TÜV NORD
Umweltschutz

Essen, 04.11.2022
TNU-SST-E-VHa

Schalltechnische Untersuchung

Aufstellung Bebauungsplan Nr. 35
der Stadt Drolshagen
Geräuschemissionen und -immissionen
durch Verkehrs- und Gewerbelärm

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14334-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Das Labor ist darüber hinaus bekanntgegebene Messstelle nach § 29b BImSchG.

Auftraggeber:	Am Hebberg GbR Rhoder Weg 48 57462 Olpe
TÜV-Auftrags-Nr.:	822SST239 / 8000682523
Umfang des Berichtes:	70 Seiten
Für den Inhalt:	Dipl.-Phys.Ing. Vera Hans Tel.: 0201 / 825-3364 E-Mail: vhans@tuev-nord.de
Qualitätssicherung:	Dipl.-Phys.Ing. Knut Lenkewitz Tel.: 0201 / 825-3259 E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Geschäftsstelle Essen
Am TÜV 1 • 45307 Essen
Telefon +49 (0)201 825-3368
E-Mail: umwelt@tuev-nord.de

Schall- und Schwingungstechnik
Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Güteprüfstelle für Bauakustik

Datei: 822SST239_g01_BER01.docx

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Zusammenfassung ... 6
2 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung ... 8
3 Schalltechnischen Bewertungsmaße ... 12
3.1 Schalltechnische Bedeutung Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan) ... 12
3.2 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung ... 12
3.3 Orientierungswerte DIN 18005-1 ... 13
4 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Anlagen – TA Lärm ... 15
4.1 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2 ... 17
4.2 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung ... 18
4.3 Qualität der Prognose Gewerbelärm ... 18
5 Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm – 16. BImSchV ... 20
5.1 Qualität der Prognose Verkehrslärm ... 21
5.2 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109 ... 22
5.3 Hinweise zur Wohnraumbelüftung nachts ... 23
6 Hinweise zu Außenwohnbereichen ... 24
7 Hinweise zur grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle Gesamtlärm ... 25
8 Darstellung der Lärmkonturkarten ... 26
9 Emissionen Reiterhof (TA Lärm) ... 27
9.1 Emissionsansatz allgemein ... 27
9.2 Betriebsbeschreibung ... 28
9.3 Pkw-Parkverkehre ... 29
9.4 landwirtschaftliche Verkehre (Lkw / Traktor / Radlader) ... 30
9.5 Lkw - Verkehr ... 30
9.6 Traktor / Radlader - Verkehr ... 31
9.7 Silobefüllung ... 31
9.8 Kurzzeitige Geräuschspitzen ... 32
10 Emissionen Straßenverkehr ... 34
11 Beurteilungspegel Straße und Gewerbe ... 37
11.1 Fassaden ... 37

11.2 Außenwohnbereiche 38
12 Schallschutzvorkehrungen DIN 4109 – Verkehrslärm 39
12.1 Vorgehensweise 39
12.2 Schutzbedürftiges (Wohn-) Gebiet wird an bestehende, baulich nicht veränderte Verkehrswege herangeführt 40
12.3 Schallschutzkonzept und passive Schallschutzmaßnahmen 41
13 Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplangebiet 44
14 Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr 46
A1 Anhang – Anlagen 48
A2 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen 49
A3 Akustische Messgrößen und Begriffe 52
A4 Emissionsangaben 54
Punktquellen 54
Flächenquellen 54
Straßen / Fahrwege 55
Parkplätze landwirtschaftlicher Betrieb 55
Spektrum 56
A5 Vorentwurf vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 35 57
A6 Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 35 58
A7 Luftbild mit Quellen und Immissionspunkten 59
Quellen landwirtschaftlicher Betrieb 59
Straßen 60
A8 Verkehrsermittlung VER_Bau 61
A9 Gebäudelärmkarten Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm 63
A10 Gebäudelärmkarten Beurteilungspegel Gewerbelärm tagsüber 67
A11 Gebäudelärmkarten Außenlärmpegel 69

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1 13
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden 16
Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV 21
Tabelle 4: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2 26
Tabelle 5: Farbgebung maßgeblicher Außenlärmpegel – DIN 4109 26

Tabelle 6: Emissionen Parkplätze 29
Tabelle 7: Emissionen Wirtschaftsverkehr 31
Tabelle 8: Maximalpegel 33
Tabelle 9: Emissionsparameter Straße (Quell- und Zielverkehr) 36
Tabelle 10: Beurteilungspegel L_r [dB(A)] Plan-0-Fall und Plan-1-Fall 46

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Bebauungsplangebietes 8
Abbildung 2: vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 35 „Wohnbebauung Am Hebberg“, Drolshagen-Frenkhausen (Ausschnitt), Stand Dezember 2021 9
Abbildung 3: Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 35 „Wohnbebauung Am Hebberg“, Drolshagen-Frenkhausen (Ausschnitt), Stand Dezember 2021 10

1 Zusammenfassung

Für die Stadt Drolshagen wird die Neuaufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 35 „Wohnbebauung am Hebberg“ in Drolshagen-Frenkhausen geplant. Die Flächen im Plangebiet sollen als „Reines Wohnungsgebiet“ (WR) festgesetzt werden.

Die schalltechnische Beurteilung der Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes erfolgt grundsätzlich anhand der DIN 18005-1 [01], gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Richtlinien / Verordnungen.

Auf das Plangebiet wirken die folgenden umliegenden Geräuschquellen ein:

- Straßenverkehr Beurteilung nach DIN 18005-1 / 16. BImSchV
- Gewerbeanlage (Reitstall) Beurteilung nach DIN 18005-1 / TA Lärm

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung für das Vorhaben beauftragt. Ziel ist es, im Rahmen des Bauleitplanverfahrens auf mögliche Konflikte hinzuweisen. Es sind geeignete Maßnahmen zur Konfliktbewältigung zu beschreiben, unter Berücksichtigung anderer Belange gerecht abzuwägen und gegebenenfalls im Bebauungsplan festzusetzen.

Die Untersuchung zeigt, dass angesichts der derzeitigen **Verkehrsbelastung** im Plangebiet durch die Beurteilungspegel der städtebauliche Orientierungswert der DIN 18005-1 für Verkehr in einem WR-Gebiet zur Tages- und Nachtzeit an einzelnen Fassaden überschritten wird. Da im vorliegenden Fall die Möglichkeiten zum aktiven Schallschutz ausscheiden, sollten ersatzweise Maßnahmen zum passiven Schallschutz festgesetzt werden. Für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB werden Textvorschläge unterbreitet. Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse im Inneren des Gebäudes ausgebend von den Außenlärmpegeln sichergestellt. Die verfassten Lärmpegelkarten (Außenlärmpegel) stellen im weiteren Verfahren die Schnittstelle für den Architekten dar, um den erforderlichen baulichen Schallschutz der Außenbauteile planen zu können. Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises. Die konkret einzusetzenden Schalldämm-Maße gem. DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 werden in der Regel im Rahmen des Bauantragverfahrens nachgewiesen.

Der planungsinduzierte Verkehr erhöht den vorhandenen Verkehrslärm an der Bestandsbebauung nur geringfügig $\Delta L < 1$ dB. Die Beurteilung in Anlehnung an die 16. BImSchV ergibt keine Notwendigkeit für Schallschutzmaßnahmen an der Bestandsbebauung.

Schädliche Umwelteinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch Geräuschimmissionen durch **Gewerbelärm**, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, sind durch die vorhandene Anlage außerhalb des Plangebietes nicht zu erwarten.

Eine abschließende Beurteilung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde oder der Stadt.

Digital unterschrieben von Hans Vera
Datum: 2022.11.04 09:41:59 +01'00'

Dipl.-Phys.Ing. Vera Hans
verantwortliche Projektleiterin
für den Inhalt

Digital unterschrieben von Lenkewitz Knut
Datum: 2022.11.04 10:54:11 +01'00'

Dipl.-Phys.Ing. Knut Lenkewitz
Qualitätssicherung,
Sachverständiger

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Kunden und Behörden können mit Hilfe der TÜV NORD Webseite
https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/kunden-login/digitale-signatur/
die Gültigkeit des Zertifikats überprüfen.

Hiermit übertragen wir die Nutzungsrechte der Verfahrensunterlagen dem Auftraggeber sowie der Stadt Drolshagen uneingeschränkt für die öffentliche Verwendung, auch für eine Internetnutzung.

2 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung

Für die Stadt Drolshagen wird die Neuaufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 35 „Wohnbebauung am Hebberg“ in Drolshagen-Frenkhausen geplant. Die Flächen im Plangebiet sollen als „Reines Wohnungsgebiet“ (WR) festgesetzt werden.

Die schalltechnische Beurteilung der Geräuschsituation innerhalb des Plangebietes erfolgt grundsätzlich anhand der DIN 18005-1 [01], gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Richtlinien / Verordnungen.

Auf das Plangebiet wirken die folgenden umliegenden Geräuschquellen ein:

- Straßenverkehr Beurteilung nach DIN 18005-1 / 16. BImSchV
- Gewerbeanlage (Reitstall) Beurteilung nach DIN 18005-1 / TA Lärm

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung für das Vorhaben beauftragt. Ziel ist es, im Rahmen des Bauleitplanverfahrens auf mögliche Konflikte hinzuweisen. Es sind geeignete Maßnahmen zur Konfliktbewältigung zu beschreiben, unter Berücksichtigung anderer Belange gerecht abzuwägen und gegebenenfalls im Bebauungsplan festzusetzen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Lage des Plangebietes, die Umgebung, einen Ausschnitt aus dem Bebauungsplanentwurf sowie den dazugehörenden Vorhaben- und Erschließungsplanentwurf.

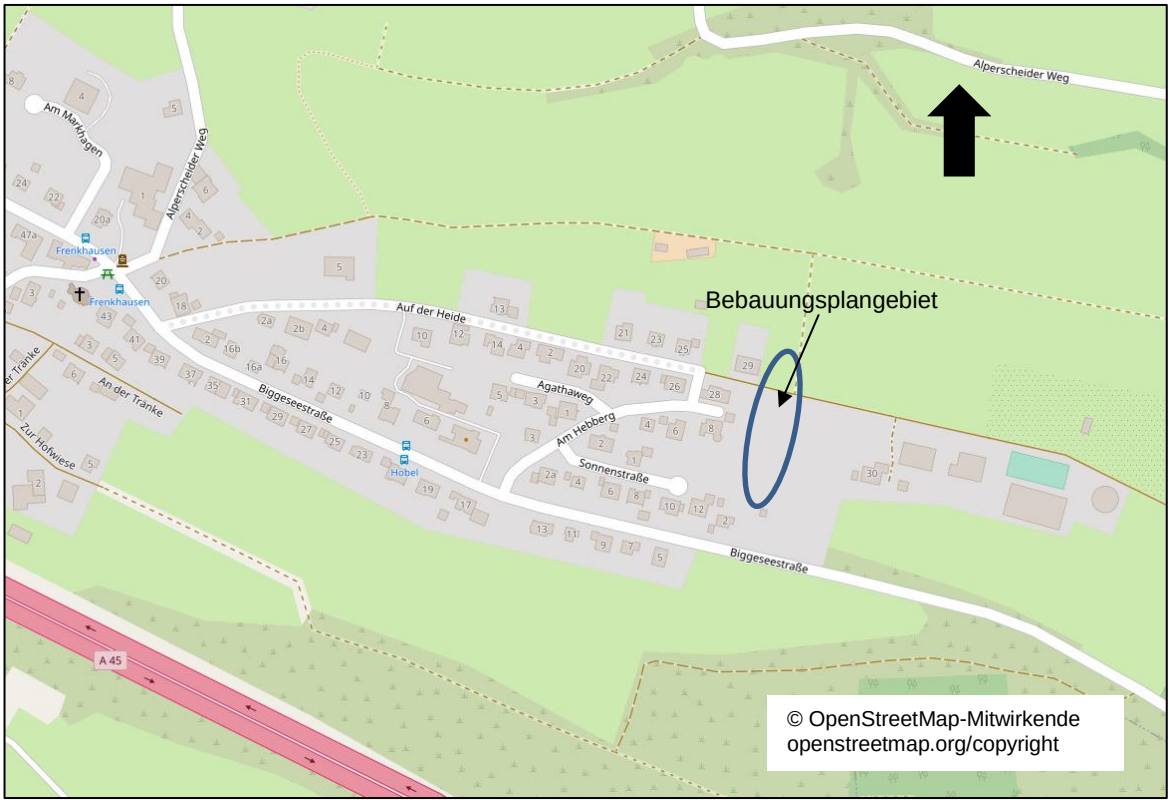


Abbildung 1: Lage des Bebauungsplangebietes

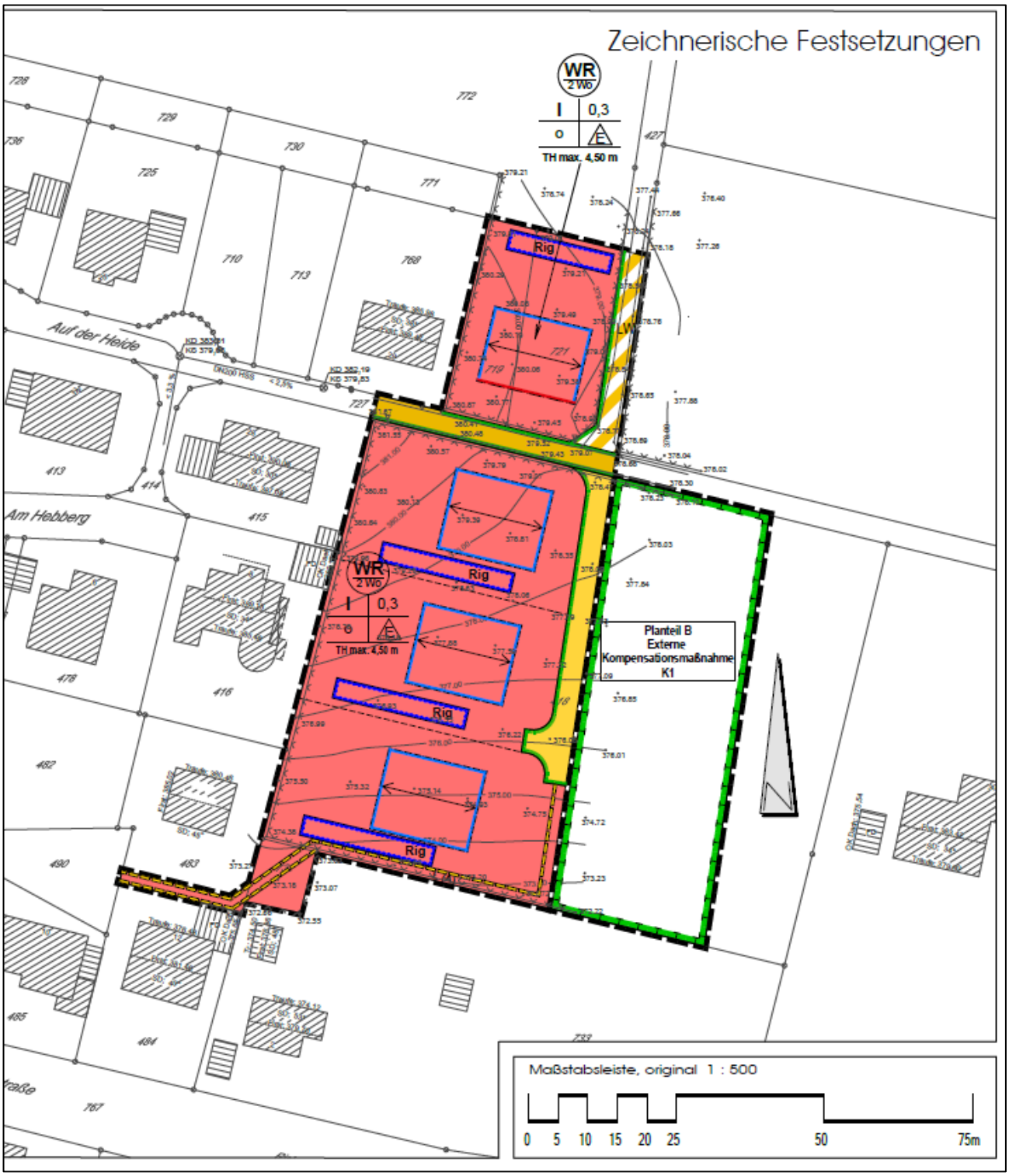


Abbildung 2: vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 35 „Wohnbebauung Am Hebberg“, Drolshagen-Frenkhausen (Ausschnitt), Stand Dezember 2021

Abbildung 3: Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 35 „Wohnbebauung Am Hebberg“, Drolshagen-Frenkhausen (Ausschnitt), Stand Dezember 2021

Aufgrund der örtlichen Situation kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zu Einwirkungen auf das Plangebiet von Schallquellen außerhalb des Plangebietes kommt. Im Rahmen des Verfahrens zur Neuaufstellung des Bebauungsplanes Nr. 35 der Stadt Drolshagen sind die folgenden schalltechnischen Untersuchungsschritte im Hinblick auf die im Plangebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen zu erstellen:

1. Straßenverkehrslärm innerhalb des Plangebietes durch Straßen außerhalb des Plangebietes
2. Gewerbelärm innerhalb des Plangebietes durch die Nutzung des östlich außerhalb des Plangebietes liegenden Reiterhofes an der Straße „Auf der Heide“.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung soll eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung darstellen, ob auf das Plangebiet schädliche Umwelteinwirkungen, d.h.

- Gefahren (für die Gesundheit),
- erhebliche Belästigungen oder
- erhebliche Nachteile für die Allgemeinheit und die Umgebung

durch Geräuschimmissionen einwirken.

Die von außen auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen durch Gewerbe- und Straßenverkehrslärm werden berechnet und Gebäudelärmkarten für die geplanten Wohneinheiten dargestellt. Die Immissionspegel werden anhand der DIN 18005-1 sowie der TA Lärm (Gewerbelärm) bzw. 16. BImSchV (Straßenverkehrslärm) beurteilt. Falls die entsprechenden Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte überschritten werden, werden geeignete aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen diskutiert.

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt durch qualifiziertes Personal der vom Auftraggeber unabhängigen TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, die als Prüflabor für Emissionen und Immissionen von Geräuschen nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) akkreditiert und als Messstelle nach § 29b BImSchG für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen durch das IHU Hamburg bekannt gegeben ist.

3 Schalltechnischen Bewertungsmaße

3.1 Schalltechnische Bedeutung Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan)

In § 1 Abs. 5 BauGB sind die mit der Flächennutzungs- und Bebauungsplanung verfolgten Ziele und Leitlinien festgelegt. Demnach sollen Bauleitpläne unter anderem dazu beitragen „eine menschenwürdige Umwelt“ zu sichern. Dazu zählt u. a. die Anforderung an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Diese sind bei der Aufstellung eines Bebauungsplans gegenüber anderen zu berücksichtigenden Belangen abzuwägen. Der Bebauungsplan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung.

3.2 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung

In der **Bauleitplanung** erfolgt in der Regel die Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der **DIN 18005-1**. Die DIN 18005-1 kann jedoch lediglich als Orientierungshilfe dienen, da sie ein technisches Regelwerk ist (BVerwG, FfBR 2000, 419; NVwZ 1991, 881). Sie kann als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (Kap. 1.1) stellt selbst darauf ab, dass die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte „*wünschenswert*“ sei. Die Werte der DIN 18005-1 stellen somit keine Planungsobergrenze, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe dar.

Die **TA Lärm** hat ihre Geltung im **Genehmigungsverfahren** von Anlagen oder im Rahmen der Überwachung. Für die TA Lärm gilt in der **Bauleitplanung** zwar keine strikte Verbindlichkeit. Sie hat aber eine mittelbare Bindung über § 1 III BauGB (Bebauungsplan nicht erforderlich und verfehlt seinen gestalterischen Auftrag, wenn der Plan nicht vollzugsfähig ist; festgesetzte Nutzungen müssen grds. genehmigungsfähig sein, BVerwGE 109, 246). Die TA Lärm konkretisiert die Erheblichkeitsschwelle des § 3 I BImSchG und hat als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift Bindungswirkung für Behörden und Gerichte. Die Orientierungswerte der **DIN 18005** sind in der Bauleitplanung neben den Immissionsrichtwerten der **TA Lärm** eine zweckmässige Beurteilungsgrundlage.

Im vorliegenden Fall werden bei der Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Gewerbelärm die Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte der TA Lärm zu Grunde gelegt.

Die **16. BImSchV** gilt nur für den **Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen**. Daher gilt für die 16. BImSchV in der **Bauleitplanung** keine strikte Verbindlichkeit. In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen „städtebaulichen Lärmfibel“ wird aber ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Lärmschutzverordnung definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur „schädlichen Umwelteinwirkung“ gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz kennzeichnen.

Im vorliegenden Fall werden bei der Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ergänzend zu der Bewertung nach DIN 18005 herangezogen.

3.3 Orientierungswerte DIN 18005-1

Im Beiblatt 1 [02] zur DIN 18005-1 [01] werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	**Orientierungswerte Beiblatt 1 zur DIN 18005-1** für Werktage und Sonn- / Feiertage		
	Tageszeit dB(A)	**Nachtzeit Verkehr[1)] dB(A)**	**Nachtzeit Anlagen[2)] dB(A)**
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45	40
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	40
Dorf- u. Mischgebiet (MD/MI)	60	50	45
Urbane Gebiete (MU) [3)]	63	50	45
Kern- u. Gewerbegebiet (MK/GE)	65	55	50
sonst. Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

1) Verkehrslärm; 2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

3) Orientierungswerte in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Da das **"urbane Gebiet" (MU)** erst im Mai 2017 mit dem Inkrafttreten des "Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt" und der entsprechenden Änderung der Baunutzungsverordnung BauNVO eingeführt wurde, ist das für die Beurteilung relevante Regelwerke Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 sowie die darin aufgeführten Orientierungswerte noch nicht an den neuen Gebietstyp angepasst worden. Unter der Annahme, dass die Staffelung der Orientierungswerte für das urbane Gebiet analog zu den entsprechenden Werten der bereits verankerten Gebiete gehandhabt wird, lassen sich aus den Immissionsrichtwerten der TA Lärm die genannten "Erwartungswerte" für urbane Gebiete ableiten.

Kinderspielflächen (z. B. Außenspielbereiche von Kindergärten) sind als schutzbedürftig anzusehen. Das anzustrebende Schutzniveau orientiert sich an der Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes tags von 55 dB(A) für Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen gemäß [02]. Als oberer Schwellenwert wird ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) tags empfohlen. Bis zu diesem Pegel ist die Verständlichkeit für Anweisungen von Aufsichtspersonen gewahrt.

Die Belange des Schallschutzes sind bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen eines Bauleitverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [02] heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

"*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich sie die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden*."

Anmerkung zur Berechnung des Straßenverkehrslärms:

Am 01. März 2021 ist die „Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in Kraft getreten. Danach ist der Beurteilungspegel für Straßen (Neubau oder wesentliche Änderung) anhand der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS19“ zu berechnen.

Die DIN 18005-1 Juli 2002 verweist für die Berechnung des Emissionspegels von Straßen auf die RLS 90. In der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VV TB des jeweiligen Bundeslandes ist die DIN 18005 jedoch nicht als „technische Regel“ bekannt gegeben, daher ergibt sich in der Bauleitplanung keine rechtliche Bindung an die RLS 90. Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt daher hier anhand der RLS 19, die die aktuellen Erkenntnisse bezüglich Emissionen bei Kfz-Fahrgeräuschen berücksichtigt.

4 Immissionsrichtwerte für gewerbliche Anlagen – TA Lärm

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne §3 Abs. 1 BImSchG sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Das BImSchG regelt jedoch nicht, wo die Schädlichkeitsschwelle für die verschiedenen Immissionen liegt.

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [04] konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen im Hinblick auf Geräusche. Für Schallimmissionen, die infolge von Geräuschen von (Gewerbe-)Anlagen entstehen können, ergibt sich die Zumutbarkeitsgrenze sowohl für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen aus der auf § 48 BImSchG beruhenden TA Lärm. Die TA Lärm ist eine normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift mit Bindungswirkung im gerichtlichen Verfahren.

Gem. Nr. 6.1 der TA Lärm ist sicherzustellen, dass folgende **Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden** durch den Beurteilungspegel nicht überschritten werden.

Die Zuordnung der jeweiligen Immissionsorte zu einem der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen und damit zu einem Schutzniveau erfolgt nach den Festlegungen des Bebauungsplans bzw., wenn ein solcher wie vorliegend nicht besteht, nach der tatsächlichen sich an der vorhandenen Bebauung orientierenden Schutzbedürftigkeit des Immissionsortes (Nr. 6.6 der TA Lärm). Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, diese Richtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb				seltene Ereignisse (*)			
	IRW für den Beurteilungs-pegel		kurzzeitige Geräusch-spitzen		IRW für den Beurteilungs-pegel		kurzzeitige Geräusch-spitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Industriegebiete	70	70	100	90	Einzelfallprüfung			
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, und Mischgebiete	60	45	90	65				
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60				
Reine Wohngebiete	50	35	80	55				
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	45	35	75	55				

1) gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm „…Bei seltenen Ereignissen, die an bis zu 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Industriegebieten außen tags 70 dB(A), nachts 55 dB(A).

Die **Tageszeit** beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die **Nachtzeit** beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sowie Kurgebieten, Krankenhäusern und Pflegeanstalten sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen (in den übrigen Gebieten entfällt dieser Zuschlag):

Werktage	06.00 - 07.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr
Sonn- und Feiertage	06.00 - 09.00 Uhr 13.00 - 15.00 Uhr 20.00 - 22.00 Uhr

Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

4.1 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNA/A. durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben. Die Abstände zwischen Quellen und Aufpunkten sowie zwischen Quellen und Hindernissen wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbsttätig ermittelt. Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt damit gemäß DIN ISO 9613-2 nach der folgenden Beziehung. Die Erläuterung der Formelgrößen zeigt folgende Aufstellung:

$$L_{AT,i}\,(DW) = L_{W,i} + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} \quad [dB(A)]$$

				Erklärung Index
mit	$L_{AT,i}$ (DW)	[dB(A)]:	Immissionsanteil Quelle (bei Mitwind)	*downwind*
	L_w	[dB(A)]:	Schalleistungspegel einer Quelle	
	D_c	[dB]:	Richtwirkungskorrektur	
	A	[dB]:	Dämpfung aufgrund	*attenuation*
	A_{div}	[dB]:	… geometrischer Ausbreitung	*diversion*
	A_{gr}	[dB]:	… des Bodeneffektes	*ground*
	A_{atm}	[dB]:	… von Luftabsorption	*atmosphere*
	A_{bar}	[dB]:	… von Abschirmung	*barrier*

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend nach folgender Beziehung energetisch addiert:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg\left\{\sum_{i=1}^{m} 10^{0,1 \cdot L_{AT,i}(DW)}\right\}$$

mit	L_{AT} (DW)	[dB(A)]:	Gesamtschalldruckpegel der Anlage
	$L_{AT,i}$(DW)	[dB(A)]:	Immissionsanteil einer Quelle i
	i, m		Index bzw. Anzahl der berücksichtigten Quellen

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel L_{AT}(DW)*).

4.2 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Luftabsorption wird nach DIN ISO 9613-2 berechnet.
- Die Luftabsorption wird aus den Eingangsgrößen Lufttemperatur T = 10 °C und relative Luftfeuchte F_r = 70 % bestimmt.
- Die Bodendämpfung wird nach dem alternativen Verfahren entsprechend Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 nicht spektral ermittelt.
- Das digitale Geländemodell DGM1 wird berücksichtigt.
- Wenn keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei f = 500 Hz angenommen (DIN ISO 9613-2, Abs. 2, Anmerkung 1).
- Abschirmungen, z.B. durch Gebäude, werden berücksichtigt.

4.3 Qualität der Prognose Gewerbelärm

Die Genauigkeit der Prognose ist abhängig von der Genauigkeit beim Emissionsansatz und der Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles. DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit des Ausbreitungsmodells. Für die Immissionsanteile einzelner Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von ± 3 dB auszugehen. Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $^{1}/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" des Ausbreitungsmodelles von ± 1 dB.

Die erhöhte Störwirkung impulshaltiger Geräusche im Sinne der TA Lärm ist kein Kriterium der Geräuschemission, sie ist vielmehr am jeweiligen Immissionsort zu bestimmen. In der vorliegenden Untersuchung wird die Impulshaltigkeit von Geräuschen emissionsseitig berücksichtigt. Im vorliegenden Fall wird die Beurteilung im Nahbereich der Quellen durch die Anwendung des Takt-Maximalpegelverfahren vorgenommen. Durch die Vergabe von gleich hohen Impulszuschlägen - wie quellennah ermittelt – bei der Bildung des Beurteilungspegels am Immissionsort wird die Impulshaltigkeit und somit der Beurteilungspegel im Rahmen einer Maximalwertabschätzung überschätzt. Denn die Vernachlässigung der besonderen Ausbreitungsbedingungen der Impulse auf dem Ausbreitungsweg (zunehmende Diffusität durch Reflektionsanteile, Lage der anregenden Schallquelle, Schallquellencharakteristik, Frequenzzusammensetzung etc.) bleibt unberücksichtigt, diese Bedingungen führen im Regelfall dazu, dass sich die Impulshaltigkeit der Quelle auf dem Ausbreitungsweg mindert. Ferner bleibt die Überlagerung und letztlich die Verdeckung der Impulse durch die Kulisse der allgemeinen Hintergrundgeräusche unberücksichtigt. Außerdem trägt dieses Vorgehen zu einer Überschätzung der Impulshaltigkeit aufgrund der Tatsache bei, dass jede Quelle zur Impulshaltigkeit beiträgt und jeweils für sich einen 5 sec.-Takt belegt. Eine in der Praxis üblicherweise auftretende Mehrfachbelegung von 5 sec.-Takten beim zeitgleichen Einwirken mehrerer Quellen wird nicht berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen [Pegelhöhen, Betriebsdauern, Häufigkeiten, emissionsseitige Impulshaltigkeit (Takt-Maximal-Mittelungspegels) usw.] in der Regel die Geräuschsituation. Die prognostizierten Beurteilungspegel bilden den oberen Vertrauensbereich der zu beurteilenden Geräuschsituation ab. Damit liegt unsere konservative Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, so dass bei den Immissionsberechnungen und der Beurteilung nach TA Lärm Unsicherheits- bzw. Sicherheitszuschläge für die Qualität der Prognose bzw. Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind[1].

[1] vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und
Urteil des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff)

5 Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm – 16. BImSchV

Im vorliegenden Fall werden vorhandene Verkehrswege nicht verändert. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

In der vom Innenministerium Baden-Württemberg herausgegebenen „städtebaulichen Lärmfibel“ wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 genannten Orientierungswerte auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Lärmschutzverordnung definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist, da diese die Schwelle zur „schädlichen Umwelteinwirkung“ gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz kennzeichnen.

Nach einem Urteil des BVerwG (Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000) könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen vorsieht, liegen oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Das BVerwG sieht in seinem Beschluss v. 18.12.1990 – 4 N 6.88 die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete eingehalten werden.

Die folgende Aufstellung zeigt die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2(1) der 16. BImSchV in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

In der geltenden Fassung der Verkehrslärmschutzverordnung fehlen in § 2 der 16. BImSchV Immissionsgrenzwerte für das durch das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) eingeführte Urbane Gebiet (§ 6a Baunutzungsverordnung). Urbane Gebiete dienen wie Mischgebiete dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben sowie anderen Einrichtungen, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Es ist daher sachgerecht, sie hinsichtlich der Immissionsgrenzwerte in die gleiche Kategorie wie die Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete einzuordnen[2].

[2] Drucksache 274/20 (Beschluss), 03.07.20, Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV

Gebietsausweisung Gebietsnutzung		Tageszeit 06 .. 22 Uhr dB(A)	Nachtzeit 22 .. 06 Uhr dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Kern-/Dorfgebiet	MI/MK/MD	64	54
Urbanes Gebiet	MU	64	54
Gewerbegebiet GE		69	59

5.1 Qualität der Prognose Verkehrslärm

Die Schallprognose für den Straßenverkehrslärm erfolgt anhand der Richtlinie zum Lärmschutz an Straßen (RLS-19) [25]. Für das Prognoseverfahren der RLS-19 wird auf Basis der Erkenntnisse aus DIN ISO 9613-2 und VDI 2714 sowie den Ausführungen in dem Aufsatz von Piorr [3] von einer Standardabweichung σ_{Prog} von 1,5 dB ausgegangen.

Die eingesetzten Schallemissionspegel der Straßen basieren auf den Berechnungsvorschriften der 16. BImSchV bzw. der RLS-19 unter Berücksichtigung der im Untersuchung genannten Verkehrsmengen.

Hinsichtlich der Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um etwa 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 25 % zu einer Änderung der Pegel um etwa 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise schwachen Einfluss auf die Aussageunsicherheit der Untersuchung.

[3] Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5

5.2 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109

Hinweis zur DIN 4109 Ausgabe 2018:

Die Neufassung der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 hat die seit November 1989 gültige DIN 4109:1989-11 und DIN 4109/A1:2001-01 sowie die Versionen aus den Jahren 2016 und 2017 ersetzt. Der DIN-Verlag hat alle Vorgängerversionen zurückgezogen.

Passive Schallschutzmaßnahmen stellen aufgrund der derzeitigen Rechtslage bei Verkehrsgeräuschen eine zulässige Ersatzmaßnahme bei Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte dar. Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der Maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'w,ges der Außenbauteile.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart}$ = 30dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges}$ = 35 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die Außenlärmpegel sind insbesondere bei innerstädtischen Straßen in den meisten Fällen zur Tageszeit zu ermitteln. In DIN 4109:2018-02 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel nach RLS-19. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im Rahmen eines baulichen Schallschutznachweises sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes Ss zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

5.3 Hinweise zur Wohnraumbelüftung nachts

Das für Schallschutzfenster angegebene bewertete Bauschalldämm-Maß wird nur im vollständig geschlossenen Zustand erreicht; im ganz oder teilweise geöffneten Zustand ist das Dämm-Maß wesentlich geringer. Im Allgemeinen wird zur Tageszeit eine Stoßlüftung durch kurzzeitiges Öffnen als zumutbar angesehen (siehe VDI 2719, VLärmSchR 97). Nachts ist eine Stoßlüftung aus naheliegenden Gründen nicht möglich. In Grundsatzurteilen geht das Bundesverwaltungsgericht davon aus, *dass zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich die Möglichkeit des Schlafens bei gekipptem Fenster gehört. Ist dies wegen der Lärmbelastung .. nicht möglich, sind angemessene Wohnverhältnisse nur bei Einbau technischer Belüftungseinrichtungen gewahrt*[4]. Die einschlägigen Normen und Richtlinien für die Beurteilung von Verkehrsgeräuschen machen keine einheitliche Aussage dazu, bei welcher Nutzungsart und bei welchen Außenpegeln mechanische Lüftungseinrichtungen erforderlich sind:

- In DIN 18005-1 wird ein Beurteilungspegel (Außenpegel) von 45 dB(A) zur Nachtzeit genannt, bis zu dem ein ungestörter Schlaf bei gekipptem Fenster möglich ist.
- In der Richtlinie VDI 2719 wird eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel (Außenpegel) $L_r > 50$ dB(A) für erforderlich gehalten.
- In der 16. BImSchV werden zusätzliche Lärmminderungsmaßnahmen erst ab einem Beurteilungspegel (Außenpegel) zur Nachtzeit von 50 dB(A) für erforderlich gehalten.
- DIN 4109 enthält keinerlei Aussagen zur Erfordernis einer zusätzlichen mechanischen Lüftungseinrichtung.

Im vorliegenden Fall halten wir eine zusätzliche schallgedämpfte Lüftungseinrichtung bei einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) zur Nachtzeit für empfehlenswert. Wird dieser Wert überschritten, sollte daher unseres Erachtens der Einbau von schallgedämpften Lüftungseinrichtungen festgesetzt werden.

Bezüglich des passiven Schallschutzes für Gebäude mit Wohnräumen ist anzumerken, dass gesundes Wohnen neben den in der VDI 2719 empfohlenen Innenpegeln (tags: 35 dB(A); nachts: 30 dB(A)) nur gegeben ist, wenn zusätzlich die folgenden Voraussetzungen bzgl. Be- und Entlüftung der Räume erfüllt sind:

- die in den Schlaf- bzw. Wohnräumen auftretenden Temperaturen sollten in der warmen Jahreszeit möglichst nicht über den jeweiligen Außentemperaturen liegen,
- für ausreichende Belüftung der Wohn- bzw. Schlafräume sollte gesorgt werden (siehe DIN 1946, Teil 6).

4 BVerwG – 4 C 80.74 vom 21.05.1976; BVerwG 4C 51.89 vom 29.01.1991

6 Hinweise zu Außenwohnbereichen

Außenwohnbereiche AWB werden unterschieden in bebaute und unbebaute AWB. Zum bebauten Außenwohnbereich zählen alle mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen. Unter unbebautem Außenwohnbereich werden alle sonstigen zum Wohnen im Freien geeigneten und bestimmten Flächen des Grundstücks verstanden. Dies sind z. B. Grillplätze, Freisitze, Kinderspielplätze, Spiel- und Liegewiesen.

Nicht zu den AWB zählen:

- Vorgärten, Nutzgärten und Balkone, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen
- Flächen, die nicht zum Wohnen im Freien benutzt werden dürfen.

Beheizte Wintergärten oder vollverglaste Balkone sind als Wohnräume und nicht als AWB einzustufen, da hier der ungehinderte Kontakt nach außen nicht gegeben oder eingeschränkt ist.

Grundsätzlich dienen solche Außenwohnbereiche nicht dem „dauerhaften Aufenthalt“ von Personen, wie es üblicherweise in Wohnhäusern der Fall ist. Die Personen verweilen nur temporär und über kürzere Zeiträume am gleichen Ort, so dass sie nicht dauerhaft Pegeln ausgesetzt werden, die in Wohnräumen zulässig wären. Eine Nutzung zur Nachtzeit ist in der Regel zu vernachlässigen.

Der maßgebliche Immissionsort befindet sich in Anlehnung an VLärmSchR97[5] Abs. C VI Ziff. 10.7 (2) bei Terrassen und unbebauten Außenwohnbereichen jeweils bei deren Mittelpunkt in 2 m Höhe.

Das Oberverwaltungsgericht NRW hat in dem Urteil 7 D 34/07.NE entschieden: „[…] *Während der Tagzeit ist ihre angemessene Nutzung (Außenwohnbereiche) nur gewährleistet, wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62,0 dB(A) nicht überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind.* […]“.

Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche sind gemäß *Arbeitshilfe-Schallimmissionen*[6] erforderlich, wenn der für den Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) ermittelte Beurteilungspegel größer als 64 dB(A) ist. Der einzuhaltende Beurteilungspegel von 64 dB(A) orientiert sich an den Schutzanforderungen der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV für Kern-, Dorf- und Mischgebiete. Nachts (22:00 – 6:00 Uhr) besteht hingegen für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

[5] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 27.05.1997

[6] Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen Stand September 2017, Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen

7 Hinweise zur grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle Gesamtlärm

Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle für die Planung ergeben sich bei Beurteilungspegeln, die als gesundheitsgefährdend (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) und als Eigentums(-substanz)verletzungen (Art. 14 Abs. 1 GG) anzusehen sind. In der Rechtsprechung wird i. d. R. davon ausgegangen, dass hierfür als Schwellenwerte Beurteilungspegel von **70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten** anzusetzen sind[7].

7 vgl. BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06) und vgl. VGH München, Beschluss vom 18.8.2016 -14 B 14.1623-, BVerwG, Urteil vom 21. November 2013 - 7 A 28.12 -, juris, Rn. 45; OVG NRW, Urteil vom 13. März 2008 - 7 D 34/07.NE -, juris, Rn. 142

8 Darstellung der Lärmkonturkarten

Die Berechnung der energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{pAeq} erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters. Die Maschenweite des Gitters beträgt 10 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems. Die Berechnung erfolgt in der **Höhe hr = 6 m über Grund**.

Die Darstellung der energieäquivalente Dauerschallpegel erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2 [8] angepasst:

Tabelle 4: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2

Beurteilungspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Die **Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel** erfolgt ebenfalls in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels. Die **Farbgebung** der Lärmkonturenkarte ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 5: Farbgebung maßgeblicher Außenlärmpegel – DIN 4109

maßgeblicher Außenlärmpegel	Farbe
bis 55	Gelb
55 .. 60	Grün
61 .. 65	Orange
66 .. 70	Blau
71 .. 75	Rosa
76 .. 80	Violett
über 80	Rot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

8 DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

9 Emissionen Reiterhof (TA Lärm)

9.1 Emissionsansatz allgemein

Die Emissionen von **Punktquellen** im Freien werden im Allgemeinen durch **Schallleistungspegel** L_{WA} [dB(A)] nach DIN 45635 beschrieben, die nach folgenden Beziehungen berechnet werden:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \lg (S / 1\ m^2) \quad [dB(A)]$$

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \lg (d / 1\ m) + 8\ [dB(A)]$$

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	L_{AFm}	[dB(A)]:	mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
	S	[m²]:	Größe der Hüllfläche
	d	[m]:	mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle

Bei **Linienquellen** kann zur Beschreibung der längenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA'} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0) \quad [dB(A)/m]$$

mit	$L_{WA'}$	[dB(A)/m]	längenbezogene Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	l	[m]	Länge der Linienquelle (l_0 = 1 m)

herangezogen werden.

Bei **Flächenquellen** kann zur Beschreibung der flächenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA''} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0) \quad [dB(A)/m^2]$$

mit	$L_{WA''}$	[dB(A)/m²]:	flächenbezogener Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	S	[m²]:	Größe der schallabstrahlenden Fläche (S_0 = 1 m²)

herangezogen werden.

Ferner wird die **Einwirkdauer** der jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt. Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WAm} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B) \quad [dB(A)]$$

mit	L_{WAm}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel während der Einwirkdauer
	T	[h]:	Einwirkdauer
	T_B	[h]:	Beurteilungszeitraum

Bei Quellen mit impulshaltigen Geräuschanteilen wird die **Impulshaltigkeit**, gemäß TA Lärm und DIN 45641 ausgedrückt als Differenz

$$K_I = L_{AFT5eq} - L_{AFeq} \quad [dB]$$

mit	K_I	[dB]:	Zuschlag für Impulshaltigkeit
	L_{AFT5eq}	[dB(A)]:	mittlerer Taktmaximalpegel
	L_{AFeq}	[dB(A)]:	energieäquivalenter Mittelungspegel

zusätzlich berücksichtigt.

9.2 Betriebsbeschreibung

Der zu untersuchende landwirtschaftliche Betrieb liegt östlich des Plangebietes an der Straße „Auf der Heide“. Auf dem Gelände wird ein Reiterhof mit Schulbetrieb, Unterbringung von Privatpferden, sowie Zuchtbetrieb mit An- und Verkauf von Pferden betrieben. Insgesamt sind maximal 50 Pferde untergebracht. Außerhalb des Standortes werden Grasfelder zur Heuernte bewirtschaftet.

Der Betrieb wurde am 14.10.2022 bei einer Ortsbegehung besichtigt, dabei wurden die folgenden Hauptschallquelle festgelegt:

- Pkw-Parkverkehre
- landwirtschaftliche Verkehre (Traktor / Radlader) / Ladevorgänge

Die Geräuschemissionen durch die Pferde sind demgegenüber vernachlässigbar.

9.3 Pkw-Parkverkehre

Für die Berechnung der Immissionspegel aus dem Ein- und Ausparkverkehr ergibt sich der Schallleistungspegel von Parkplätzen gemäß **Parkplatzlärmstudie**[9] für das **Ein- und Ausparken** nach folgender Beziehung:

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

mit K_{PA} [dB]: Zuschlag in Abhängigkeit von der Parkplatzart

K_I [dB]: Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_{PA}	K_I	Parkplatzart
0 dB(A)	4 dB(A)	Pkw-Parkplatz

$B \cdot N$ Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkfläche

In dem Emissionsansatz enthalten sind die Geräusche beim Ein- und Ausparken inkl. Türenschlagen auf dem Parkplatz.

Insgesamt ist nach Angaben des Betreibers von ca. 50 Pkw auszugehen, die von Westen über Straße „Auf der Heise“ tagsüber den Reiterhof anfahren. Damit ergeben sich insgesamt 100 Parkbewegungen, die sich auf drei Bereiche mit insgesamt ca. 20 Stellplätzen verteilen. Damit ergeben sich für die drei Parkbereiche die folgenden Schallleistungspegel:

Tabelle 6: Emissionen Parkplätze

Parkplatz	Anzahl Stellplätze B	Fahrzeugbewegungen / h / Stellpl. N	K_{PA} [dB(A)]	K_I [dB(A)]	L_{WAT} [dB(A)]
P1	5	0,3	0	4	68,8
P2	5	0,3	0	4	68,8
P3	10	0,3	0	4	71,8

9 Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

9.4 landwirtschaftliche Verkehre (Lkw / Traktor / Radlader)

Auf dem Gelände des Reiterhofes finden tagsüber die folgenden landwirtschaftlichen Verkehre statt (Maximalannahme):

- 1 x Anlieferung Kraftfutter, Abladung Silo (Gebläse) mit Lkw
- 1 x Anlieferung Stroh mit Lkw
- 1 x Abholung Mist mit Lkw
- 3 weitere Lkw
- 1 Traktor, Einsatzzeit ca. 10 h / d
- 1 Radlader, Einsatzzeit ca. 10 h / d

9.5 Lkw - Verkehr

Bei den Fahrverkehrsgeräuschen beziehen wir uns auf die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 (Ausgabe 2019). Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall (v = 30 km / h) der längenbezogene Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

$$L_{WA',r,1h} = L_{WA'} + 10 \lg (n) + D_{SD,SDT}(v) \text{ [in dB(A)/m]}$$

mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	$L_{WA'}$	[dB(A)]:	längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel der Fz.-Grundklasse gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19 $L_{WA'}$ = 56,6 dB(A)/m für Lkw 1 > 3,5 t ohne Anhänger für ein Fz. pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt
	n		Anzahl der Fz. Im Beurteilungszeitraum
	$D_{SD,SDT}(v)$		Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit vFzG nach dem Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB (hier für v ≤ 30 km/h): nicht geriffelter Gussasphalt : 0 dB

Die Berechnung der Schallausbreitung folgt im Wesentlichen der DIN ISO 9613-2. Diese Norm bildet derzeit auch die Grundlage für die Schallausbreitung von Gewerbe- und Industrielärm und erlaubt im vorliegenden Fall eine unmittelbare Anwendbarkeit.

Für die Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA'r,1h}$:

Tabelle 7: Emissionen Wirtschaftsverkehr

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT}(v)$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Anlieferung Stroh L1	Lkw > 3,5 t	56,6	1	0	44,6
weitere Lkw L2	Lkw > 3,5 t	56,6	3	0	49,3
Abholung Mist L3	Lkw > 3,5 t	56,6	1	0	44,6
Anlieferung Kraftfutter L4	Lkw > 3,5 t	56,6	1	0	44,6

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Fahrweg auf dem Gelände als Linienquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

9.6 Traktor / Radlader - Verkehr

Der landwirtschaftliche Betrieb verfügt über einen Traktor und einen Radlader für die anfallenden Transport- und Ladearbeiten. Es wird davon ausgegangen, dass beide Maschinen für ca. 10 h auf dem Gelände betrieben werden (Maximalannahme). In [18] ist in Abschnitt 3.2.2 ein Emissionsansatz für beide Maschinenarten Traktor und Radlader mit Oktavspektrum angegeben.

Danach ist für beide Maschinentypen von einem Schallleistungspegel

L_{WA} = 99 dB(A)

für den Arbeitseinsatz und die Vorbeifahrt angegeben.

Es werden insgesamt vier Flächen (F1 – F4) angenommen, auf denen sich die Maschinen bewegen können.

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Flächen auf dem Gelände als Flächenquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

9.7 Silobefüllung

Das angelieferte Kraftfutter wird von dem Lkw mit einem Gebläse in den Silo an der östlichen Seite der Reithalle umgeladen. Für diese Quelle kann ein Schallleistungspegel von

L_{WA} = 95 dB(A)

angenommen werden.

In der Schallausbreitungsrechnung wird das Gebläse im Bereich des Silos als Punktquelle mit einer Höhe von 1,50 m über Boden angesetzt.

Die Standorte aller Quellen sind dem Lageplan im Anhang zu entnehmen.

9.8 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel L_{AFmax} [dB(A)] beschrieben. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der Spitzenpegel L_{AFmax} [dB(A)] lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{AFmax} = L_{WAmax} - [20 \cdot \lg(d/d_0) + 11] + K_0$$

mit L_{AFmax} Maximalpegel

L_{WAmax} maximaler Schallleistungspegel

d Abstand zur Quelle (d_0 = 1m)

K_0 3 dB für eine Ausbreitung im Halbkugelfeld

Für die Umrechnung des Pegels L_{I1} im Abstand d_1 auf den Abstand d_2 gilt:

$$L_{I2} = L_{I1} + 20 \cdot \lg (d_1/d_2).$$

Einzelne kurzzeitige Pegelhöchstwerte können bei Ladevorgängen zu Verladetätigkeiten[10] einen maximalen Schallleistungspegel von L_{WAmax} = 106 dB(A) erreichen. Ferner können kurzzeitige Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssysterms gemäß Tabelle 4 der LKW-Lärmstudie[11] mit einen maximalen Schallleistungspegel von L_{WAmax} = 108 dB(A) auftreten. Beim Türenschlagen von PKW auf den Stellplätzen treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel von $L_{pAFmax,7,5m}$ = 74 dB(A) auf. Die entsprechenden Vorgänge finden nur tagsüber auf dem Betriebsgelände statt.

Die nachfolgende Tabelle berechnet für das nächstgelegene Gebäude des Vorhabens, die Spitzenpegeln L_{AFmax} nach den o.g. Gleichungen:

10 Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Walter Freudenstein, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, Jahr 1991

11 Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden

Tabelle 8: Maximalpegel

Einzelereignis	IP	L_{WAmax} dB(A)	L_{AFmax} in 7,5m dB(A)	Abstand zur Quelle m	L_{AFmax} dB(A)
Entspannung Druckluftbremse Lkw	BPlangebiet	108		110	59
Ladevorgänge	BPlangebiet	106		110	57
Türenschlagen PKW Parkplatz	BPlangebiet		74	110	51

Mit Spitzenpegeln, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage überschreiten, ist nicht zu rechnen.

10 Emissionen Straßenverkehr

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf die **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 (Ausgabe 2019)**. In den Richtlinien wurden aktuelle Geräuschemissionen von Pkw und Lkw messtechnisch untersucht und Emissionsansätze für Prognosen fortgeschrieben. Die von Lkw ausgehende Geräuschemission hat aufgrund neuer, leiserer Motortechnik abgenommen. Besondere Auswirkungen haben diese Entwicklungen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, da bei niedrigen Geschwindigkeiten[12] die Antriebsgeräusche einen maßgeblichen Einfluss auf das Fahrzeuggesamtgeräusch haben. Die Emissionsansätze bilden die heutige auf den Straßen vorhandene Fahrzeugflotte ab. In den Richtlinien erfolgt eine Aufteilung der Lkw in leichte Lkw (Lkw1) und schwere Lkw (Lkw2). Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt getrennt für die die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schallleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Dabei werden die Fahrzeugart (Pkw, Lkw1 und Lkw2), Fahrzeugzahlen, Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger über 3,5 t / Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger oder Auflieger über 3,5 t), Fahrzeuggeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen bzw. Gefälle sowie gegebenenfalls Knotenpunkte und Mehrfachreflexionen berücksichtigt. Falls für die Fahrzeuggruppenanteile keine Angaben vorliegen, können diese als Standardwerte bei bekannten DTV-Werten (durchschnittlicher täglicher Verkehr) aus Tabelle 2 der RLS-19 übernommen werden.

$$L_W' = 10\log[M] + 10\log\left[\frac{100-p_1-p_2}{100}\,\frac{10^{0,1\,L_{w,Pkw}}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100}\,\frac{10^{0,1\,L_{w,Lkw1}}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100}\,\frac{10^{0,1\,L_{w,Lkw2}}}{v_{Lkw2}}\right] - 30$$

mit

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz / h
$L_{w,Fzg}$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der jeweiligen Geschwindigkeit in dB. Dieser ergibt sich aus einem Grundwert je Fahrzeugart und den Einflussfaktoren, Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Steigung / Gefälle, Knotenpunkte und Mehrfachreflexion
v_{Fzg}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km / h
p_1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
p_2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

12 Für Geschwindigkeiten unter 30 km/h ist gem. Abs. 1 der RLS-19 (S. 6) eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen. Bei geringeren Geschwindigkeiten ergibt sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.

Der Immissionspegel an den betroffenen Gebäuden ergibt sich daraus unter Berücksichtigung der Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Bodendämpfung, Hindernisse usw.).

Im vorliegenden Fall werden die auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche durch Straßenverkehrslärm insbesondere der Autobahn A 45 geprägt.

Für den Kfz-Verkehr auf der Autobahn A 45 liegen in der Straßeninformationsbank (Quelle: Bundesanstalt für Straßenwesen bast, Zählstelle Lüdenscheid Nord) Werte für das Jahr 2019 vor. Dieses wird als repräsentativ angenommen, da in diesem Jahr weder die Covid 19 – Pandemie noch die Sperrung der Rahmedetalbrücke der A 45 die Fahrzeugmengen auf dem relevanten Streckenabschnitt beeinflusst haben. Innerhalb des relevanten Autobahnabschnittes gibt es keine Geschwindigkeitsbegrenzung, gemäß RLS-19 ist dann von einer Pkw-Geschwindigkeit v = 130 km/h und einer Lkw-Geschwindigkeit v = 90 km/h auszugehen.

Für den Kfz-Verkehr auf der Bundesstraße B 55 liegen in der Straßeninformationsbank (Quelle: Bundesanstalt für Straßenwesen bast, Zählstelle Bergneustadt) Werte für das Jahr 2019 vor. Dieses wird als repräsentativ angenommen, da in diesem Jahr die Covid 19 – Pandemie noch nicht die Fahrzeugmengen auf dem relevanten Streckenabschnitt beeinflusst hat. Auf dem relevanten Straßenabschnitt gilt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von v = 70 km/h.

Die obigen Angaben unterscheiden nicht zwischen dem Fahrzeuggruppenanteil der Lkw1 (p1) und Lkw2 (p2), sodass die Werte anteilig aus Tabelle 2 der RLS-19 ermittelt wurden.

Für die übrigen Straßen „K13 Biggeseestraße“, „Am Hebberg“ und „Auf der Heide“, die die Immissionen an der geplanten Bebauung beeinflussen liegen keine Zähldaten vor.

Das Verkehrsaufkommen auf diesen Straßen wird mit Hilfe der Software Ver_Bau [20] auf der Grundlage z. B. der Veröffentlichungen [21][22][23] des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, Untersuchungen zur Verkehrsplanung sowie Verkehrsuntersuchung zum Einzelhandel abgeschätzt. Die Verkehrszahlen können aus den Wohneinheiten der Ortschaften Frenkhausen, Frenhauserhöh und Alperscheid der abgeschätzt werden. Die Berechnungsauszüge sind im Anhang gezeigt.

Nach Angaben des Betreibers des landwirtschaftlichen Betriebes ist von ca. 50 Pkw und damit von insgesamt ca. 100 Pkw-Fahrten (Ziel- und Quellverkehr) auszugehen. Es wird davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge aus Richtung Ortskern Frenkhausen kommen und auch in diese Richtung abreisen. Hinzu kommen bis zu etwa 80 landwirtschaftliche Fahrten (Ziel- und Quellverkehr) während der Erntezeit. Außerhalb der Erntezeit finden deutlich weniger Fahrten statt.

Auf den genannten Straßenabschnitten gilt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von v = 30 km/h.

In der Planbegründung zu dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 35 wird unter Abschnitt 5.2 der durch die Planung zu erwartende Zusatzverkehr mit ca. 53 Fahrten (Ziel- und Quellverkehr) angegeben.

Es wird davon ausgegangen, dass auf den Straßen keine lärmmindernde Straßendeckschicht verbaut wurde, als Straßenbelag wird von nicht geriffeltem Gussasphalt (nationale Referenzstraßendeckschicht) ausgegangen.

In der folgenden Tabelle sind die maßgeblichen Emissionsparameter für die derzeitige Situation zusammengestellt.:

Tabelle 9: Emissionsparameter Straße (Quell- und Zielverkehr)

Bezeichnung	LWA'		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		Straßenoberfl.
	(dBA/m)		M		p Lkw1 (%)		p Lkw2 (%)		Pkw	Lkw	Dstro
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)	(dB)
A 45 (DTV 68076 Kfz / 24 h)	99,2	94,8	3778,2	953,1	3	10	11	25	130	90	0
B 55 (DTV 11139 Kfz / 24 h)	86,2	79,9	640,5	111,4	3	7	7	13	70	70	0
K13 (DTV 840 Kfz / 24 h)	71,4	63,8	48,3	8,4	3	3	4	4	50	50	0
K13 (DTV 840 Kfz / 24 h)	74,4	66,8	48,3	8,4	3	3	4	4	70	70	0
Auf der Heide (Bestand)	57,8	49,7	5,8	1	3	0	0	0	30	30	0
Am Hebberg (Bestand)	57,8	49,7	5,8	1	3	0	0	0	30	30	0
Reiterhof (Pkw)	57,3	32,7	5,8	0,02	0	0	0	0	30	30	0
Reiterhof (landw. Verkehr)	63,6	-	5	-	100	-	-	-	30	30	0
Auf der Heide (Planverkehr) zwischen Am Hebberg und Planverkehr	54,6	47,0	3,1	0,5	0	0	0	0	30	30	0
Auf der Heide (Planverkehr)	51,6	44,0	1,6	0,3	0	0	0	0	30	30	0
Am Hebberg (Planverkehr)	51,6	44,0	1,6	0,3	0	0	0	0	30	30	0

11 Beurteilungspegel Straße und Gewerbe

11.1 Fassaden

Straßen

Die Abbildungen im Anhang zeigen die berechneten Beurteilungspegel L_r für den Verkehrslärm nach RLS-19 für den Straßenverkehr zur Tages- und Nachtzeit im Bereich der geplanten Bebauung in Form von Fassaden-Lärmpegelkarten. Hierbei werden je Fassadenelement jeweils die Beurteilungspegel für das EG und das 1. OG dargestellt.

Angesichts der Verkehrsbelastung werden im Bereich der Außenbauteile (Fassaden, Fenster, Dachfläche) der geplanten Neubauten die Orientierungswerte der DIN 18005-1 für Verkehr in Reinen Wohngebieten (WR) von

tags 50 dB(A) und

nachts 40 dB(A)

an den im Anhang gezeigten Fassadenseiten überschritten. Die Hauptursache für die Überschreitungen ist der Straßenverkehr auf der A 45. Die innerörtlichen Fahrten sowie die Fahrten auf der östlich gelegenen Bundesstraße haben nur einen untergeordneten Einfluss auf den Gesamtpegel Straßenverkehr.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete (WR / WA) von

tags 59 dB(A) und

nachts 49 dB(A)

werden tagsüber an allen Fassadenseiten eingehalten, nachts sind Überschreitungen an den südlichen und teilweise an den westlichen Fassadenseiten der geplanten Gebäude zu erwarten.

Gewerbe

Die Abbildungen im Anhang zeigen die berechneten Beurteilungspegel L_r für den Gewerbelärm nach zur Tages- und Nachtzeit im Bereich der geplanten Bebauung in Form von Fassaden-Lärmpegelkarten. Hierbei werden je Fassadenelement jeweils die Beurteilungspegel für das EG und das 1. OG dargestellt.

Im Bereich der Außenbauteile (Fassaden, Fenster, Dachfläche) der geplanten Neubauten werden die Orientierungswerte der DIN 18005-1 / TA Lärm für Gewerbe in Reinen Wohngebieten (WR) von

tags 50 dB(A) und

nachts 35 dB(A)

an allen Fassaden eingehalten.

Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung (vgl. Abs. 7) von

tagsüber 70 dB(A) und

nachts von 60 dB(A)

wird tagsüber und nachts eingehalten.

11.2 Außenwohnbereiche

Für die Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen), die zu einem längeren Aufenthalt der Bewohner im Freien dienen, sollte die Einhaltung eines Orientierungswertes von tagsüber 62 dB(A) angestrebt werden (vgl. Abs. 6).

Diese Pegel wird im gesamten Plangebiet für Straßenverkehrslärm und Gewerbelärm eingehalten.

12 Schallschutzvorkehrungen DIN 4109 – Verkehrslärm

12.1 Vorgehensweise

Es werden die Beurteilungspegel der einzelnen Quellen für die geplanten Gebäude des vorhabenbezogenen Bebauungsplangebietes berechnet. Der Verkehrslärm wird anhand der Orientierungswerte der DIN 18005 unter Berücksichtigung der Vorgaben der 16. BImSchV bewertet.

Bei einer Überschreitung der Orientierungswerte wird geprüft, ob die Realisierung von aktiven Schallschutzmaßnahmen bzw. planerischen Maßnahmen möglich ist, um die Orientierungswerte einzuhalten. Ist dies nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, werden die Außenlärmpegel nach DIN 4109 ermittelt, die der Festlegung von passivem Schallschutz dienen. Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018 ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht), dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden nachstehend die jeweils angepassten Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Bei Berechnungen des **Straßenverkehrslärms** sind gemäß DIN 4109-2:2018-01 die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach RLS-19 zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die **Differenz** der Beurteilungspegel zwischen **Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A)**, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im Regelfall wird gemäß DIN 4109-2:2018, Abs. 4.4.5.6 als maßgeblicher Außenlärmpegel durch **Gewerbe- und Industrieanlagen** der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß DIN 4109-2:2018, Abs. 4.4.5.7 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung

$$L_{a,res} = 10 \cdot \lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{0,1 \cdot L_{a,i}/dB}\right] dB$$

mit $L_{a,res}$ resultierender Außenlärmpegel
$L_{a,i}$ einzelner maßgeblicher Außenlärmpegel
n Anzahl der Quellen

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

12.2 Schutzbedürftiges (Wohn-) Gebiet wird an bestehende, baulich nicht veränderte Verkehrswege herangeführt

Durch die Innenentwicklung, insbesondere, wenn neue Wohnbebauung zugeführt werden soll, entstehen Gemengelagen, die es erforderlich machen, sich mit dem Thema Lärm auseinanderzusetzen, um im Rahmen der Bauleitplanung durch die Festsetzung geeigneter Schallschutzvorkehrungen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicherzustellen. Zwingend wenn im Bereich einer schutzbedürftigen Nutzung Geräusche auftreten, die die maßgeblichen Immissionsgrenz-, Richt- oder Orientierungswerte überschreiten.

Für den Fall des Heranführens einer Wohnnutzung an - baulich nicht veränderte - Verkehrswege hat der Gesetzgeber weder ein vergleichbares gestuftes Schutzsystem noch bestimmte Immissionsgrenzwerte vorgesehen. Die städtebauliche Planung hat daher die (prognostiziere) Lärmbelastung des Neubaugebiets durch vorhandene Verkehrswege als Abwägungsmaterial zu ermitteln, zu bewerten und mit anderen öffentlichen Belangen und privaten Interessen gerecht abzuwägen.

Zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung kann die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau herangezogen werden (antizipiertes Sachverständigengutachten mit - abwägungsfähigen - Orientierungswerten).

Für Schallschutzmaßnahmen an Schallquellen außerhalb des Planungsgebietes, die eine Pegelminderung bewirken würden, sind i.d.R. keine Festsetzungsmöglichkeiten vorhanden.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen, Abzustellen auf zu schützende Räume bzw. zu schützende Nutzungen und Außenwohnbereiche, kommen im Rahmen der städtebaulichen Planung daher folgende Maßnahmen in Betracht:

- Trennungsgebot (§ 50 BlmSchG), wonach schädliche Umwelteinwirkungen auf Wohngebiete oder sonstige schutzwürdige Gebiete durch eine entsprechende Trennung konfligierender Nutzungen zu vermeiden sind, z.B. durch eine Vergrößerung der Abstände zwischen der Geräuschquelle und der schutzbedürftigen Nutzung „soweit wie möglich“. Die Regelung begründet keinen generellen Vorrang vor anderen abwägungsrelevanten Belangen[13].

  ➔ **Im vorliegenden Fall scheidet eine Vergrößerung von Abständen auf Grund der geringen Grundstückstiefe aus.**

13 BayVGH, Urt. v. 29.06.2006-25 N 99.3449 juris - BayVBl 2007, 429,434 m.w.N.

- Realisierung aktiver Schallschutzvorkehrungen innerhalb des Plangebietes durch Abschirmung auf dem Ausbreitungsweg (z. B. das Aufschütten von Lärmschutzwällen oder der Bau von Lärmschutzwänden „nach dem Stand der Technik"). Dabei ist hier allerdings zu beachten, dass auch besondere städtebauliche Gründe einen Verzicht auf aktiven Lärmschutz ausnahmsweise rechtfertigen können[14].

  ➔ **Im vorliegenden Fall wird das Plangebiet durch einen bereits vorhandenen Schallschutzwall entlang der Autobahn bereits abgeschirmt. Eine zusätzliche effektive Schallabschirmung durch Schallschutzwände innerhalb des Plangebietes ist nicht möglich.**

- Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen im Bereich der schutzbedürftigen Nutzung bei Verkehrslärm. In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:

  - lärmabgewandte zweckentsprechende Orientierung von Aufenthaltsräumen („architektonische Selbsthilfe“),
  - vorgehängte Fassaden, Laubengänge, Wintergärten oder Loggien als „Lärmpuffer“ zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen

  ➔ **passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung durch Ermittlung der erforderliche Bauschalldämm-Maße von Außenbauteilen, häufig in Verbindung mit dem Einbau von Schallschutzfenstern. Das Konzept sollte besondere Aufmerksamkeit auf ein funktionales Zusammenwirken von Schallschutz und Lüftung legen.**

12.3 Schallschutzkonzept und passive Schallschutzmaßnahmen

Da im vorliegenden Fall die Möglichkeiten zum aktiven Schallschutz ausscheiden, sollten ersatzweise folgende Maßnahmen zum Schallschutz festgesetzt werden.

- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung durch Ermittlung der erforderliche Bauschalldämm-Maße von Außenbauteilen
- Be- und Entlüftungskonzept für die Wohneinheiten

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen.

14 BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 - BVerwG 4 CN 2.06 juris - BVerwGE 128, 238

In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse im Inneren des Gebäudes ausgebend von den vorhandenen Außenlärmpegeln und der Gebäudegeometrie sichergestellt. Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises. Die konkret einzusetzenden Schalldämm-Maße gem. DIN 4109 werden in der Regel im Rahmen des Bauantragverfahrens nachgewiesen.

Da die **Differenz** der Beurteilungspegel zwischen **Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A)**, ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Die resultierenden Außenlärmpegel L_a wurden im vorliegenden Fall wie folgt aus den Beurteilungspegeln L_r berechnet (++: energetische Summierung):

$L_{a,Tag}$ = ($L_{r,Straße}$ ++ $L_{r,Gewerbe}$) +3 dB

$L_{a,Nacht}$ = [($L_{r,Straße}$ +10 dB) ++ $L_{r,Gewerbe}$] +3 dB

mit

L_a resultierender Außenlärmpegel

$L_{r,Straße}$ Beurteilungspegel Straße nach RLS-19

$L_{r,Gewerbe}$ Immissionsrichtwert Tag für Gewerbe nach TA Lärm (IRW = 50 dB(A))

Im vorliegenden Fall ist die Nachtzeit die Beurteilungszeit mit den höheren Anforderungen, so dass der resultierenden Außenlärmpegel L_a ebenfalls durch die Nachtzeit bestimmt wird. Die Abbildungen im Anhang zeigen die resultierenden Außenlärmpegel L_a in Form von Fassadenlärmpegelkarten für die Wohn-Geschosse EG und 1. OG.

Die Fassadenlärmpegelkarten stellen im weiteren Verfahren die Schnittstelle für den Architekten dar, um den erforderlichen baulichen Schallschutz der Außenbauteile dimensionieren zu können.

Es ist zu beachten, dass ohne Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse aus den resultierenden Außenlärmpegeln L_a nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch nicht auf die Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadenausgestaltung.

Bei der Bewertung einer Lärmsituation und der Auswahl der Schallschutzfenster ist das vorliegende Frequenzspektrum des Außenlärms (Verkehrslärms) zu berücksichtigen. Deshalb ist sowohl das o.g. bewertete Schalldämm-Maß R'_w zur Auslegung und Beurteilung des Schallschutzes und außerdem der sogenannte „Spektrum-Anpassungswerte“ zu berücksichtigen. Der Spektrum-Anpassungswert ist eine Zahl in dB, die zum bewerteten Schalldämm-Maß R_w zu addieren ist, um ein bestimmtes Schallpegelspektrum zu berücksichtigen. Es wurden zwei Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} festgelegt, die in Verbindung mit dem bewerteten Schalldämm-Maß R_w die schalldämmende Wirkung eines Bauteils für bestimmte einwirkende Geräuscharten beschreiben. Der Spektrum-Anpassungswert C wird Geräuschen von Wohnaktivitäten, Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit, Autobahnverkehr und Betrieben, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen, zugeordnet. Der Spektrum-Anpassungswert C_{tr} berücksichtigt vor allem die Geräuschcharakteristik von städtischem Straßenverkehr.

Da im Bereich der Wohnräume (hier Schlafräume) der Beurteilungspegel (Außenpegel) nachts L_r > 45 dB(A) beträgt, sollten die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. In diesem Fall wird eine fensterunabhängige Lüftung über geeignete schallgedämmte Lüftungselemente (Hinweis: maßgeblich ist der Beurteilungspegel L_r und nicht der Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109).

13 Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplangebiet

Für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB werden die folgenden Vorschläge unterbreitet.

IMMISSIONSSCHUTZ
Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Schallschutz von Wohn- und Aufenthaltsräumen
Bei der Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sind nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-2:2018-01 zum Schutz vor einwirkenden Lärm so auszuführen, dass sie die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109-2:2018-01 erfüllen.
Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der Maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.
Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a ist in der Planurkunde als Fassadenlärmkarte für das EG und das 1. OG mit beigefügten Angaben in dB(A) dargestellt.

Schallschutz von Schlafräumen
Für besonders ruhebedürftige Schlafräume, Ruhezimmer und Kinderzimmer, die ausschließlich Fenster auf Gebäudeseiten mit Beurteilungspegeln nachts L_{rN} > 45 dB(A) aufweisen, sind zusätzlich schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die auch bei geschlossenen Fenstern die Raumlüftung gewährleisten und die Gesamtschalldämmung der Außenfassaden nicht verschlechtern. Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenbauteile ist die Schalldämmung der Belüftungseinrichtungen im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Ausnahmen
Von den Festsetzungen kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich aus den für das konkrete Objekt nachgewiesenen Lärmimmissionen geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben und/oder aufgrund der Bauweise der Gebäude die erforderliche Raumbelüftung durch Lüftungsanlagen (z.B. bei Passivhausbauweise) hergestellt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach der Rechtsprechung der Zugang zu Vorschriften und Regelwerken, auf die sich Festsetzungen beziehen für Betroffene sichergestellt werden muss. Der Leitsatz einer diesbezüglichen Entscheidung des BVerwG vom 29.07.2010 (Az. 4 BN 21/10) lautet:

„*Bestimmt erst eine in den textlichen Festsetzungen eines Bebauungsplanes in Bezug genommene DIN-Vorschrift, unter welchen Voraussetzungen bauliche Anlagen im Plangebiet zulässig sind, ist den rechtsstaatlichen Anforderungen an die Verkündung von Rechtsnormen genügt, wenn die Gemeinde sicherstellt, dass die Betroffenen von der DIN-Vorschrift verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis erlangen können.*“

Dies kann z. B. dadurch geschehen, indem in den Festsetzungen folgender Hinweis aufgenommen wird: „*Die der Planung zugrunde liegenden Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Erlasse und DIN-Vorschriften) können bei der Stadt …. Abteilung….. Zimmer …..eingesehen werden.*“ Dort sind dann die betreffenden Vorschriften bereitzuhalten.

14 Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr

Nach Maßgabe der höchstrichterlichen und obergerichtlichen Rechtsprechung sind vorhabenbedingte Verkehrslärmimmissionen unter Berücksichtigung der Vorbelastung im Rahmen eines Bauleitplanverfahrens grundsätzlich zu ermitteln und im Rahmen der Abwägung zu bewerten, wenn die Lärmbelastung durch das Vorhaben ansteigt.

Um die Veränderung der Geräuschsituation der öffentlichen Verkehrsflächen (Straßen) im Untersuchungsgebiet beurteilen zu können wird zunächst die Ausgangssituation unter Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsbelastung (Plan-0-Fall) nach RLS-19 ermittelt.

Im Weiteren wird für den Prognosehorizont die zukünftige Plan-Situation (Plan-1-Fall) nach RLS-19 prognostiziert, unter Berücksichtigung des anlagenbezogenen Ziel-/Quellverkehrs durch das Plangebiet.

Abschließend werden im Untersuchungsgebiet die Pegelveränderungen für diese beiden Szenarien berechnet und beurteilt. Als Untersuchungsgebiet wird von uns die bestehende Bebauung an der Straße „Auf der Heide“ und „Am Hebberg“ festgelegt.

In der folgenden Tabelle sind die berechneten Beurteilungspegel nach RLS-19 durch Straßenverkehrslärm für den Plan-0-Fall und den Plan-1-Fall zusammengestellt.

Tabelle 10: Beurteilungspegel L_r [dB(A)] Plan-0-Fall und Plan-1-Fall

Immissionsort	Nutzungsart	L_r [dB(A) Plan-0-Fall		L_r [dB(A) Plan-1-Fall		Δ L_r [dB(A)] “Plan-1-Fall” – “Plan-0-Fall”	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO1: Auf der Heide 25	WR	55,9	51,2	56,0	51,3	0,1	0,1
IO2: Auf der Heide 26	WR	52,2	41,9	52,4	42,3	0,2	0,4
IO3: Auf der Heide 27	WR	55,9	50,7	56,0	50,8	0,1	0,1
IO4: Auf der Heide 28	WR	52,4	41,9	52,7	42,6	0,3	0,7

Nach einem Urteil des BVerwG (Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000) könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen vorsieht, liegen oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1 und betragen für Reine Wohngebiete 59 dB(A) am Tage und 49 dB(A) in der Nacht.

An den Immissionsorten wird tagsüber der Grenzwert von 59 dB(A) an allen Immissionsorten eingehalten.

An den Immissionsorten Auf der Heide 26 und 28 wird der Grenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete zur Nachtzeit eingehalten.

Nach 16. BImSchV sind Maßnahmen erforderlich, wenn durch Neu- oder Umbau der vorhandene Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) angehoben wird und den zulässigen Grenzwert der 16. BImSchV überschreitet. An den Immissionsorten Auf der Heide 25 und 27 wird der Immissionsgrenzwert zwar schon im Plan-0-Fall überschritten, aber durch den Zusatzverkehr durch die Planung weniger als 3 dB(A) angehoben. Eine Zunahme des Beurteilungspegels um 0,1 dB(A) ist subjektiv nicht wahrnehmbar.

Das BVerwG sieht in seinem Beschluss v. 18.12.1990 – 4 N 6.88 die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete eingehalten werden.

ENDE DES TEXTTEILS

A1 Anhang – Anlagen

A2 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach

[01] DIN 18005-1, Ausgabe Juli 2002, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung

[02] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

[03] DIN 18005-2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkonturkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

[04] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**)
vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)

[05] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Stand 01.06.2017 (Bekanntmachung BAnz. AT 08.06.2017 B5)

[06] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2, Bonn, 07.07.2017

[07] Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2–8850.2-Ht v. 17.3.99

[08] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017

[09] Baunutzungsverordnung – BauNVO, in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802) m.W.v. 23.06.2021

[10] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

[11] Schallausbreitungs-Software **CadnaA**, Version 2022, DataKustik GmbH

[12] **DIN 4109-1**, Ausgabe Januar 2018
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

[13] **DIN 4109-2**, Ausgabe Januar 2018
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

[14] **DIN 45635-1:1984-04**, Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen

[15] **DIN EN ISO 123454:2017-11**, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4:2017

[16] **DIN 45641:1990-06**, Mittelung von Schallpegeln

[17] **DIN 45645-1:1996-07**, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft

[18] Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft, Umweltbundesamt Österreich, Report REP-0409, 2013

[19] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

[20] Software-Programm **Ver_Bau** Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung (HSVV), Dr. Ing. Dietmar Bosserhoff

[21] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Ausgabe 2005

[22] Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauplanung und Auswirkungen auf die Anbindung an das Straßennetz, Kap. 1.3 aus: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 53/1, Ausgabe 2006

[23] Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, FGSV 147 - Ausgabe 2006

[24] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist

[25] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 (RLS-19), Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.), Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698, 31.10.2019

Von unserem Auftraggeber wurden uns Untersuchungen, Lagepläne und Bauzeichnungen zur Verfügung gestellt.

[26] DGM1 mit 1 m Gitter, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln

[27] Luftbilder DOP20, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln

[28] 3D-Gebäudemodell im LoD1 CityGML, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln

[29] Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 20 „Auf der Heide“ Drolshagen-Frenkhausen der Stadt Drolshagen

[30] Vorentwurf vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 35 „Wohnbebauung Am Hebberg“ Drolshagen-Frenkhausen der Stadt Drolshagen, Stand 12/2021

[31] Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 35, Stand 13.12.2021

[32] Planbegründung zum Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 35

A3 Akustische Messgrößen und Begriffe

A-Bewertung — Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.

FAST — **Zeitkonstante FAST**. Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).

L_{eq} — **Äquivalenter Dauerschallpegel**, Mittelungspegel L_m [dB], der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet. Die gebräuchlichen Formelzeichen sind L_m [dB] oder L_{eq} [dB]. Dabei handelt es sich um einen A-bewerteten Schallpegel eines Geräusches konstanter Amplitude, das im Beurteilungszeitraum die gleiche Schallenergie hat wie das tatsächliche Geräusch mit schwankender Amplitude. Das Mittelungsverfahren wird als Auswertungsgrundlage der Lärmmessungen angewandt. Wenn der Schwankungsbereich der Messwerte unter 10 dB bleibt, so liegt der Mittelungspegel um etwa 1/3 des Schwankungsbereiches unterhalb dessen oberer Grenze. Das exakte Verfahren zur Mittelung zeitlich schwankender Pegel ist Gegenstand der DIN 45 641.

L_{AFTm} — Mittelungspegel nach dem **Taktmaximalverfahren**. Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel **L_{AFTm} [dB(A)]** bewertet die Impulshaltigkeit von Geräuschen stärker, als es bei der energieäquivalenten Mittelung der Fall ist. Bei diesem Verfahren wird kurzzeitig auftretenden Pegelspitzen eine längere fiktive Dauer zugeordnet. Dies erfolgt dadurch, dass die Pegelspitzen in einem gleichförmigen Zeittakt von 3 oder 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel L_{Am} [dB(A)] und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulszuschlag ist deshalb nicht mehr zu berücksichtigen.

L_{AFmax} — **Kurzzeitige Geräuschspitzen** **L_{AFmax} [dB(A)]** sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

L_{pAF95} — Der **Perzentilpegel** **L_{pAF95} [dB(A)]** ist der Wert des in 95 % der Messzeit überschrittenen und mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (Fast) ermittelten Schalldruckpegels in [dB].

L_r Der **Beurteilungspegel L_r [dB(A)]** einer gemessenen oder berechneten Geräuschsituation dient dem Vergleich mit den Immissionswerten (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte). Wie auch der Mittelungspegel bezieht er sich auf abgegrenzte Zeiträume, z.B. eine achtstündige Arbeitsschicht, die Tageszeit von 06 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden) oder die Nachtzeit von 22 Uhr bis 06 Uhr (8 Stunden bzw. lauteste Stunde). Im Gegensatz zum Mittelungspegel kann man den Beurteilungspegel nicht direkt durch Messungen ermitteln. Er kommt nämlich durch bewertende Pegelzuschläge (auch Abschläge) zustande, welche messtechnisch nicht abzuleiten sind, sondern gemäß den in den verschiedenen Regelwerken getroffenen Vereinbarungen angebracht werden. Pegelzuschläge ergeben sich so beispielsweise für die größere Lärmlästigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störwirkung nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.

L_{WA} Der **Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]** kennzeichnet die Geräuschentwicklung, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schallleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schallleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schallleistung einer Quelle berechnet werden.

A4 Emissionsangaben

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung LWA			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
	Tag	RuheZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht					X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Gebläse	95.0	0.0	0.0	Lw	95		0.0	-95.0	-95.0	30			500	(keine)	1.50	r	32417364.40	5654723.02	375.68

Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung LWA			Schallleistung LWA"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit		
	Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Traktor / Hoflader F1	98.8	98.8	0.0	75.5	75.5	-23.3	Lw	Traktor_Hoflader_Original		0.0	0.0	-98.8	540.00	60.00	0.00
Traktor / Hoflader F2	98.8	98.8	0.0	74.9	74.9	-23.9	Lw	Traktor_Hoflader_Original		0.0	0.0	-98.8	540.00	60.00	0.00
Traktor / Hoflader F3	98.8	98.8	0.0	67.1	67.1	-31.7	Lw	Traktor_Hoflader_Original		0.0	0.0	-98.8	540.00	60.00	0.00
Traktor / Hoflader F4	98.8	98.8	0.0	71.4	71.4	-27.4	Lw	Traktor_Hoflader_Original		0.0	0.0	-98.8	540.00	60.00	0.00

Straßen / Fahrwege

Bezeichnung	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten									zul. Geschw.		Straßenoberfl.
	Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			Pkw	Lkw	Art
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	
Öffentliche Straßen																	
A 45	96.3	-	91.9	34731	Autobahn										130	90	1
A 45	96.1	-	91.7	33345	Autobahn										130	90	1
B 55	86.2	-	79.9	11139	Bundesstraße										70		1
Biggeseestraße	71.4	-	63.8	840	Gemeindestraße										50		1
Biggeseestraße	74.4	-	66.8	840	Gemeindestraße										70		1
Biggeseestraße	74.4	-	66.8	840	Gemeindestraße										70		1
Auf der Heide	57.8	-	49.7			5.8	0.0	1.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Am Hebberg	57.8	-	49.7			5.8	0.0	1.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Fahrten Reiterhof	57.3	-	32.7			5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Fahrten Reiterhof	54.3	-	46.7			2.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Fahrten Reiterhof	54.3	-	46.7			2.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
landwirtschaftl. Verkehr Reiterhof	63.6	-	-99.0			5.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Auf der Heide Planverkehr	51.6	-	44.0			1.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Auf der Heide Planverkehr	54.6	-	47.0			3.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Am Hebberg Planverkehr	51.6	-	44.0			1.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Fahrwege Gelände landwirtschaftlicher Betrieb																	
Strohanlieferung L1	47.8	-	-			0.1	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
3 weitere Lkw L2	49.6	-	-			0.2	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Mistabholung L3	47.8	-	-			0.1	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1
Silobefüllung Kraftfutter L4	47.8	-	-			0.1	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		1

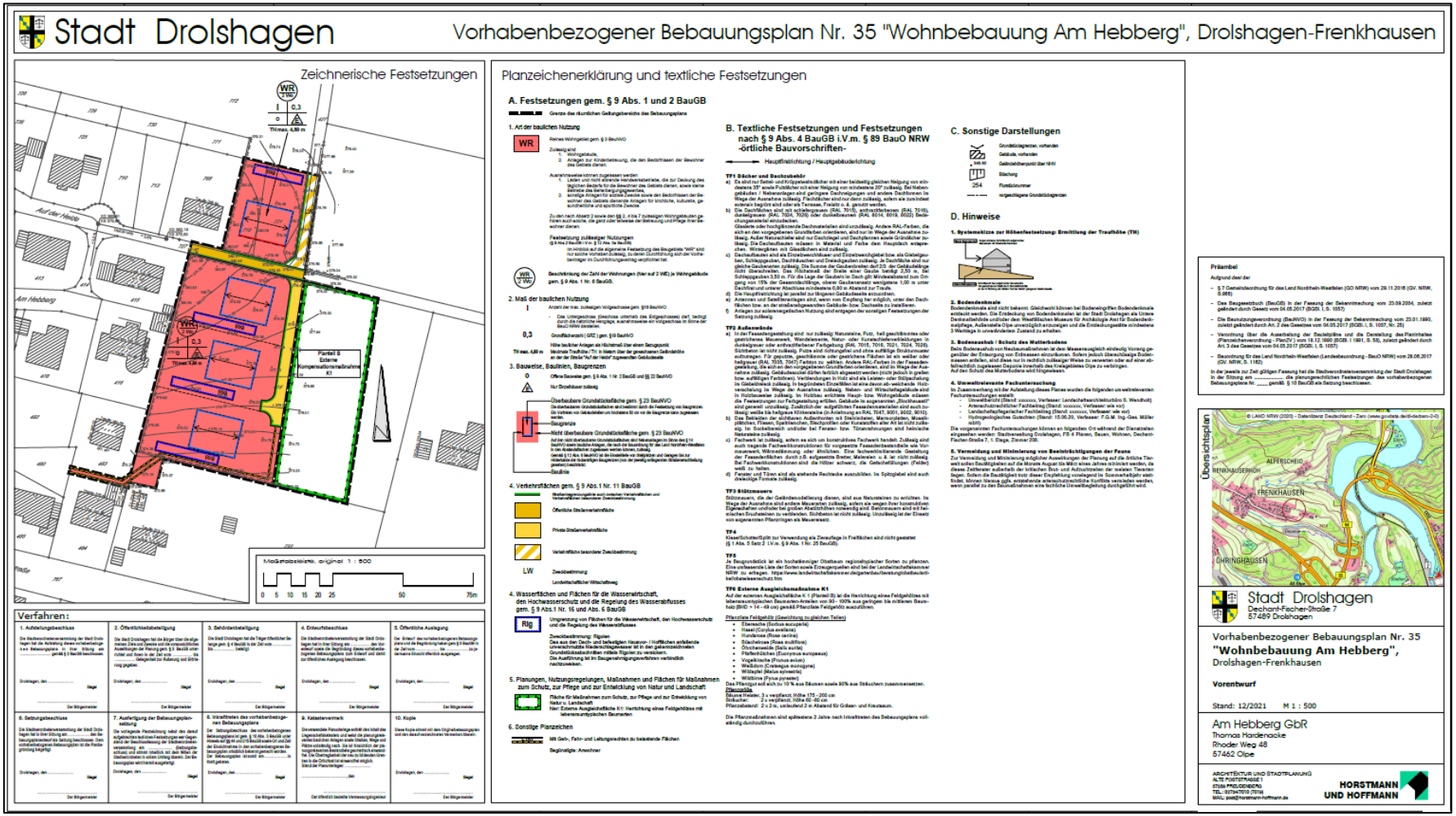
Parkplätze landwirtschaftlicher Betrieb

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Berechnung nach	Einwirkzeit		
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart		Tag	Ruhe	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)			(min)	(min)	(min)
Reiterhof P1	ind	68.8	68.8	-		5	1.00	0.300	0.300	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt			
Reiterhof P2	ind	68.8	68.8	-		5	1.00	0.300	0.300	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt			
Reiterhof P3	ind	71.8	71.8	-		10	1.00	0.300	0.300	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	LfU-Studie 2007 getrennt			

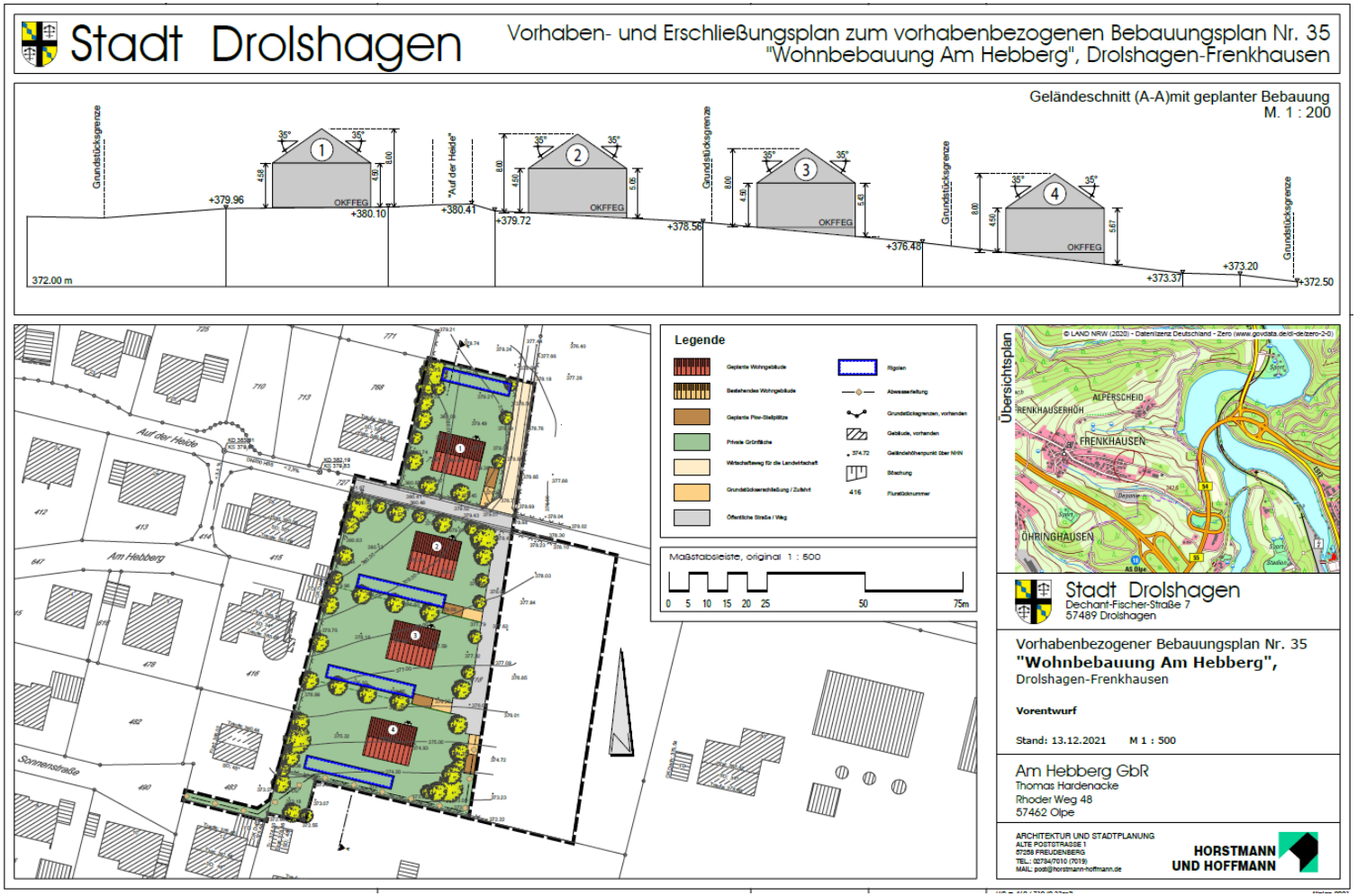
Spektrum

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Traktor / Hoflader	Traktor_Hoflader_Original	Lw	A		76.8	86.0	88.3	90.6	93.9	92.8	88.8	83.3	98.8	106.8	Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft, Umweltbundesamt Österreich, Report REP-0409, 2013

A5 Vorentwurf vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 35

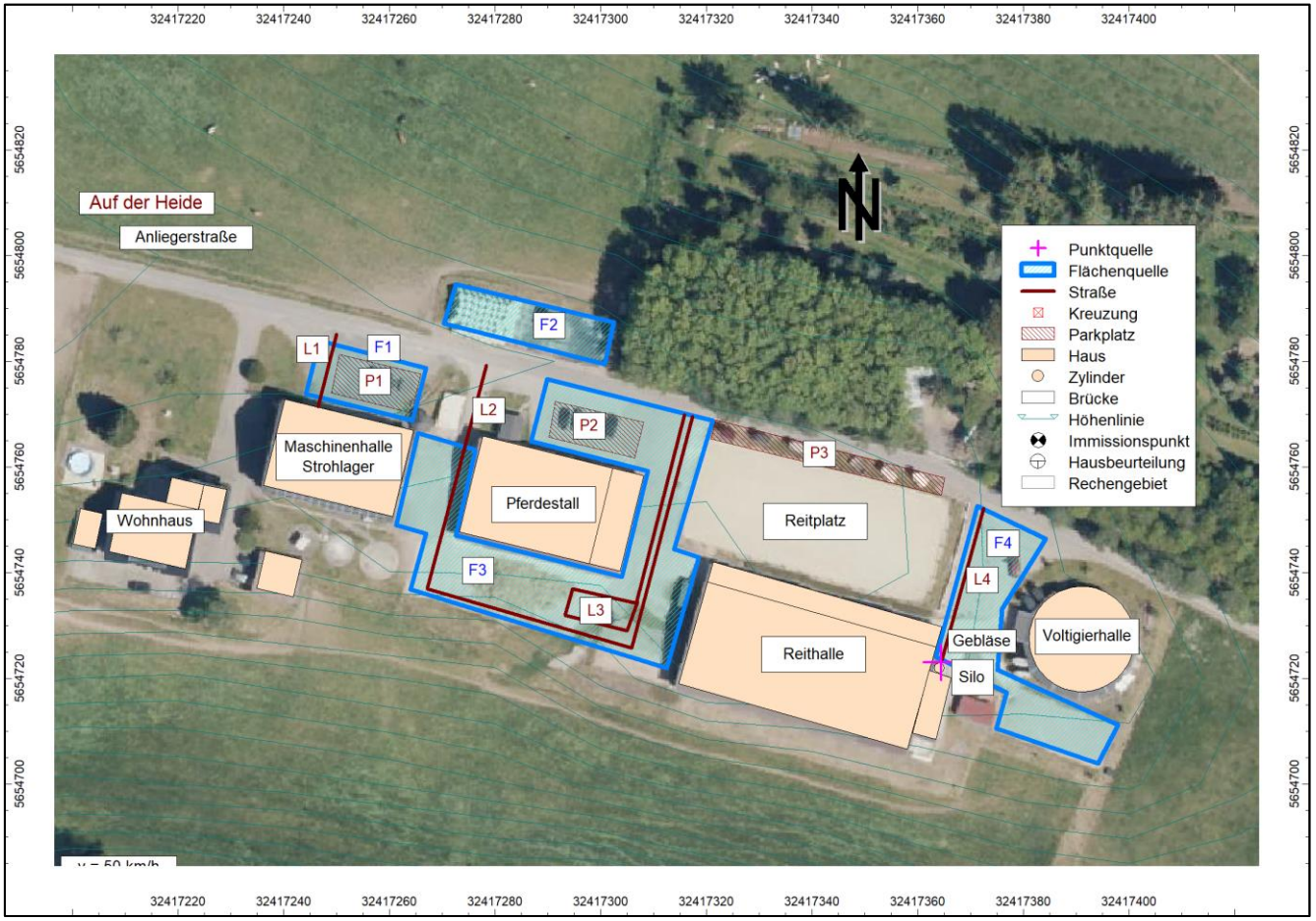


A6 Vorhaben- und Erschließungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 35



A7 Luftbild mit Quellen und Immissionspunkten

Quellen landwirtschaftlicher Betrieb



Straßen

32416700
32416800
32416900
32417000
32417100
32417200
32417300
32417400
32417500
32417600
32417700
5654900
5654800
5654700
5654600
5654500
5654400
5654300
N
Auf der Heide
Am Hebberg
B 55
v = 50 km/h
v = 70 km/h
Biggeseestraße
A 45

A8 Verkehrsermittlung VER_Bau

Wohngebiet Frenkhausen

Ergebnis Programm Ver_Ba										
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche	
Einwohnerverkehr										
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Einwohner	qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner	
Anzahl Einwohner	100	120								
Wegehäufigkeit	3,0	3,5								
Wege der Einwohner	300	420								
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	15	15								
Wege der Einwohner im Gebiet	255	357								
MIV-Anteil [%]	30	70								
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pkw-Fahrten/Werktag	51	167								
Besucherverkehr durch Wohnnutzung										
Kennwert für Besucher	15 Anteil des Besucherverkehrs [%]	15	Anteil des Besucherverkehrs [%]		Anteil des Besucherverkehrs [%]		Anteil des Besucherverkehrs [%]		Anteil des Besucherverkehrs [%]	
Wege der Besucher	45	63								
MIV-Anteil [%]	60	80								
Pkw-Besetzungsgrad	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Pkw-Fahrten/Werktag	14	25								
Beschäftigtenverkehr										
Kennwert für Beschäftigte	Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]	
Anzahl Beschäftigte										
Anwesenheit [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Wegehäufigkeit										
Wege der Beschäftigten										
MIV-Anteil [%]										
Pkw-Besetzungsgrad										
Pkw-Fahrten/Werktag										
Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung										
Kennwert für Kunden/Besucher	Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem	
Wege der Kunden/Besucher										
MIV-Anteil [%]										
Pkw-Besetzungsgrad										
Pkw-Fahrten/Werktag										
Güterverkehr										
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	
Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung										
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	5	6								
Lkw-Fahrten/Werktag	5	6								
Gesamtverkehr										
Pkw- und Lkw-Fahrten je Werktag	70	198								
Binnenverkehr je Werktag										
Quell- bzw. Zielverkehr je Werktag	35	99								

Biggeseestraße

Ergebnis Programm Vec_Ba										
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche		qm Bruttogeschossfläche	
Einwohnerverkehr										
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Einwohner	qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		qm Bruttogeschossfläche je Einwohner	
Anzahl Einwohner	26	26	20	20	465	465				
Wegehäufigkeit	3,0	3,5	3,0	3,5	3,0	3,5				
Wege der Einwohner	78	91	60	70	1.395	1.628				
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	15	15	15	15	15	15				
Wege der Einwohner im Gebiet	66	77	51	60	1.186	1.383				
MIV-Anteil [%]	30	70	30	70	30	70				
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pkw-Fahrten/Werktag	13	36	10	28	237	646				
Besucherverkehr durch Wohnnutzung										
Kennwert für Besucher	15 Anteil des Besucherverkehrs [%]	15	15 Anteil des Besucherverkehrs [%]	15	15 Anteil des Besucherverkehrs [%]	15	Anteil des Besucherverkehrs [%]		Anteil des Besucherverkehrs [%]	
Wege der Besucher	12	14	9	11	209	244				
MIV-Anteil [%]	60	80	60	80	60	80				
Pkw-Besetzungsgrad	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Pkw-Fahrten/Werktag	4	5	3	4	63	98				
Beschäftigtenverkehr										
Kennwert für Beschäftigte	Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		5 Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]	5	Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]		Anteil Beschäftigte an Einwohnern [%]	
Anzahl Beschäftigte					23	23				
Anwesenheit [%]	100	100	100	100	80	80	100	100	100	100
Wegehäufigkeit					3,3	3,3				
Wege der Beschäftigten					61	61				
MIV-Anteil [%]					80	80				
Pkw-Besetzungsgrad					1,1	1,1				
Pkw-Fahrten/Werktag					45	45				
Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung										
Kennwert für Kunden/Besucher	Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem		2,00 Wege je Beschäftigtem	2,00	Wege je Beschäftigtem		Wege je Beschäftigtem	
Wege der Kunden/Besucher					47	47				
MIV-Anteil [%]					80	80				
Pkw-Besetzungsgrad					2,0	2,0				
Pkw-Fahrten/Werktag					19	19				
Güterverkehr										
Kennwert für Güterverkehr	Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		0,10 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem		Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	
Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung					2					
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	1	1	1	1	23	23				
Lkw-Fahrten/Werktag	1	1	1	1	25	23				
Gesamtverkehr										
Pkw- und Lkw-Fahrten je Werktag	18	42	14	33	389	831				
Binnenverkehr je Werktag										
Quell- bzw. Zielverkehr je Werktag	9	21	7	17	195	416				

A9 Gebäudelärmkarten Beurteilungspegel Straßenverkehrslärm

EG / Tag

EG / Nacht

32417100
32417120
32417140
32417160
32417180
32417200
5654860
5654840
5654820
5654800
5654780
5654760
5654740
5654720
TH max. 4,50 m
N
... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...

1.OG / Tag

32417100
32417120
32417140
32417160
32417180
32417200
5654860
5654840
5654820
5654800
5654780
5654760
5654740
5654720
TH max. 4,50 m
N
... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...

1.OG / Nacht

32417100
32417120
32417140
32417160
32417180
32417200
5654860
5654840
5654820
5654800
5654780
5654760
5654740
5654720
TH max. 4,50 m
... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...

A10 Gebäudelärmkarten Beurteilungspegel Gewerbelärm tagsüber

EG / Tag

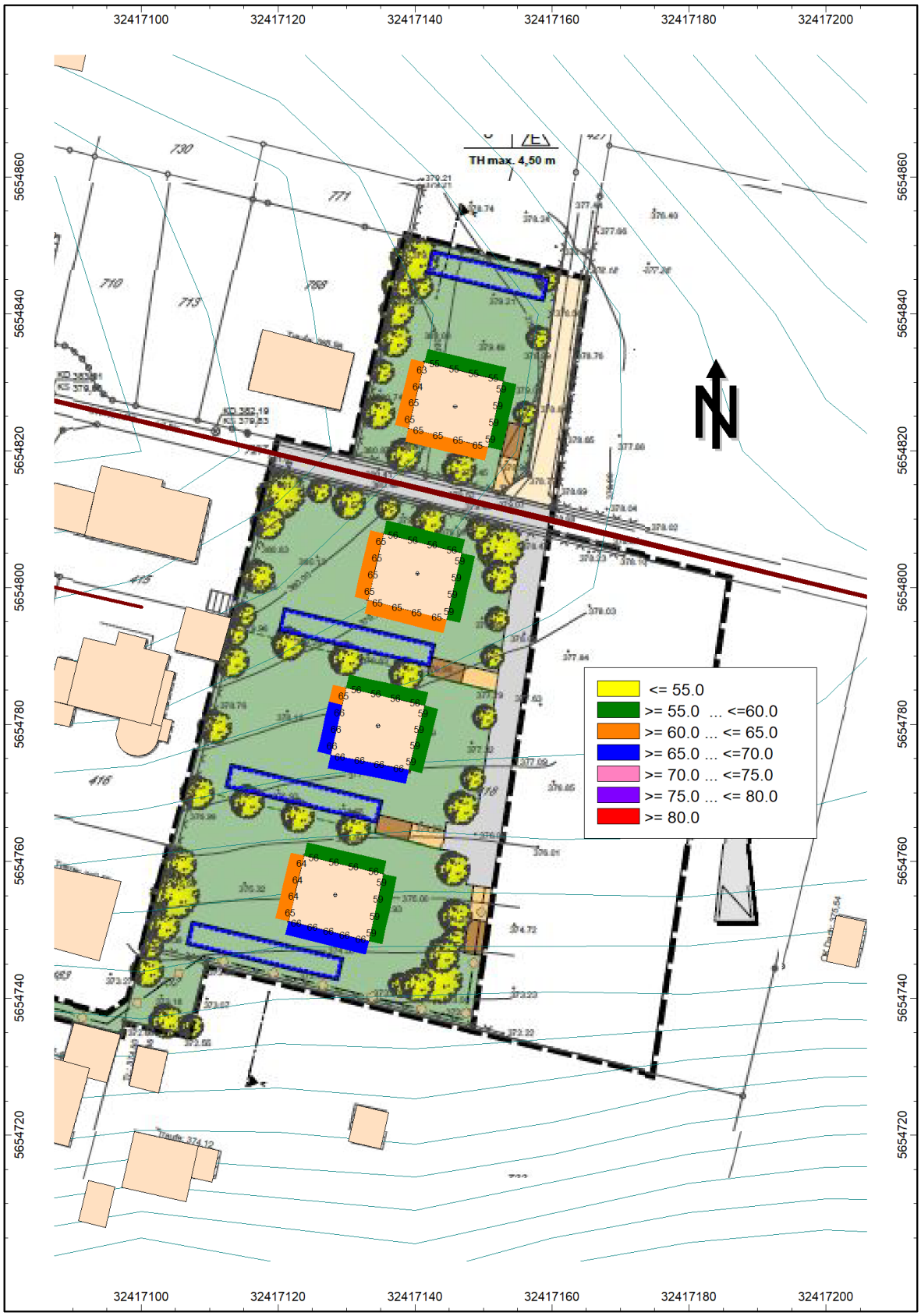
1. OG / Tag

32417100
32417120
32417140
32417160
32417180
32417200
5654860
5654840
5654820
5654800
5654780
5654760
5654740
5654720
TH max. 4,50 m
... <= 35.0
35.0 < ... <= 40.0
40.0 < ... <= 45.0
45.0 < ... <= 50.0
50.0 < ... <= 55.0
55.0 < ... <= 60.0
60.0 < ... <= 65.0
65.0 < ... <= 70.0
70.0 < ... <= 75.0
75.0 < ... <= 80.0
80.0 < ...

A11 Gebäudelärmkarten Außenlärmpegel

EG

1. OG


32417100
32417120
32417140
32417160
32417180
32417200
5654860
5654840
5654820
5654800
5654780
5654760
5654740
5654720
TH max. 4,50 m
<= 55.0
>= 55.0 ... <=60.0
>= 60.0 ... <= 65.0
>= 65.0 ... <=70.0
>= 70.0 ... <=75.0
>= 75.0 ... <= 80.0
>= 80.0