
| KW_GGK | 12 | 0 | 7 | | | | | 120 | | | 72.7 | 73.4 | | | | | |
| ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | | | | | 130 | | 4 | 64.8 | 60.0 | | | | | |

S:\proj\130\m\130483\m\130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016

| Bezeichnung | M. | ID | Lw,eq' | | | Zugklassen | | | | | | | Vmax (km/h) |
|-------------|------|----|--------------|----------------|----------|-------------|-------|-------|-------------|-------|---------------|-------|----------------|
| | | | Lw,eq' | | Gatt. | Anzahl Züge | | | v (km/h) | nAchs | Lw,eq,l (dBA) | | |
| | | | Tag (dBA) | Nacht (dBA) | | Tag | Abend | Nacht | | | Tag | Nacht | |
| | | | | | RZW_SB | 38 | 0 | 6 | 130 | | 72.5 | 67.8 | |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | 74.2 | 65.2 | |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | 72.1 | 66.1 | |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | 80.5 | 74.5 | |
| | | | | | ELOK_SB | 15 | 0 | 2 | 130 | 4 | 68.8 | 63.0 | |
| | | | | | RZW_SB | 180 | 0 | 24 | 130 | | 79.5 | 73.8 | |
| | | | | | ELOK_SB | 1 | 0 | 4 | 130 | 4 | 57.0 | 66.1 | |
| | | | | | RZW_SB | 12 | 0 | 48 | 130 | | 67.8 | 76.8 | |
| | 103! | | 91.8 | 91.8 | ELOK_SB | 9 | 0 | 8 | 100 | 4 | 65.3 | 67.8 | |
| | | | | | GW_KSK | 216 | 0 | 192 | 100 | | 78.8 | 81.3 | |
| | | | | | GW_GGK | 54 | 0 | 48 | 100 | | 77.7 | 80.2 | |
| | | | | | KW_KSK | 54 | 0 | 48 | 100 | | 73.2 | 75.7 | |
| | | | | | KW_GGK | 9 | 0 | 8 | 100 | | 70.3 | 72.8 | |
| | | | | | ELOK_SB | 40 | 0 | 20 | 100 | 4 | 71.8 | 71.8 | |
| | | | | | GW_KSK | 960 | 0 | 480 | 100 | | 85.3 | 85.3 | |
| | | | | | GW_GGK | 240 | 0 | 120 | 100 | | 84.2 | 84.2 | |
| | | | | | KW_KSK | 240 | 0 | 120 | 100 | | 79.7 | 79.7 | |
| | | | | | KW_GGK | 40 | 0 | 20 | 100 | | 75.8 | 76.8 | |
| | | | | | ELOK_SB | 12 | 0 | 7 | 120 | 4 | 67.4 | 68.0 | |
| | | | | | GW_KSK | 288 | 0 | 168 | 120 | | 81.2 | 81.9 | |
| | | | | | GW_GGK | 72 | 0 | 42 | 120 | | 80.1 | 80.8 | |
| | | | | | KW_KSK | 72 | 0 | 42 | 120 | | 75.6 | 76.2 | |
| | | | | | KW_GGK | 12 | 0 | 7 | 120 | | 72.7 | 73.4 | |
| | | | | | ELOK_SB | 6 | 0 | 1 | 130 | 4 | 64.8 | 60.0 | |
| | | | | | RZW_SB | 38 | 0 | 6 | 130 | | 72.5 | 67.8 | |
| | | | | | SBAHN_RS | 32 | 0 | 2 | 130 | 10 | 74.2 | 65.2 | |
| | | | | | ELOK_SB | 32 | 0 | 4 | 130 | 4 | 72.1 | 66.1 | |
| | | | | | RZW_SB | 224 | 0 | 28 | 130 | | 80.5 | 74.5 | |
| | | | | | ELOK_SB | 15 | 0 | 2 | 130 | 4 | 68.8 | 63.0 | |
| | | | | | RZW_SB | 180 | 0 | 24 | 130 | | 79.5 | 73.8 | |
| | | | | | ELOK_SB | 1 | 0 | 4 | 130 | 4 | 57.0 | 66.1 | |
| | | | | | RZW_SB | 12 | 0 | 48 | 130 | | 67.8 | 76.8 | |

Emissionen Gewerbe

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | KO | Freq. | Richtw. |
|-----------------------------------------|----|-------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|---------|------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------|----------------|-----|-------|---------|
| | | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Typ | Wert | norm. | Tag dB(A) | Abend dB(A) | Nacht dB(A) | Tag (min) | Ruhe (min) | Nacht (min) | | | |
| An- und Abfahrt Anlieferung Schreinerei | ~ | 77.1 | 77.1 | 77.1 | 63.0 | 63.0 | 63.0 | Lw' | 63 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 240.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Anlieferung Einzelhandel Ost | ~ | 79.8 | 79.8 | 79.8 | 63.0 | 63.0 | 63.0 | Lw' | 63 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 180.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw'' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | KO | Freq. | Richtw. |
|-----------------------------------|----|--------|-------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|---------|------|-------|--------------|----------------|----------------|--------------|---------------|----------------|-----|-------|---------|
| | | | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Typ | Wert | norm. | Tag dB(A) | Abend dB(A) | Nacht dB(A) | Tag (min) | Ruhe (min) | Nacht (min) | | | |
| Parkplatz Schreinerei | ~ | 10200! | 70.6 | 70.6 | 70.6 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | Lw | 70.6 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Rangieren Anlieferung Schreinerei | ~ | 10200! | 99.0 | 99.0 | 99.0 | 85.8 | 85.8 | 85.8 | Lw | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Be- und Entladen Schreinerei | ~ | 10200! | 72.0 | 72.0 | 72.0 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | Lw | 72 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 960.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Parkplatz Einzelhandel Ost | ~ | 10200! | 75.3 | 75.3 | 75.3 | 51.6 | 51.6 | 51.6 | Lw | 75.3 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 540.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PP Bus | ~ | 10200! | 79.4 | 79.4 | 80.0 | 49.5 | 49.5 | 50.1 | Lw | 79.4 | | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 960.00 | 0.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PP Mitarbeiter | ~ | 10200! | 72.2 | 72.2 | 71.2 | 45.9 | 45.9 | 44.9 | Lw | 72.2 | | 0.0 | 0.0 | -1.0 | 960.00 | 0.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Vertikale Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw'' | | | Lw / Li | | | Schalldämmung | | Einwirkzeit | | | KO | Freq. | |
|--------------------------|----|--------|-------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|---------|------|-------|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|-----|-------|-----|
| | | | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Typ | Wert | norm. | R | Fläche (m²) | Tag (min) | Ruhe (min) | Nacht (min) | | | |
| Fenster West Schreinerei | ~ | 10200! | 83.5 | 83.5 | 83.5 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | Li | 83 | | 0 | 2.82 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 3.0 | 500 |
| Tür Nord Schreinerei | ~ | 10200! | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | Li | 83 | | 0 | 2.02 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 3.0 | 500 |
| Tür Nord Schreinerei | ~ | 10200! | 83.9 | 83.9 | 83.9 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | Li | 83 | | 0 | 3.09 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 3.0 | 500 |
| Fenster Nord Schreinerei | ~ | 10200! | 79.1 | 79.1 | 79.1 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | Li | 83 | | 0 | 1.02 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 3.0 | 500 |
| Fenster Nord Schreinerei | ~ | 10200! | 79.1 | 79.1 | 79.1 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | Li | 83 | | 0 | 1.02 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 3.0 | 500 |
| Fenster West Schreinerei | ~ | 10200! | 78.1 | 78.1 | 78.1 | 79.0 | 79.0 | 79.0 | Li | 83 | | 0 | 0.82 | 780.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 3.0 | 500 |

Maximalpegelbetrachtung – Punktquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Lw / Li | | | KO | Freq. | Richtw. | Höhe (m) | Koordinaten | | | |
|----------------------|----|------|-------------------|----------------|----------------|---------|-------|-------|-----|-------|---------|-------------|-------------|------------|------------|--------|
| | | | Tag (dBA) | Abend (dBA) | Nacht (dBA) | Typ | Wert | norm. | | | | | X (m) | Y (m) | Z (m) | |
| Kofferraum schließen | ~ | 101! | 99.5 | 99.5 | 99.5 | Lw | 99.5 | | 0.0 | 500 | (keine) | 0.50 | r | 4508074.61 | 5288413.29 | 481.50 |
| Omnibus | ~ | 101! | 103.5 | 103.5 | 103.5 | Lw | 103.5 | | 0.0 | 500 | (keine) | 1.00 | r | 4507934.64 | 5288370.95 | 483.58 |
| Beschl. Abfahrt Lkw | ~ | 101! | 104.5 | 104.5 | 104.5 | Lw | 104.5 | | 0.0 | 500 | (keine) | 1 | R | 4508086.05 | 5288420.95 | 481.70 |

S:\proj\130\m130483\m130483_01_ber_1d.DOCX:11. 10. 2016