uppenkamp und partner
Sachverständige für Immissionsschutz

Immissionsschutz-Gutachten

Schallimmissionsprognose zur Erweiterung des Standortes der Raiffeisen Warendorf eG in Enniger

Auftraggeber	Raiffeisen Warendorf eG Telgter Straße 4 48324 Sendenhorst
Schallimmissionsprognose	Nr. 05 0635 13 vom 4. Nov. 2013
Verfasser	Dipl.-Ing. Matthias Brun
Umfang	Textteil 46 Seiten Anhang 34 Seiten
Ausfertigung	als PDF-Dokument

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14607-01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Ermittlung von Emissionen/ Immissionen von Geräuschen und Gerüchen an den Standorten Ahaus und Berlin

Messstelle nach § 26 BImSchG für Geräusche und Gerüche

www.uppenkamp-partner.de
info@uppenkamp-partner.de

Hauptsitz Ahaus Kapellenweg 8
Fon +49 (0) 25 61-44 91 5-0 48683 Ahaus

Niederlassung Berlin Zeughofstraße 21
Fon +49 (0) 30-69 53 999-60 10997 Berlin

Niederlassung Hamburg Kampstraße 9
Fon +49 (0) 40-43 91 07 62-0 20357 Hamburg

Inhalt Textteil

Zusammenfassung **5**

1 Grundlagen **7**

2 Veranlassung und Aufgabenstellung **9**

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen **10**
3.1 Bauleitplanung 10
3.1.1 Schallschutz im Städtebau 10
3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung 11
3.1.3 Schallschutz in Wohnungen 13
3.2 Genehmigungsverfahren 13

4 Beschreibung des Vorhabens **18**

5 Beschreibung der Emissionsansätze **21**
5.1 Schallemissionsmessungen an bestehenden Anlagen 21
5.2 Schallübertragung von Räumen ins Freie 24
5.3 Geräusche von Lkw 26
5.3.1 Fahrvorgänge 26
5.3.2 Weitere Lkw-Geräusche 28
5.4 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw mittels Stapler 29
5.5 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen 29
5.6 Pkw-Parkvorgang 30
5.7 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen 31

6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung **32**

7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse **33**
7.1 Untersuchte Immissionsorte 33
7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens 34
7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen 36

8 Verkehrslärm **38**
8.1 Beschreibung der Emissionsansätze 38
8.1.1 Verkehrsaufkommen während des Erntezeitraumes 38
8.1.2 Schienenverkehr 40
8.2 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse 41
8.3 Genehmigungsverfahren 42

9 Angaben zur Qualität der Prognose **44**

Inhalt Anhang

A **Tabellarisches Emissionskataster**

B **Grafisches Emissionskataster**

C **Dokumentation der Immissionsberechnung**

D **Immissionspläne**

E **Lagepläne**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte 33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 10
Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) 12
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden 14
Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm 14
Tabelle 5: Transportaufkommen am Standort Enniger 19
Tabelle 6: schalltechnisch relevante Betriebsvorgänge im Erntezeitraum 20
Tabelle 7: Messgeräteliste 22
Tabelle 8: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräumen 23
Tabelle 9: Schallleistungspegel für die relevanten Anlagen 23
Tabelle 10: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume 25
Tabelle 11: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume 25
Tabelle 12: Schallleistungspegel frei abstrahlender Quellen 31
Tabelle 13: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit 34
Tabelle 14: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum (Erntezeitraum) 37
Tabelle 15: Transportaufkommen am Standort Enniger (Erntezeit) 38
Tabelle 16: induziertes Verkehrsaufkommen durch das Plangebiet (Erntezeitraum) 39
Tabelle 17: Verkehrszahlen 39
Tabelle 18: Streckenabschnitt Sendenhorst-Neubeckum, Bereich Enniger 40
Tabelle 19: Gegenüberstellung der Immissionsgrenzwerte und der Beurteilungspegel 41

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Erweiterung einer Anlage zur Herstellung von Mischfutter aus Getreide, Soja und sonstigen Zuschlägen auf dem Grundstück Am Bahnhof 4 in 59320 Ennigerloh OT Enninger. Die geplante Erweiterung des Betriebes soll durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan planungsrechtlich gesichert werden.

Um die Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplans sicherzustellen, sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Auswirkungen der Planung auf die außerhalb des Plangebietes bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln und zu bewerten. Darüber hinaus sind die Ergebnisse der schalltechnischen Begutachtung in die städtebauliche Abwägung einzustellen.

Des Weiteren waren die im Zusammenhang mit der Überplanung des Gewerbegebietes zu erwartenden Zusatzverkehre auf den öffentlichen Straßen hinsichtlich ihrer schalltechnischen Relevanz zu beurteilen. Gemäß DIN 18 005 sind dabei die Lärmarten Verkehr und Gewerbe in Hinblick auf ihre unterschiedlichen Beurteilungsgrundlagen getrennt voneinander zu betrachten.

Hierzu wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt. Die Planungsgrundlagen und die getroffenen Annahmen und Voraussetzungen werden in der Langfassung des vorliegenden Berichts erläutert.

Im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens für die geplante Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm[1] einhält. Hierfür kann diese Schallimmissionsprognose ebenfalls herangezogen werden, da das Anlagenkonzept im Detail beschrieben wird.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben Folgendes ergeben:

Gewerbe

- Die Orientierungswerte nach der DIN 18005, bzw. die geltenden Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden im lärmintensiveren Erntezeitraum zur Tageszeit an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der im Gutachten beschriebenen Grundlagen und Rahmenbedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Die Immissionsrichtwerte werden in der lautesten Nachtstunde um mindestens 1 dB unterschritten.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen, die die geltenden Immissionsrichtwerte am Tag um mehr als 30 dB und/oder mehr als 20 dB nachts überschreiten, sind nicht zu prognostizieren. Die Spitzenpegelkriterien nach Ziffer 6.1 der TA Lärm werden somit ebenfalls eingehalten.

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)

- Im Plangebiet sind nach Inaugenscheinnahme der Gegebenheiten vor Ort keine weiteren Gewerbebetriebe gelegen, welche eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte erzeugen.

Verkehr

Mit der Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes soll die planungsrechtliche Grundlage für die Erweiterung des Standortes der Raiffeisen Warendorf eG geschaffen werden. Durch das geplante Vorhaben soll die Lagerkapazität am Standort erhöht werden. Mit dem Anstieg der Lagerkapazität ist jedoch keine Erhöhung des derzeit stattfindenden anlagenbezogenen Fahrverkehrs verbunden, sondern eine Zentralisierung der Verkehrsbewegungen auf den Erntezeitraum während der Monate Juli und August.

Die Produktionskapazität des bestehenden Mischfutterwerkes wird im Rahmen dieses Vorhabens nicht erhöht.

Die Ermittlung der Geräuschimmissionssituation im Bereich der Wohnnutzungen an der Vorhelmer Straße wurde auf Grundlage einer Verkehrszählung der Albrecht Safety Engineering & Consulting vom Oktober 2013 durchgeführt. Es zeigt sich, dass die Orientierungswerte am maßgeblichen Immissionsort schon im Bestand überschritten werden. Während der Getreideernte sind zukünftig im Tageszeitraum um 1 dB höhere Beurteilungspegel zu erwarten. Die für städtebauliche Missstände stehenden Außenpegel von deutlich mehr als 70 dB(A) im Tageszeitraum werden sehr deutlich unterschritten. Im Nachtzeitraum erfolgen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlagen keine relevanten Fahrbewegungen. Zukünftig soll die Abfahrt des Mischfutter-Lkw im Nachtzeitraum über die östliche Zufahrt zum Betriebsgelände erfolgen, sodass sich die bestehende Verkehrssituation auf der Vorhelmer Straße nicht ändert oder leicht verbessert.

1 Grundlagen

BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung
16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) in der aktuellen Fassung
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl 1998, Nr. 26, S. 503
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
DIN 18005, BBl. 1	Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Berechnungsverfahren; Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN ISO 9613-2	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
DIN EN 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; April 2001
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
Parkplatzlärmstudie	Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 6. überarbeitete Auflage August 2007
Lkw-Lärmstudie	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995

Einführung DIN 4109 NRW	Einführung technischer Baubestimmungen nach § 3, Abs. 3 BauO NRW; DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989, Runderlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport vom 10.07.2002; II B 2 – 408 (MBl. NRW. 2002 S. 916 / SMBl.NRW.2323)

Ein Ortstermin wurde am 31.07.2013 durchgeführt.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Gegenstand des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist die vom Auftraggeber geplante Erweiterung einer Anlage zur Herstellung von Mischfutter aus Getreide, Soja und sonstigen Zuschlägen auf dem Grundstück Am Bahnhof 4 in 59320 Ennigerloh OT Enniger. Die geplante Erweiterung des Betriebes soll durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan planungsrechtlich gesichert werden.

Am Standort sollen neue Siloanlagen mit einer Getreideannahme, einer Getreidereinigung und -trocknung errichtet werden. Des Weiteren soll das bestehende Futtermittelwerk mit einer neuen Verladestraße ausgerüstet werden. An der Zufahrt ist ein neues Verwaltungsgebäude geplant.

In der unmittelbaren Umgebung des vorgesehenen Anlagenstandortes sind schutzbedürftige Nutzungen vorhanden. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz[2] sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Kriterien zur Ermittlung von Geräuschimmissionen und Beurteilung, dass die von der geplanten Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können, sind in der TA Lärm[3] definiert.

Für die Genehmigung der geplanten Anlage ist ein Nachweis erforderlich, dass der Betrieb der Anlage die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm einhält. Hierzu wird eine Schallimmissionsprognose erstellt. Sollten die vorgegebenen Anforderungen nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen zur Lärmminderung aufzuzeigen.

[2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)
[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Bauleitplanung

3.1.1 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung sind Hinweise in der DIN 18005[4] gegeben. Im Beiblatt 1[5] zu dieser Norm sind für die unterschiedlichen Gebietsnutzungen schalltechnische Orientierungswerte angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Diese Orientierungswerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietseinstufung	**Orientierungswerte in dB(A)**		
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	**Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr**	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	**Verkehrslärm**	**Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm**
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung und Hinweise:

> Im Rahmen der erforderlichen Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung ist der Belang des Schallschutzes als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu sehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

[4] DIN 18005-1: Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung; Juli 2002
[5] DIN 18005-1, Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

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

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Diesbezüglich ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719[6] in Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $\mathbf{L}_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

3.1.2 Weitere Abwägungskriterien zum Schallschutz in der städtebaulichen Planung

Die im Beiblatt 1 der DIN 18005 angegebenen Orientierungswerte lassen bei ihrer Einhaltung erwarten, dass ein Baugebiet entsprechend seinem üblichen Charakter ohne Beeinträchtigungen genutzt werden kann. Die Orientierungswerte können, dies drückt bereits der Begriff „Orientierungswert“ aus, zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung in einem Plangebiet im Rahmen einer gerechten Abwägung lediglich als Orientierungshilfe herangezogen werden. Über die reine immissionsschutztechnische Betrachtung hinaus sind auch andere gewichtige Belange in die bauleitplanerische Abwägung einzubeziehen.

[6] VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen beim Neubau bzw. bei den wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen wird die Verkehrslärmschutzverordnung[7] angewandt. Die in dieser Verordnung aufgeführten Immissionsgrenzwerte können als Grenze zur erheblichen Belästigung betrachtet werden.
In der Verkehrslärmschutzverordnung (hier: § 2, Abs. 1) werden folgende zum Schutz der Nachbarschaft einzuhaltende Immissionsgrenzwerte (IGW) aufgeführt:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Gebietseinstufung	**Immissionsgrenzwerte in dB(A)**	
	Tag 6:00 bis 22:00 Uhr	**Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr**
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Grenzwerte des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (RSU)

Das Sondergutachten „Umwelt und Gesundheit – Risiken richtig einschätzen“ (1999) des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (RSU) gibt Hinweise zu der in einem Plangebiet zumutbaren und hinsichtlich der Gesundheit unbedenklichen Lärmbelastung. Bei ganztägig vorhandenem Verkehrslärm liegt der Schwellenwert von gesundheitlich unbedenklichem Außenlärm zur erheblichen Belästigung bei 65 dB(A) (außen, tagsüber). Dieser Wert sollte somit auch aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden. Dies entspricht auch den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Für die nächtliche Belastung bei Wohn-, Kern- und Mischgebieten wird unter gesundheitlichen Gesichtspunkten ein Immissionswert von 55 dB(A) als maßgeblich angegeben.

[7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV)

Enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle

Die sogenannte enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle liegt in Wohngebieten bei 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) im Nachtzeitraum[8]. Diese Werte werden in den Verkehrslärmschutzrichtlinien[9] als Sanierungsgrenzwerte in Wohngebieten für Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes genannt. Nach stehender Rechtsprechung gelten sie im Rahmen der städtebaulichen Planung als absolute Schwelle der Zumutbarkeit.

3.1.3 Schallschutz in Wohnungen

In lärmbelasteten Gebieten ist neben der Reduzierung der Außenlärmpegel für die empfundene Wohnqualität im Allgemeinen und beim Aufenthalt im Freien im Besonderen der Schutz von Aufenthaltsräumen in Gebäuden ein wichtiges Schutzziel. Durch geeignete Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile und somit bei Einhaltung von Schalldruckpegeln in Aufenthaltsräumen von 40 dB(A) am Tag und 30 dB(A) nachts ist gesundheitsverträgliches Wohnen möglich. Diese Werte beruhen auf den Empfehlungen der DIN 4109[10].

3.2 Genehmigungsverfahren

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998 heranzuziehen. Die TA Lärm beschreibt das Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen und stellt die Grundlage für die Beurteilung der Immissionen dar.

Immissionsrichtwerte

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte genannt, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte gelten akzeptorbezogen. Dies bedeutet, dass die energetische Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, für die die TA Lärm gilt, den Immissionsrichtwert nicht überschreiten soll. In Abhängigkeit der Nutzung des Gebietes, in dem die schutzbedürftigen Nutzungen liegen, gelten die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte.

8 Urteil vom 12. April 2000 – BVerwG 11 A 18.98; BGH Urteil vom 25. März 1993 – III ZR 60.91 – BGHZ 122, 76 <81> m. w. N.
9 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes –VLärmSchR 97 –. Bundesministerium für Verkehr
10 DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblät¬tern 1 und 2

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit der Gebietsnutzung für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht; Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	**Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A)**	
	Beurteilungszeitraum Tag	**Beurteilungszeitraum Nacht**
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD), Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Weiterhin dürfen gemäß TA Lärm einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag (IRW_{Tmax}) um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht (IRW_{Nmax}) um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Anmerkung: Die Art der bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Tabelle 4 werden die für Immissionsrichtwerte relevanten Beurteilungszeiträume aufgeführt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiträume nach TA Lärm

Bezeichnung	**Beurteilungszeitraum**	**Beurteilungszeit**
Tag	6:00 bis 22:00 Uhr	16 Stunden
Nacht	22:00 bis 6:00 Uhr	volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (z. B. 5:00 – 6:00 Uhr)

Seltene Ereignisse

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten[11] auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

Beurteilungszeitraum Tag	70 dB(A),
Beurteilungszeitraum Nacht	55 dB(A).

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

Gemengelagen

Für das Aneinandergrenzen von gewerblich bzw. industriell genutzten Gebieten und Wohngebieten (Gemengelagen) wird die folgende Regelung getroffen:

„Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird. Für die Höhe des Zwischenwertes nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.“[12]

[11] Definierter Zeitraum: an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden.
[12] siehe TA Lärm Ziffer 6.7

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Kriterien für einen Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind in der TA Lärm unter Ziffer 6.5 aufgeführt. Die betreffenden Zeiträume am Tag sind wie folgt definiert:

an Werktagen	6:00 – 7:00 Uhr;	20:00 – 22:00 Uhr	
an Sonn- und Feiertagen	6:00 – 9:00 Uhr;	13:00 – 15:00 Uhr;	20:00 – 22:00 Uhr

Für die aufgeführten Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f), d. h. für

- Reine und Allgemeine Wohngebiete,
- Kleinsiedlungsgebiete,
- in Kurgebieten sowie für
- Krankenhäuser und Pflegeanstalten,

bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.[13]

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Die o. a. Immissionsrichtwerte sind akzeptorbezogen. Das heißt, dass zur Beurteilung der Gesamtbelastung neben den von der zu beurteilenden Anlage verursachten Immissionen (Zusatzbelastung) auch eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Anlagen, für die die TA Lärm gilt, heranzuziehen ist.

Die Definition gemäß der TA Lärm lautet folgendermaßen:

Vorbelastung:	Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne die Betriebsgeräusche der zu beurteilenden Anlage,
Zusatzbelastung:	Immissionsbeitrag durch die zu beurteilende Anlage,
Gesamtbelastung:	Immissionen aller Anlagen, für die die TA Lärm gilt.

Eine Vorbelastung in dem zu beurteilenden Gebiet muss nicht ermittelt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.[14]

[13] siehe TA Lärm Ziffer 6.1, Buchstaben d) bis f)
[14] siehe TA Lärm Ziffer 3.2.1

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage soll auch dann nicht versagt werden, wenn die Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung überschritten werden und dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Verkehrsgeräusche

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte betragen nach der 16. BImSchV in:

Wohngebieten	tags 59 dB(A)	nachts 49 dB(A),
Mischgebieten	tags 64 dB(A)	nachts 54 dB(A).

In Gewerbe- und Industriegebieten sind die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen nicht zu betrachten.

4 Beschreibung des Vorhabens

Die Raiffeisen eG Warendorf betreibt am Standort in Enniger Anlagen zur Herstellung von Mischfutter aus Getreide, Soja und sonstigen Zuschlägen. Das Produkt wird spezifisch aus Getreide, Soja und Zuschlagsstoffen gemischt und mittels Lkw an die landwirtschaftlichen Tierhaltungsbetriebe im Umfeld ausgeliefert. Am Standort wird ein Mischfutterwerk mit angeschlossenen Lagersilos betrieben. Darüber hinaus ist ein Lager für lose und in Säcken oder Bigbags verpackte Zuschlagstoffe vorhanden, welches auch zur Unterbringung von festen und flüssigen Düngemitteln dient. Neben den Lager- und Mischeinrichtungen ist ein Landhandel angeschlossen.

Jährlich werden am Standort ca. 40.000 t Mischfutter hergestellt. Alle Bestandteile werden mittels Lkw oder Traktor angeliefert und durch Lkw abtransportiert. Ziel des geplanten Vorhabens ist die Erweiterung der Lagerkapazität am Standort. Das Getreide soll während der Ernte direkt angeliefert und eingelagert werden können. Die derzeit notwendige Zwischenlagerung des Getreides an anderen Standorten und die damit verbundenen zusätzlichen Fahrbewegungen sollen zukünftig entfallen.

Im Rahmen der geplanten Erweiterung werden weitere Siloanlagen sowie eine Annahmegosse mit angeschlossener Getreidereinigung und -trocknung errichtet. Darüber hinaus soll am Futtermittelwerk eine neue Verladestraße für das hergestellte Mischfutter mit integrierter Wiegetechnik errichtet werden, um innerbetriebliche Transportwege auf dem Betriebsgelände zu minimieren. Neben der Erweiterung der technischen Anlagen soll am Standort ein Verwaltungsgebäude errichtet werden.

Nachfolgend werden die Bestandteile der geplanten Betriebserweiterung stichpunktartig aufgelistet:

- Errichtung einer geschlossenen Verladestraße am Mischfutterwerk mit integrierter Wiegetechnik,
- Errichtung von Hochsilos zur Lagerung von Rohwaren mit einer Gesamtkapazität von 6.900 t,
- Errichtung einer geschlossenen Getreideannahme mit Schüttgosse und Entstaubungsanlagen,
- Errichtung einer Anlage zur Getreidereinigung und Getreidetrocknung mit entsprechenden Förderanlagen in die geplanten und bestehenden Rohwarensilos,
- Errichtung einer Lagerhalle zur Lagerung von Schüttgütern und Sackware (Zuschlagstoffe für Tierfutter; feste oder flüssige Düngemittel,
- Errichtung eines Verwaltungsgebäudes.

Die Geräuschemissionssituation der beschriebenen Anlagen wird im Wesentlichen durch die stationären Anlagen wie Lüftungen und Antriebe geprägt. Daneben tragen Fahrbewegungen zur Anlieferung von Getreide und zur Abholung von Dünger maßgeblich zu den Geräuschemissionen bei. In Tabelle 6 werden die relevanten Betriebsbedingungen aufgeführt.

Am Standort werden ca. 40.000 t Mischfutter hergestellt, welches zu ca. 50 % aus Getreide besteht. Die zukünftig maximale Lagerkapazität am Standort entspricht ca. 18.500 t (Siloanlagen + geplante Lagerhalle). Daneben werden ca. 1.000 t Düngemittel angeliefert. Die Transporte erfolgen teilweise kontinuierlich im Jahresverlauf, teilweise sind sie von den jeweiligen Erntephasen abhängig. Nachfolgend werden die Transportbewegungen tabellarisch aufgelistet. Die Ladekapazität je Lkw entspricht den Verwiegungen des Jahres 2012 am Standort Enniger.

Tabelle 5: Transportaufkommen am Standort Enniger

Transportvorgang	Jahresmenge	Ladekapazität je Fahrzeug	Anzahl Fahrzeuge	Zeitraum
Anlieferung Getreide	18.500 t	15 t	1.234	ca. 35 Tage im Juli und August
Anlieferung -Soja/ Zuschlagstoffe	21.500 t	18 t	1.195	ganzjährig
Auslieferung Mischfutter	40.000 t	20 t	2.000	ganzjährig
Anlieferung Mais	3.000 t	12 t	250	ca. 50 Tage September bis November
Anlieferung Dünger	1.000 t	20 t	50	ganzjährig
Abtransport Dünger	1.000 t	2 t	500	Düngeausbringphasen

Nach den Vorgaben der TA Lärm erfolgt die Ermittlung der Schallemissionen auf dem Betriebsgelände für einen Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die lauteste Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 6:00 Uhr. Im vorliegenden Fall ist der Erntezeitraum für Getreide als der Zeitraum mit den höchsten zu erwartenden Emissionen anzusehen. Während der Ernte von Getreide erfolgt keine Anlieferung von Soja, Zuschlagstoffen, Mais und keine Abholung von Düngemitteln. Nachfolgend werden die für den Untersuchungszeitraum maßgeblichen Betriebsvorgänge, welche der Berechnung zugrunde liegen, tabellarisch aufgeführt.

Nach den Angaben des Auftraggebers erfolgten im Erntezeitraum Juli/August 2012 durchschnittlich 23 Anlieferungen täglich mit einer mittleren Ladekapazität von 15 t. Ausgehend von der zukünftig höheren Lagermenge ermittelt sich eine durchschnittliche tägliche Anlieferung von ca. 35 Fahrzeugen. In den Berechnungen wird konservativ die Anfahrt von 40 Fahrzeugen berücksichtigt. Dieser Wert wurde im Jahr 2012 an 10 % der Erntetage erreicht.

Tabelle 6: schalltechnisch relevante Betriebsvorgänge im Erntezeitraum

Anlagenbezeichnung	Betriebszeitraum	Betriebsvorgänge Tag	Betriebsvorgänge Lauteste Nachtstunde
Anlieferung Getreide	6:00 - 22:00 Uhr	An- und Abfahrt von 40 Traktoren / Lkw Verwiegung (5 Minuten Motor im Leerlauf im Bereich der Waage) Entladung in Schüttgosse	-
Abtransport Mischfutter	0:00 - 24:00 Uhr	An- und Abfahrt von 8 Lkw Beladung und Verwiegung in geplanter Verladestraße	Abfahrt von 1 Lkw
Mitarbeiter Mischfutterwerk	3:00 - 22:00 Uhr	An- und Abfahrt von 20 Pkw	Anfahrt von 3 Pkw
Mitarbeiter Verwaltung	6:00 - 22:00 Uhr	An- und Abfahrt von 50 Pkw	-
Kunden Landhandel	6:00 - 22:00 Uhr	An- und Abfahrt von 40 Pkw	-
Betrieb Mischfutterwerk	0:00 - 24:00 Uhr	Durchgehender Betrieb aller Anlagen im Innern des Werkes und der zugehörigen Fördereinrichtungen	
Betrieb Annahme + Reinigung	6:00 - 22:00 Uhr	Durchgehender Betrieb aller Anlagen inkl. Lüftungs- und Filteranlagen Betrieb aller zugehörigen Fördereinrichtungen im Freien	-
Betrieb Getreide-trocknung	0:00 - 24:00 Uhr	Durchgehender Betrieb aller Anlagen inkl. Lüftungs- und Filteranlagen Betrieb aller zugehörigen Fördereinrichtungen im Freien	
Betrieb Generator	0:00 - 24:00 Uhr	Durchgehender Betrieb des Generators inkl. aller Lüftungs- und Kühleinrichtungen	

Die Getreideanlieferungen erfolgen im Tageszeitraum zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr. Eine Anlieferung von Getreide nach 22:00 Uhr erfolgt nicht.

Die Lkw-Abfahrten (Mischfutter) im Nachtzeitraum erfolgen nicht über die westliche Zufahrt von der Vorhelmer Straße (K1), sondern über die Ausfahrt Richtung Osten zur Straße Pölling. Ebenso wird dies für die nächtlichen Abfahrten von Getreidelieferungen im Erntezeitraum seitens des Betreibers sichergestellt.

Außerhalb des Erntezeitraumes reduzieren sich die durchschnittlichen täglichen Fahrbewegungen deutlich. Darüber hinaus sind Reinigungs- und Trocknungsanlagen im Nachtzeitraum außer Betrieb.

5 Beschreibung der Emissionsansätze

5.1 Schallemissionsmessungen an bestehenden Anlagen

In der Schallimmissionsprognose werden Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume sowie Schallemissionsdaten für die bestehenden Anlagen und Maschinen bzw. für betriebsspezifische Vorgänge zugrunde gelegt, die auf der Grundlage eigener akustischer Messungen auf dem Werksgelände bei repräsentativem Betrieb ermittelt wurden.

Die Messungen wurden am 31.07.2013 von Herrn Dipl. Ing. Matthias Brun, Sachverständigenbüro Uppenkamp und Partner GmbH, durchgeführt. Vor Aufnahme der Messreihen wurden die Betriebsanlagen im Rahmen einer Begehung besichtigt.

Betriebsbedingungen

Die stationären Anlagen wurden unter Volllastbedingungen mit sämtlichen Anlagenteilen und den dazugehörigen Nebenanlagen betrieben. Der Betrieb erfolgte nach Angaben des Auftraggebers im Messzeitraum in repräsentativer Weise und in typischer Anlagenauslastung.

Durchführung der Messungen

Die kennzeichnende Größe für den Produktionsbetrieb innerhalb der Produktions- und Technikräume ist neben der Schalldämmung der Umfassungsbauteile der Schalldruckpegel $\mathbf{L}_{p,in}$ in dB(A) vor der Innenseite der Außenflächen. Als Kenngröße für das akustische Verhalten der freiabstrahlenden Geräuschquellen dient der Schallleistungspegel $\mathbf{L}_W$. Der Schallleistungspegel ist eine mathematische Größe und errechnet sich aus dem jeweiligen Schalldruckpegel $\mathbf{L}_p$ und dem Messflächenmaß.

Der Schalldruckpegel wird in der Regel nach dem Hüllflächenverfahren in einem definierten Abstand von der Anlagenkontur (im Allgemeinen in 1 m Abstand gemäß DIN EN ISO 3740 und Folgende) ermittelt. Bei einigen Schallquellen wird zweckmäßigerweise in definierten Abständen der energieäquivalente Schalldruckpegel $\mathbf{L}_{eq}$ gemessen und unter Annahme einer halb- oder viertelkugelförmigen Hüllfläche, deren Radius der Messentfernung entspricht, der Schallleistungspegel berechnet.

Für die akustischen Messungen wurden die in Tabelle 7 aufgeführten Geräte verwendet. Bei den Schallmessungen wird entsprechend der TA Lärm die Frequenzbewertung A und die Zeitbewertung F nach DIN EN 60651, Ausgabe Mai 1994, benutzt.

Der Schallpegelanalysator und der Kalibrator erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach IEC 651 und IEC 804 (Schallpegelmesser) bzw. IEC 942 (Kalibrator). Die Schallpegelanalysatoren und die Kalibratoren erfüllen die Anforderungen der Klasse 1 nach IEC 651 und IEC 804 (Schallpegelmesser) bzw. IEC 942 (Kalibrator). Die Kalibrierung des Messgerätes wurde vor den Messungen mit Hilfe des Kalibrators überprüft; Abweichungen wurden nicht festgestellt. Der Messfehler der Messkette wird nach DIN IEC 651 mit < ± 0,4 dB (A) angegeben.

Tabelle 7: Messgeräteliste

Messgerät	**Hersteller**	**Typ**	**Software-Modul**	**Serien-Nummer/ Versions-Nr.**
Messkette 1				
Schallpegelanalysator	Brüel&Kjaer	2250		2506520
Modulsoftware	Brüel&Kjaer	BZ7222	Schallpegelmesser-Software	Version 3.2
Modulsoftware	Brüel&Kjaer	BZ7223	Frequenzanalyse-Software	Version 3.2
Modulsoftware	Brüel&Kjaer	BZ7224	Protokollier-Software	Version 3.2
Modulsoftware	Brüel&Kjaer	BZ7225	Erweiterte Protokollier-Software	Version 3.2
Modulsoftware	Brüel&Kjaer	BZ7226	Schallaufzeichnungs-Software	Version 3.2
Modulsoftware	Brüel&Kjaer	BZ7219	Schallanalyse-Software	Version 3.2
Mikrofon	Brüel&Kjaer	4189		2607958
akustischer Kalibrator	Brüel&Kjaer	4231		2524762

Aufgezeichnete Messgrößen und deren Abkürzungen

L_{Aeq}/L_{Ceq} energieäquivalenter Dauerschallpegel (A- bzw. C-bewertet)
L_{AFTeq} Taktmaximalpegel; Maximalwert des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$ während der zugehörigen Taktzeit von 5 Sekunden
L_{AF95} Pegelwert des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$, der in 95 % des Messzeitintervalls überschritten wird (Hintergrundgeräuschpegel)
L_{AFmax} Maximalpegel des Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$ innerhalb des Messzeitintervalls

Aus den aufgezeichneten Messgrößen für die Geräuschquellen im Freien und des aus der jeweiligen Hüllfläche berechneten Messflächenmaßes wird unter Berücksichtigung eines ggf. erforderlichen Zuschlags für die Impulshaltigkeit des Geräusches K_I (= $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$) der Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A) ermittelt.

Die Messergebnisse sind wie folgt zusammenzufassen:

Tabelle 8: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräumen

Raumbezeichnung	**Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittenfrequenzen**							**$L_{pA,in}$ in dB(A)**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	
Gebäudebezeichnung								
Mischfutterwerk Boden 2	34,3	46,7	61,0	60,6	61,8	61,1	57,8	68
Mischfutterwerk Boden 3	39,2	56,2	69,7	69,9	71,8	70,4	68,5	78
Mischfutterwerk Boden 4	38,2	55,1	74,2	77,7	76,4	79,6	74,5	84
Mischfutterwerk Boden 5	34,8	43,1	51,0	61,1	62,4	68,4	66,3	72

Zur Ermittlung der Immissionen wird der Innenpegel Boden 4 für die gesamte Fassadenfläche in Ansatz gebracht.

Tabelle 9: Schallleistungspegel für die relevanten Anlagen

Bezeichnung der Geräuschquelle	**Oktav-Schalldruckpegel $L_{pA,Okt}$ in dB(A) für die Oktavmittenfrequenzen**							**L_{pA} in dB(A)**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	
Stationäre Anlagen								
Generator Lüftungsöffnungen Nordseite (Messabstand 5 m)	33,5	43,8	50,2	62,6	66,4	59,8	56,4	69
Generator Lüftungsanlagen + Tür Ostseite (Messabstand 25 m)	26,6	39,2	46,1	49,8	54,2	57,4	55,4	62
Abluft Getreide Ernteannahme Ostseite Messabstand 10 m)	44,0	49,5	63,9	70,6	71,1	73,3	71,7	79

5.2 Schallübertragung von Räumen ins Freie

Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel, die von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie abgestrahlt werden, wird in der DIN EN 12354-4[15] beschrieben. Die Schallabstrahlung hängt dabei insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen ab.

Der Schallleistungspegel L_W einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich nach dieser Norm wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot log\left(\frac{S}{S_0}\right) \qquad \text{in dB(A).}$$

Hierbei ist:
L_W der Schallleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB,
$L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
R' das Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB,
C_d der Diffusitätstherm für das Innenschallfeld am Bauteil oder an der Bauteilgruppe in dB,
S die Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m²,
S_0 die Bezugsfläche (1 m²).

Das Bau-Schalldämm-Maß **R'** für eine Bauteilgruppe ergibt sich aus den Kennwerten der einzelnen Bauteile nach folgender Beziehung:

$$R' = -10 \cdot log\left[\sum_{i=1}^{m} \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-R_i/10} + \sum_{i=m+1}^{m+n} \frac{A_0}{S} \cdot 10^{-D_{n,e,i}/10}\right] \qquad \text{dB(A).}$$

Hierbei ist:
R_i das Schalldämm-Maß des Bauteils i in dB,
S_i die Fläche des Bauteils i in m²,
$D_{n,e,i}$ die Norm-Schallpegeldifferenz des (kleinen) Bauteils i in dB,
A_0 die Bezugsabsorptionsfläche in m² (A_0 = 10 m²),
m die Anzahl großer Bauteile in der Bauteilgruppe,
n die Anzahl kleiner Bauteile in der Bauteilgruppe.

Der Wert des Diffusitätstherms C_d ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätstherm nimmt im vorliegenden Fall den Wert -6 dB an.

[15] DIN EN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie

Die in der Prognose berücksichtigten Schalldruckpegel vor den Außenbauteilen des Gebäudes werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen und auf Grundlage von Schallmessungen an den bestehenden Anlagen wie folgt angesetzt:

Tabelle 10: Rauminnenpegel für die relevanten Produktions- und Technikräume

Raumbezeichnung	**Oktav-Schalldruckpegel $L_{p,in,Okt}$ in dB(A) vor den Außenbauteilen für die Oktavmittenfrequenzen**							**$L_{pA,in}$ in dB(A)**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	
Gebäudebezeichnung								
Mischfutterwerk	38,2	55,1	74,2	77,7	76,4	79,6	74,5	84
Verladestraße Mischfutterwerk	60,1	69,3	74,2	78,4	81,4	84,2	82,5	88
Schüttgosse Getreideannahme	60,1	69,3	74,2	78,4	81,4	84,2	82,5	88
Getreidereinigung	44,2	61,1	80,2	83,7	82,4	85,6	80,5	90
Getreidetrocknung	44,2	61,1	80,2	83,7	82,4	85,6	80,5	90

Die Bau-Schalldämm-Maße der Umfassungsbauteile werden entsprechend den vorhandenen und geplanten Bauausführungen frequenzabhängig/als bewertete Einzahlangaben eingesetzt. In der Prognose werden für die Fassaden und das Dach folgende Materialien bzw. Bau-Schalldämm-Maße berücksichtigt.

Tabelle 11: Schalldämm-Maße der Außenbauteile der relevanten Produktions- und Technikräume

Bauteil	**Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB**							**$R_{w,i}$ in dB**
	63 Hz	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1 kHz**	**2 kHz**	**4 kHz**	
Wandkonstruktionen								
Mischfutterwerk 1 mm Trapezprofilblech, ungedämmt	12	14	16	20	25	29	23	21
Reinigung + Trocknung 1 mm Trapezprofilblech, 50 mm Mineralwolldämmung	11	15	20	28	37	43	40	29

Bauteil	Bau-Schalldämm-Maße R_i in dB							$R_{w,i}$ in dB
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
Dachkonstruktionen								
Mischfutterwerk 1 mm Trapezprofilblech, 50 mm Mineralwolldämmung	11	15	20	28	37	43	40	29
Reinigung + Trocknung 1 mm Trapezprofilblech, 50 mm Mineralwolldämmung	11	15	20	28	37	43	40	29
Fenster und Belichtungsflächen								
Lichtwellplatten	5	6	7	9	10	12	15	11
Türen/Tore								
Sektionaltor, Standard	18	21	23	25	21	21	21	21

Bei Einsatz anderer Materialien ist die Einhaltung des jeweils angesetzten Bau-Schalldämm-Maßes darzulegen.

5.3 Geräusche von Lkw

Lkw erzeugen eine Vielzahl an Geräuschemissionen. Deren Ermittlung und Berechnungsverfahren werden im Folgenden aufgeführt.

5.3.1 Fahrvorgänge

Das Berechnungsverfahren der RLS 90[16] wird in der TA Lärm[17] (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Lkw auf Betriebsgrundstücken empfohlen. Daraus berechnet sich ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 105 dB(A)[18] für die Fahrbewegung eines Lkw. Dieser Emissionspegel entspricht dem in der EG-Richtlinie 70/157/EWG[19] vorgegebenen Emissionsgrenzwert für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung ≥ 150 kW. Für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung zwischen 75 kW und 150 kW liegt der Grenzwert demgegenüber um 2 dB, für Fahrzeuge mit einer Antriebsleistung < 75 kW um 3 dB niedriger.

16 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
17 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998
18 Berechnungsansatz: maßgebende Verkehrsstärke M = 1 Fahrbewegung/h, maßgebender Lkw-Anteil p = 100 %, zulässige Höchstgeschwindigkeit v = 30 km/h (Im Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995) wurde eine mittlere Fahrtgeschwindigkeit auf Betriebsgeländen von 22 km/h festgestellt. Das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h als untere Grenze fest.), Korrektur für die Straßenoberfläche D_{StrO} = 0 dB (Asphaltbelag o. Ä.). Daraus ergibt sich ein Emissionspegel $L_{m,E}$ von 41,5 dB(A) in 25 m Abstand.
19 EG-Richtlinie 70/157/EWG zuletzt geändert durch EG-Richtlinie 2007/34/EG vom 14. Juni 2007.

In der schalltechnischen Prognose werden entsprechend den o. g. Ausführungen folgende Schallleistungspegel für die Vorbeifahrgeräusche von Lkw angesetzt:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Lkw mit einer Antriebsleistung < 75 kW ≥ 75 kW und < 150 kW ≥ 150 kW	 L_{WA} = 102 dB(A) L_{WA} = 103 dB(A) L_{WA} = 105 dB(A)	$L_{WA,max}$ = 110 dB(A)[20]

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (D_{StrO} nach Tabelle 4 der RLS 90) und für Steigungen und Gefälle > 5 % (D_{Stg} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen. Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

Für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge wird ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 106 dB(A) in Ansatz gebracht.

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Beim Ablassen der Bremsluft, Schlagen von Aufbauten, beschleunigter Abfahrt etc. können kurzzeitig wesentlich höhere Geräusche auftreten. Für diese Einzelereignisse wird ein mittlerer Maximal-Schallleistungspegel von $L_{WA,max}$ =97,5 bis 105,5 dB(A)[21] angegeben.

Tritt allerdings der ungünstigste Fall ein, wird der mittlere Maximal-Schallleistungspegel für Geräusche von Betriebsbremsen von $L_{WA,max}$ =110 dB(A) angesetzt.[22]

[20] Siehe Absatz „Kurzzeitige Geräuschspitzen" weiter unten
[21] Quelle: Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt mit Verweis auf die geltenden Regelungen der StVZO und EG-Grenzwerte.
[22] Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt

5.3.2 Weitere Lkw-Geräusche

Neben den Lkw-Vorbeifahrgeräuschen gibt es noch weitere Geräuschemissionen[23], deren unterschiedliche Emissionsdaten werden im Folgenden dargestellt.

Leerlauf- und Rangiergeräusche

Der Leerlaufbetrieb von Lkw, der z. B. auf Fahrzeugwaagen stattfinden kann, und Rangiervorgänge sind nach der o. a. Untersuchung ggf. zusätzlich zu den Zufahrtsstrecken zu berücksichtigen. Dabei wird ein Schallleistungspegel L_{WA} für die Leerlaufgeräusche in Höhe von 94 dB(A) genannt. Beim Rangieren von Lkw ergeben sich unabhängig von der Motorleistung mittlere Schallleistungspegel, die ca. 5 dB über dem Wert des Leerlaufgeräusches liegen.

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Leerlaufgeräusch Lkw Rangieren eines Lkw	L_{WA} = 94 dB(A) $L_{WA,1h}$ = 84 dB(A)[24]	L_{WAmax} = 110 dB(A)

Abstellen und Starten von Lkw

Zu den Geräuschereignissen beim Abstellen von Lkw zählen das Öffnen und Schließen der Ladebordwand, das Schlagen von Türen, Druckluftimpulse der Betriebsbremsen und erhöhter Leerlauf z. B. vor der Laderampe. Beim Starten von Lkw werden Türen geschlagen, der Motor angelassen und es werden Geräusche durch Druckluftimpulse, Leerlauf des Motors und durch die Anfahrt erzeugt.

Für das Abstellen und Starten von Lkw werden folgende Schallleistungspegel angesetzt:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Abstellen Starten Abstellen und Starten	$L_{WA,1h}$ = 85 dB(A) $L_{WA,1h}$ = 82 dB(A) $L_{WA,1h}$ = 87 dB(A)	L_{WAmax} = 110 dB(A)

[23] Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

[24] Der Schallleistungspegel $L_{WA,1h}$ für einen Rangiervorgang je Stunde ergibt sich bei einer mittleren Rangierdauer von zwei Minuten pro Vorgang.

5.4 Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw mittels Stapler

Die Geräusche bei der Be- und Entladung von Lkw mit einem Gabelstapler werden durch die Fahr- und Hubbewegungen des verwendeten Gabelstaplers sowie durch das Festsetzen von Paletten oder Stückgütern auf der Ladefläche des Lkw bestimmt.

Die Geräuschemissionen der Verladevorgänge werden auf der Grundlage eigener Schallemissionsmessungen angesetzt. Je nach Antriebsart des Gabelstaplers ist mit folgenden Schallleistungspegeln L_{WA}, bezogen auf die Einwirkzeit der Geräusche, zu rechnen:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Elektrostapler Gasstapler Dieselstapler	L_{WA} = 95 dB(A) L_{WA} = 98 dB(A) L_{WA} = 102 dB(A)	L_{WAmax} = 110 dB(A)

Die beim Festsetzen von Paletten oder Stückgütern auf Ladeflächen von Lkw entstehenden Geräusche sind hinsichtlich ihrer Schallemission mit folgendem Schallleistungspegel[25] anzusetzen:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Festsetzen von Paletten bzw. Stückgütern auf Ladeflächen	$L_{WA,1h}$ = 80 dB(A)	L_{WAmax} = 102 dB(A)

Für die Schallimmissionsprognose werden je Lkw 10 zu entladende Paletten berücksichtigt:

5.5 Geräusche von Pkw-Verkehrsbewegungen

Die Geräuschemissionen durch Verkehrsvorgänge von Pkw werden nach dem Berechnungsverfahren der RLS 90[26] bestimmt. Für Verkehrsvorgänge von Pkw auf Betriebsgrundstücken wird dieses Verfahren in der TA Lärm[27] (Anhang A.2.2) zur Ermittlung der Geräuschemissionen empfohlen. Hiernach berechnet sich folgender Schallleistungspegel für die Fahrbewegung eines Pkw[28].

25 Quelle: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (1995)
26 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
27 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, August 1998
28 Berechnungsansatz: maßgebende Verkehrsstärke **M** = 1 Fahrbewegung/h, maßgebender Lkw-Anteil **p** = 0 %, zulässige Höchstgeschwindigkeit **v** = 30 km/h (das Berechnungsverfahren der RLS 90 legt eine Geschwindigkeit von mindestens 30 km/h als untere Grenze fest.), Korrektur für die Straßenoberfläche D_{StrO} = 0 dB (Asphaltbelag o. Ä.). Daraus ergibt sich ein Emissionspegel $L_{m,E}$ von 28,5 dB(A) in 25 m Abstand.

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
Pkw-Fahrbewegung	L_{WA} = 92 dB(A)	L_{WAmax} = 93 dB(A)[29]

Anmerkung: Bei der Emissionsberechnung sind ggf. noch Korrekturen für die von Asphaltbelägen abweichenden Fahrbahnoberflächen (D_{StrO} nach Tabelle 4 der RLS 90) und für Steigungen und Gefälle > 5 % (D_{Stg} nach Formel 9 der RLS 90) zu berücksichtigen.

Allerdings sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten im vorliegenden Fall diese Korrekturen nicht erforderlich.

5.6 Pkw-Parkvorgang

Für einen Parkvorgang eines Pkw (das Ein-/Ausparken entspricht zwei Bewegungen) berechnen sich folgende Schallleistungspegel, bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum und auf die ungünstigste Nachtstunde[30]:

Geräuschquelle	Schallleistungspegel	Geräuschspitzen
1 Pkw-Parkvorgang Tageszeitraum ungünst. Nachtstunde	$L_{WA,16h}$ = 58 dB(A) $L_{WA,\ 1h}$ = 70 dB(A)	L_{WAmax} = 99,5 dB(A)

[29] Quelle: Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007), beschleunigte Abfahrt

[30] Berechnungsansatz: Korrektur für die Parkplatzart K_{PA} = 0 dB, Korrektur für die Impulshaltigkeit der Geräusche K_I = 4 dB, Korrektur für die Fahrbahnoberfläche K_{StrO} = 0 dB nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007)

5.7 Geräuschquellen von im Freien betriebenen technischen Anlagen

Die gegenständlichen Planungen sehen technische Anlagen vor, die im Freien betrieben werden. Die immissionsschutztechnisch relevanten Anlagen und Aggregate sind in Tabelle 12 angegeben.

Tabelle 12: Schallleistungspegel frei abstrahlender Quellen

Anlagenbezeichnung	**Standort/Lage**	**Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)**
Generator Lüftungsöffnungen Nordseite (Messabstand 5 m)	Mischfutterwerk östlicher Bereich	90,9*
Generator Lüftungsanlagen + Tür Ostseite (Messabstand 20 m)	Mischfutterwerk östlicher Bereich	95,9*
Entstaubung Zellenaspiration	Mischfutterwerk Süd-Fassade	80**
Abluft Getreide Ernteannahme	Ost-Fassade der Annahme	106,7*
Trogkettenförderer	bestehende und geplante Siloanlagen	70 je m**
Elevator	bestehende und geplante Siloanlagen	67 je m**
Staubfilter Förderanlagen	bestehende und geplante Siloanlagen	80**
Gossenentstaubung	Dach der Annahme/Reinigung	80**

* Messwert
** gemäß Herstellerangabe typischer Wert für vergleichbare Anlagen

Detaillierte technische Spezifikationen konnten zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht abschließend festgelegt werden, herstellerseitig wurden typische Emissionsdaten vergleichbarer Anlagen zur Verfügung gestellt. Daher werden den zu berücksichtigenden Geräuschquellen im Rahmen der Prognoserechnungen die in Tabelle 12 entsprechend gekennzeichneten Schallemissionskontingente in Form von zulässigen Schallleistungspegeln L_{WA} in dB(A) zugewiesen. Diese Schallleistungspegel sind als Gewährleistungspegel zu verstehen und vom Hersteller oder Lieferanten der Anlage nachzuweisen. Die Geräuschemissionen aller genannten Quellen müssen einzeltonfrei im Sinne der TA Lärm sein. Die Inbetriebnahme von Anlagenteilen mit höheren Schallemissionen ist nur zulässig, wenn die schalltechnischen Auswirkungen unter Einbeziehung aller weiteren relevanten Geräuschquellen gutachterlich geprüft und freigegeben worden sind.

6 Erforderliche Maßnahmen zur Immissionsminderung

Zur Minderung der Immissionen im Nachtzeitraum wird der Abtransport des Mischfutters über die östliche Zufahrt zum Betriebsgelände (Pölling) berücksichtigt. Lkw-Vorbeifahrten am Wohnhaus an der westlichen Zufahrt zum Betriebsgelände während des Nachtzeitraumes sind betriebsorganisatorisch auszuschließen.

7 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

7.1 Untersuchte Immissionsorte

Auf der Grundlage eines am 31.07.2013 durchgeführten Ortstermins sowie nach Rücksprache mit der zuständigen Genehmigungsbehörde werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung die in Abbildung 1 dargestellten Immissionsorte betrachtet.

Abbildung 1: Lage der im Rahmen der Schallimmissionsprognose betrachteten Immissionsorte

Die Immissionsorte liegen nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplangebietes. Für Wohnhäuser im nicht überplanten Außenbereich wird eine Gebietsnutzung als Mischgebiet (MI) zugrunde gelegt. Der Bereich des Wohnhauses Am Bahnhof 2 wird durch den Flächennutzungsplan als Gewerbefläche ausgewiesen. Nach Angaben der Stadt Ennigerloh sind für diese Wohnnutzung ebenfalls die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete anzusetzen.

Hierfür gelten die in Tabelle 13 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm[31] für die Tages- und Nachtzeit:

Tabelle 13: Untersuchte Immissionsorte mit Angabe der jeweiligen Gebietsnutzung und der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für die Tages- und Nachtzeit

Immissionsort IP-Nr./Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**Gebiets-nutzung**	**Immissionsrichtwerte [IRW] in dB(A)**	
		Tag	**Nacht**
IP1/Whs Am Bahnhof 2 Nord-Fassade 1. OG	MI	60	45
IP2/Whs Am Bahnhof 2 Ost-Fassade EG	MI	60	45
IP3/ Whs Vorhelmer Str. 61 Südost-Fassade 1.OG	MI	60	45
IP4 Whs Vorhelmer Str. 52 Nordost-Fassade 1.OG	MI	60	45
IP5/ Whs Pölling 5 Nord-Fassade 1. OG	MI	60	45
IP6/Whs Pölling 1a West-Fassade 1. OG	MI	60	45
IP7/Whs Anne-Frank-Straße 7 SO-F. 1.OG	WA	55	40

7.2 Beschreibung des Berechnungsverfahrens

Die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des betrachteten Vorhabens erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613-2[32]. Hierzu wird das Programmsystem SAOS-NP der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (2012.03) verwendet.

Die Schallausbreitungsberechnung wird in der Regel mit Oktav-Schallpegeln im Frequenzbereich von 63 Hz bis 4000 Hz durchgeführt. Abhängig von der Datenlage werden teilweise A-bewertete Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz verwendet. Die Abschirmung sowie die Reflexion durch Gebäude sowie die Abschirmung durch natürliche und künstliche Geländeverformungen werden – soweit vorhanden bzw. schalltechnisch relevant - berücksichtigt. Die Topografie des Untersuchungsgebietes wird auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen in das Berechnungsmodell eingestellt.

[31] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26. August 1998
[32] Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf Sept. 1997

Nach dem o. g. Berechnungsverfahren wird zunächst der äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ in dB(A) unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen[33] berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A \qquad \text{in dB(A)}^{34}$$

Hierbei ist:
LAT(DW) der A-bewertete Mitwindpegel am Immissionsort
LW der Schallleistungspegel der Geräuschquelle
DC die Richtwirkungskorrektur
A = Adiv + Aatm + Agr + Abar
Adiv die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
Abar die Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Ebenfalls berechnet wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$, bei dem eine breite Palette von Witterungsbedingungen berücksichtigt wird. Diese Witterungsbedingungen werden durch die meteorologische Korrektur C_{met} berücksichtigt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \qquad \text{in dB(A)}^{35}$$

Die meteorologische Korrektur wird dabei wie folgt ermittelt[36]:

$$C_{met} = C_0 \left[1 - 10 \times \frac{(h_s + h_r)}{d_p}\right] \qquad \text{wenn } d_p > 10 \times (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \qquad \text{wenn } d_p \leq 10 \times (h_s + h_r)$$

Hierbei ist:
h_s die Höhe der Quelle in Meter
h_r die Höhe des Aufpunktes in Meter
d_p der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Meter
C_0 ein von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie vom Temperaturgradienten abhängiger Faktor in dB

Der Faktor C_0 ist eine insbesondere von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung abhängige Größe. Soweit über die örtlichen Windverteilungen nichts Genaueres bekannt ist, ist der Faktor C_0 zu 2 dB zu setzen, d. h. für alle Windrichtungen dieselbe Häufigkeit zu berücksichtigen.

33 Diese Bedingungen gelten für die Mitwindausbreitung oder gleichwertig für Schallausbreitung bei gut entwickelter, leichter Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt.
34 Formel (3) der Norm DIN ISO 9613-2
35 Formel (6) der Norm DIN ISO 9613-2
36 Formeln (21) und (22) der Norm DIN ISO 9613-2

Wenn für den Bereich der fraglichen Anlage repräsentative Wetterstatistiken bekannt sind, berechnet sich der meteorologische Faktor $\mathbf{C}_0$ wie folgt:

$$C_0 = -10 \times \log\left(\sum \frac{p_i}{100} * 10^{-0,1 \times \Delta L_i}\right) \qquad \text{in dB}$$

Hierbei ist:
$\mathbf{p}_i$ die Häufigkeit der Windverteilung in %
$\Delta\mathbf{L}_i$ die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors

Die Häufigkeit der Kalmen (Windstille) $\mathbf{p}_c$ in % wird zu gleichen Teilen auf alle gleichmäßigen Windsektoren verteilt. Die windrichtungsbedingte Pegeldämpfung $\Delta\mathbf{L}_i$ bei Wind aus den Richtungen des i-ten Sektors, dessen Winkel $\boldsymbol{\alpha}_i$ um den Winkel $\boldsymbol{\varepsilon}_i$ von der Mitwindrichtung $\boldsymbol{\beta}$ abweicht, berechnet sich nach:

$$\Delta L_i = 5 - 5 \times \cos(\varepsilon - 45° \times \sin(\varepsilon)) \qquad \text{in dB}$$

Dies bedeutet, dass in großer Entfernung im langjährigen Mittel bei Querwind ($\boldsymbol{\varepsilon}$ = 90°/270°) eine Dämpfung um 1,5 dB und bei Gegenwind ($\boldsymbol{\varepsilon}$ = 180°) eine Dämpfung um 10 dB angesetzt wird. Die Windrichtungsverteilung wird gleichmäßig für alle Windrichtungen berücksichtigt.

Die einzelnen Geräuschquellen mit deren Emissionspegeln und die Parameter der Schallausbreitungsberechnung können dem Anhang entnommen werden. Die von den einzelnen Emittenten verursachten Schalldruckpegel an den untersuchten Immissionsorten werden in der Spalte $\mathbf{L}_{AT}$ in Abhängigkeit der unterschiedlichen Zeiteinwirkungen (Spalte Einw.-T) jedes einzelnen Emittenten wiedergegeben.

7.3 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für die geplante Anlage sind auf der Grundlage der in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Betriebsbedingungen und Emissionsansätze mit folgenden Beurteilungspegeln $\mathbf{L}_r$ für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht als energetische Summe der Schalldruckpegel $\mathbf{L}_{AT}$(LT) aller Einzelquellen anzugeben:

Tabelle 14: Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum (Erntezeitraum)

Immissionsort IP-Nr./ Bezeichnung, Fassade, Geschoss	**IRW_T in dB(A)**	**$L_{r,T}$ in dB(A)**	**IRW_N in dB(A)**	**$L_{r,N}$ in dB(A)**
IP1/Whs Am Bahnhof 2 Nord.-Fassade 1. OG	60	60	45	44
IP2/Whs Am Bahnhof 2 Ost-Fassade EG	60	56	45	43
IP3/ Whs Vorhelmer Str. 61 SO-Fassade 1.OG	60	49	45	36
IP4 Whs Vorhelmer Str. 52 NO-Fassade 1.OG	60	46	45	39
IP5/ Whs Pölling 5 Nord-Fassade 1. OG	60	48	45	40
IP6/Whs Pölling 1a West-Fassade 1. OG	60	38	45	36
IP7/Whs Anne-Frank-Straße 7 SO-F. 1.OG	55	40	45	37

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte zur Tageszeit an den untersuchten Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten werden. Dies gilt für IP7 auch unter Berücksichtigung von Ruhezeitenzuschlägen. In der ungünstigsten vollen Nachtstunde werden die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 1 dB unterschritten.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Schalldruckpegelspitzen (tags IRW_T+30 dB; nachts IRW_N+20 dB) werden an den untersuchten Immissionsorten in jedem betrachteten Szenario deutlich unterschritten.

Betrachtung der Vorbelastung

An der Vorhelmer Straße liegt gegenüber der Einfahrt zum Standort des Mischfutterwerkes das Gebäude der MME Entwicklung Fertigung Service GmbH. Im Gebäude sind die Verwaltung und das Lager des Unternehmens untergebracht, Hauptstandort des Unternehmens ist in Oelde gelegen. Nach Inaugenscheinnahme der Gegebenheiten vor Ort ist durch diese Nutzung keine relevante Geräuschvorbelastung zu erwarten. Orientierende Berechnungen zeigen, dass unter Berücksichtigung einer angenommenen Ausschöpfung des zulässigen Immissionsrichtwertes am nächstgelegenen Wohnhaus durch Betriebsvorgänge in diesem Bereich, keine unzulässigen Immissionen an den für das geplante Vorhaben maßgeblichen Immissionsorten (IP1/IP2) auftreten.

Eine relevante Vorbelastung durch weitere Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ist nach Inaugenscheinnahme vor Ort nicht auszugehen, sodass eine unzulässige Überschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung nicht zu prognostizieren ist. Auf eine detaillierte Untersuchung kann daher u. E. verzichtet werden.

8 Verkehrslärm

Mit der Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes soll die planungsrechtliche Grundlage für die Erweiterung des Standortes der Raiffeisen Warendorf eG geschaffen werden. Derzeit werden am Standort ca. 40.000 t Mischfutter im Jahr produziert. Die gesamten Eingangsstoffe werden mittels Traktoren und Lkw angeliefert. Das Produkt wird mittels Lkw abtransportiert. Durch das geplante Vorhaben soll die Lagerkapazität am Standort erhöht werden. Mit dem Anstieg der Lagerkapazität ist jedoch keine Erhöhung des derzeit stattfindenden anlagenbezogenen Fahrverkehrs verbunden, sondern eine Zentralisierung der Verkehrsbewegungen auf den Erntezeitraum während der Monate Juli und August.

Um dem allgemeinen Grundsatz der Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, war im Rahmen der Bauleitplanung eine schalltechnische Untersuchung der Verkehrslärmsituation auf den öffentlichen Verkehrswegen unter Berücksichtigung des Anlagenverkehrs der DIN 18005 und dem Berechnungsverfahren der RLS 90[37] durchzuführen.

8.1 Beschreibung der Emissionsansätze

Als Berechnungsgrundlage des Verkehrslärms wird die Verkehrszählung der Albrecht Safety Engineering & Consulting vom Oktober 2013, zugrunde gelegt. Die Grundlagendaten für die schalltechnischen Berechnungen werden dabei wie folgt in den Berechnungen berücksichtigt.

8.1.1 Verkehrsaufkommen während des Erntezeitraumes

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen für das Plangebiet ist in der folgenden Tabelle nach Pkw- und Lkw-Bewegungen getrennt aufgeführt.

Tabelle 15: Transportaufkommen am Standort Enniger (Erntezeit)

Transportvorgang	Jahresmenge	Ladekapazität	Tage/Jahr	Anzahl Lkw/d*
Anlieferung Getreide	18.500	15 t	35	80
Auslieferung Mischfutter	40.000 t	20 t	250	16

* Die Zahlen berücksichtigen jeweils eine Leerfahrt.

Entsprechend den Vorgaben der RLS90 wird das Verkehrsaufkommen für alle Tage des Jahres ermittelt. Die genannten jährlich anfallenden Lkw-Bewegungen werden auf die Tage des Jahres verteilt. Zu den genannten Lkw-Bewegungen werden die täglich prognostizierten 113 Pkw-Anfahrten (226 Bewegungen) hinzugerechnet.

[37] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990.

Tabelle 16: induziertes Verkehrsaufkommen durch das Plangebiet (Erntezeitraum)

Verkehrsaufkommen Mitarbeiter/Kunden/Besucher Pkw	**Verkehrsaufkommen Lieferfahrzeuge Lkw**
226 Pkw / 24h	96 Lkw / 24h

Tabelle 17: Verkehrszahlen

Belastungsfall	**DTV [Kfz/24h]**	**M_T [Kfz/h]**	**M_N [Kfz/h]**	**p_T [%]**	**p_N [%]**
Vorhelmer Straße					
Bestand (Verkehrszählung)	3.770	226,2	41,5	10	3
Raiffeisen (Erntezeitraum)	-	20,12	-	29,8	-
Erntezeitraum gesamt	-	245,3	-	11,6	-

Hierbei ist
DTV die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h
M die maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
p der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen in %

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße wird nach den RLS 90 aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke **DTV**, dem Lkw-Anteil **p** in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5 % berechnet. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Straßen wird mit 50 km/h berücksichtigt. Steigungen oder Gefälle über 5 % liegen nicht vor.

Für alle Straßenabschnitte wird von einem Fahrbahnbelag aus nicht geriffeltem Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix ausgegangen, für den der Korrekturwert D_{StrO} = 0 dB beträgt. Gemäß RLS-90 sind für die erhöhte Störwirkung von Lichtzeichen geregelten Kreuzungen und Einmündungen Zuschläge in Abhängigkeit der Entfernung des Immissionsortes zum Bezugsschnittpunkt zu berücksichtigen. Zuschläge werden hierfür nicht vergeben.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter ergeben sich in einem Abstand von 25 m zur Fahrbahnmitte folgende Emissionspegel zur Tages- ($L_{m,E,T}$) und Nachtzeit ($L_{m,E,N}$):

Vorhelmer Straße	$L_{m,E,T}$ **[dB(A)]**	$L_{m,E,N}$ **[dB(A)]**
Bestand	59,3	49,1
Anlagenverkehr Raiffeisen (Erntezeitraum)	52,5	-
Erntezeitraum gesamt	60,1	49,1

8.1.2 Schienenverkehr

Die im Folgenden dargestellten Schienenbelastungsdaten wurden durch die Westfälische Landeseisenbahn gestellt und beziehen sich auf den gegenwärtigen Zustand.

Tabelle 18: Streckenabschnitt Sendenhorst-Neubeckum, Bereich Enniger

Anzahl Züge		**Zugart**	**SB-Anteil**	**max. zulässige Geschwindigkeit**	**mittl. Zuglänge**	D_{Fz}
Tag	**Nacht**		**%**	**km/h**	**m**	**dB(A)**
Bestand						
2	-	Güterzug	0	20	50	0
2	**-**	Summe beider Richtungen				

Die Ermittlung des Emissionspegels erfolgt getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum ($L_{m,E,T}$/$L_{m,E,N}$ in dB(A)) nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03 (Ausgabe 1990).

Unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter ergeben sich in einem Abstand von 25 m zur Gleisachse folgende Emissionspegel zur Tages- ($L_{m,E,T}$) und Nachtzeit ($L_{m,E,N}$):

Strecke/Streckenabschnitt	$L_{m,E,T}$ **[dB(A)]**	$L_{m,E,N}$ **[dB(A)]**
Bestand		
Enniger	37	-

8.2 Ermittlung der Immissionen und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Berechnung der Schallimmissionen durch den Verkehr erfolgt nach den jeweiligen Berechnungsverfahren unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8.1 genannten Berechnungsgrundsätze. Hierzu wird das Programmsystem SAOS-NP der Kramer Software GmbH, St. Augustin, in seiner aktuellen Softwareversion (2012.03) verwendet.

Dabei werden die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente dreidimensional in ein Rechenmodell eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall Straßenverläufe, Schienenverläufe, Abschirmkanten, Höhenlinien, Böschungskanten und bestehende Gebäude. Bei der Ausbreitungsrechnung werden Pegelminderungen durch Abstandsvergrößerung, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie Abschirmung erfasst.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt an Immissionsorten vor den Fassaden der bestehenden Gebäude. Für das Erdgeschoss wird pauschal eine Immissionsorthöhe von 2,5 m (entsprechend der Höhe der Geschossdecke), für jedes weitere Geschoss eine Höhendifferenz von jeweils 2,5 m angesetzt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der punktuellen Berechnungen für die maßgeblichen Immissionsorte dargestellt. Entsprechend der RLS90 sind die Gesamtbeurteilungspegel auf ganze dB(A) aufzurunden.

Tabelle 19: Gegenüberstellung der Immissionsgrenzwerte und der Beurteilungspegel

Immissionsort	**Orientierungswert ORW DIN18005 in dB(A)**		**Beurteilungspegel Lr in dB(A) Bestand**		**Beurteilungspegel Lr in dB(A) Anlagenverkehr Erntezeitraum**		**Beurteilungspegel Lr in dB(A) Gesamt Erntezeitraum**	
	Tag	**Nacht**	**Tag**	**Nacht**	**Tag**	**Nacht**	**Tag**	**Nacht**
IP4 Whs Vorhelmer Str. 52, Nordost-Fassade, 1. OG	60	50	66	56	59	-	67	56

Die Berechnungen zeigen, dass die Orientierungswerte an untersuchten Immissionsort schon im Bestand überschritten werden. Während der Getreideernte sind im Tageszeitraum um 1 dB höhere Beurteilungspegel zu erwarten. Die für städtebauliche Missstände stehenden Außenpegel von deutlich mehr als 70 dB(A) werden sehr deutlich unterschritten.

Formal betrachtet erfolgt durch das geplante Vorhaben keine relevante Änderung des im Jahresverlauf vorliegenden anlagenbezogenen Fahrverkehrs, da keine Erhöhung der Kapazität des Mischfutterwerkes vorgesehen ist.

8.3 Genehmigungsverfahren

Da das vorliegende Gutachten auch für ein Genehmigungsverfahren nach BImSchG herangezogen werden soll, erfolgt die Beurteilung des anlagenbezogenen Fahrverkehrs im öffentlichen Verkehrsraum nach den Vorgaben der TA Lärm.

Zur Beurteilung von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in der Fassung vom 26. August 1998 heranzuziehen.

Fahrgeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei Aus- und Einfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung des Beurteilungspegels zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Anhand der in Kapitel 8.2 dargestellten Ergebnisse wird deutlich, dass die bestehende Verkehrssituation aufgrund des geringen Abstandes des Wohnhauses zur Straße eine Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005 und auch der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV erzeugt.

Ausgehend von der formalen Betrachtung nach RLS90 ist aufgrund der über das ganze Jahr zu betrachtenden mittleren Verkehrsstärke keine Erhöhung der Immissionssituation abzulesen. Während des Erntezeitraumes sind im Tageszeitraum um 1 dB höhere Beurteilungspegel gegenüber der sonstigen Immissionssituation zu erwarten. Eine Änderung der nächtlichen Verkehrssituation ist nicht gegeben.

Ab der Einmündung der Straße Am Bahnhof in die Vorhelmer Straße erfolgt eine Vermischung des anlagenbezogenen Fahrverkehrs mit dem sonstigen Verkehrsaufkommen.

Die genannten Punkte nach Ziffer 7.4 TA Lärm werden nicht erfüllt, organisatorische Maßnahmen zur Minderung des anlagenbezogenen Verkehrsaufkommens sind demnach nicht erforderlich. Durch die geplante Abfahrt des Mischfutterwagens über die östliche Zufahrt wird die Immissionssituation im Bereich des Kreuzungspunktes zusätzlich verbessert.

9 Angaben zur Qualität der Prognose

Allgemein

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Aufpunkt ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls durch Boden, Bewuchs und Hindernisse.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der entsprechenden Gleichungen der DIN ISO 9613-2[38] festgelegt sind (werden hier im Einzelnen nicht aufgeführt), und sind unabhängig von Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel $\mathbf{L}_{AT}$(DW) unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert:

mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort in m	**Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 0 < d < 100 m in dB**	**Genauigkeit bei einem Abstand zwischen Quelle und Empfänger von 100 m < d < 1000 m in dB**
0 < h < 5	± 3	± 3
5 < h < 30	± 1	± 3

Bei einem Prognoseverfahren der Genauigkeitsklasse 2 kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeitsschätzung der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung $\sigma_{Prognose}$ von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

[38] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.

Schallemissionspegel

Die im Rahmen dieser Prognose eingesetzten Schallpegel basieren auf Angaben der einschlägigen Fachliteratur bzw. eigenen Messungen. Im Sinne der schutzbedürftigen Nutzungen werden in der Regel konservative Ansätze gewählt.

Bauschalldämmmaße

Die eingesetzten bewerteten Bauschalldämmmaße auf der Basis eines möglichen Aufbaus wurden der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

Betriebsbedingungen

Die Angaben über die voraussichtlichen Betriebsbedingungen wurden vom Betreiber genannt. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes wurden Maschinenlaufzeiten, Betriebsauslastungen und die Fahrzeugbewegungen der oberen Erwartungsgrenze entsprechend angesetzt. Die Angaben über die Betriebsbedingungen wurden unter Berücksichtigung der Betriebsgröße auf Plausibilität geprüft.

Prognosesicherheit

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die oben genannten Randbedingungen mit +1 dB/-3 dB(A) abgeschätzt.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Bericht verfasst durch:

Dipl.-Ing. Matthias Brun
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Geprüft und freigegeben durch:

Dipl.-Ing. Peter Wenzel
Fachlich Verantwortlicher

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

A **Tabellarisches Emissionskataster**

B **Grafisches Emissionskataster**

C **Dokumentation der Immissionsberechnung**

D **Immissionspläne**

E **Lagepläne**

A Tabellarisches Emissionskataster

Legende

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
Emission	dB(A)	Gesamtpegel des verwendeten Emissionsspektrums/Ganzzahlwertes
Bez. Abst.	m	Messabstand zur Quelle. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schallleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet
num. Add.	dB	Korrekturfaktor, nach Bedarf (z. B. Ruhezeitenzuschläge etc.)
Messfl. / Anzahl	m²	Eintragung der Messfläche bzw. die Fläche des schallabstrahlenden Bauteiles. Eintragung ist Grundlage für die Berechnung des Schallleistungspegels. Wenn Eintragung = leer, dann Emissionswert bereits berechnet. Bei Fahrbewegungen gibt die Zahl die Anzahl der Fahrzeuge auf der dazugehörigen Teilstrecke wieder.
R+C_d Mw	dB	Das bewertete Bauschalldämmmaß des jeweiligen Bauteiles in dB. Der Diffusionstherm C_d nach DIN EN 12354-4:2000 gibt den Abzugswert für den Übergang vom Diffusfeld ins Freifeld bei der Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile von Räumen an. Der Diffusionstherm beträgt im Standardfall 6 dB.
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle, quantitative Eintragung. Wird je nach Berechnungsart mit berücksichtigt oder nicht berücksichtigt
Einw.-T	h	Eintragung der Einwirkzeit. Eingaben mit einem Minuszeichen entsprechen einer Einwirkzeit in Sekunden (z. B. -0,50 = 50 Sek.). Keine Eingabe: Einwirkzeit = ges. Beurteilungszeitraum
v	km/h	Geschwindigkeit einer bewegten Linienquelle. Über die Geschwindigkeit berechnet das Programm die Einwirkzeit der Quelle
hQ	m	Höhe der Emissionsquelle
Lw (LmE)	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung (ohne zeitliche Korrektur)
Einw. T Nacht	h	Einwirkzeit zur Nacht, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Nachtzeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. T Tag	h	Einwirkzeit am Tag, wenn = 0, dann keine Berücksichtigung zur Tageszeit, wenn auch Eintragung in Einw.-T, dann Beurteilungszeit für die Quelle
Einw. Ruhezeit	h	Einwirkzeit der Quelle innerhalb der Ruhezeit
Lw/LmE* Nacht	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung inkl. zeitlicher Korrektur)
Lw/LmE* Tag	dB(A)	Ergebnisgrößen aus Emission, Zuschlägen für Anzahl, Messfläche, Entfernung etc. sowie Abzügen für Schalldämmung inkl. zeitlicher Korrektur)

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.

Nr.	Kommentar	Emis-sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
	Fahrbewegungen												

	Getreideannahme Plan												
	Anfahrt Lkw/Traktor												
1	TS Einf.-Waage	106,0			35,0			-0,25	20,0	1,0	121,4		
2	TS Waage-Annahme	106,0			35,0			-0,16	20,0	1,0	121,4		
	Abfahrt Lkw												
3	TS Waage-Ausf.	106,0			35,0			-0,76	20,0	1,0	121,4		
4	Waage	94,0			35,0			-3,00		1,0	109,4		
	Ernteannahme Best.												
	Anfahrt Traktor												
1	TS Einf.-Waage	106,0			5,0			-0,25	20,0	1,0	112,9		
5	TS Waage-Annahme	106,0			5,0			-0,39	20,0	1,0	112,9		
	Abfahrt Lkw												
6	TS Waage-Ausf.	106,0			5,0			-0,44	20,0	1,0	112,9		
4	Waage	94,0			5,0			-3,00		1,0	101,0		
ZS	Teilpegel										126,8		
	Lieferung Mischfutter												
	Tag												
7	TS Einf.-Verladehalle	105,0			8,0			-0,31	20,0	1,0	114,0		
8	TS Verladehalle-Ausf.	105,0			8,0			-0,48	20,0	1,0	114,0		
	Nacht												
9	TS Verladehalle-Ausf.	105,0			1,0			-0,55	20,0	1,0	105,0	0,00	
ZS	Teilpegel										117,3		
	Be-/ Entladungen												

	Getreide Schüttgosse												
10	Tor Ost-Fassade	88,3			30,0	27,3				5,0	75,8		

Nr.	Kommentar	Emis-sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
11	Tor West-Fassade	88,3			30,0	27,3				5,0	75,8		
12	Süd-Fassade	88,3			260,0	31,8				10,0	80,6		
13	Dach	88,3			78,0	31,8				14,0	75,4		
ZS	Teilpegel										83,6		
	Entl. Ernteannahme												
14	Abkippen in Annahme	88,5			10,0			1,00		4,0	98,5		
14	Toröffnung Entst.-Anl.	75,0			35,0					4,0	90,5		
15	Auslass Entstaubung	78,7	10,0							6,0	106,7		
ZS	Teilpegel										107,4		
	Beladung Mischfutter												
16	Tor Ost-Fassade	88,3			30,0	27,3				5,0	75,8		
17	Tor West-Fassade	88,3			30,0	27,3				5,0	75,8		
18	Süd-Fassade	88,3			80,0	31,8				10,0	75,5		
ZS	Teilpegel										80,5		
	Pkw-Bewegungen												

	Verwaltung												
19	An-/Ab Pkw Verw	92,0			100,0			-0,14	30,0	0,5	112,0		
20	PP 1 Verwaltung	58,0			50,0					0,5	75,0		
21	PP 2 Verwaltung	58,0			50,0					0,5	75,0		
	Mischfutterwerk												
	Tag												
22	An-/Ab Mitarb.	92,0			20,0			-0,12	30,0	0,5	105,0		
23	PP Mitarb.	58,0			20,0					0,5	71,0		
	Nacht												
22	An-/Ab Mitarb.	92,0			3,0			-0,12	30,0	0,5	96,8	0,00	
23	PP Mitarb.	70,0			3,0					0,5	74,8	0,00	

Nr.	Kommentar	Emis-sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
	Kunden Landhandel												
22	An-/Ab Pkw	92,0			80,0			-0,12	30,0	0,5	111,0		
23	PP Mitarb.	58,0			40,0					0,5	74,0		
ZS	Teilpegel										115,1		
	stationäre Geräusche												

	Generator												
24	Lüftungsöffn. Nord-F	69,0	5,0							4,0	90,9		
25	Abgas+Lüftung+Tor	61,9	20,0							5,0	95,9		
ZS	Teilpegel										97,1		
	Mischfutterwerk												
26	Nord-Fassade	84,0			400,0	34,1				25,0	75,9		
27	Ost-Fassade	84,0			300,0	34,1				25,0	74,6		
28	Süd-Fassade	84,0			400,0	34,1				25,0	75,9		
28	Belichtungsfl. Süd-F.	84,0			40,0	16,2				25,0	83,8		
29	West-Fassade	84,0			200,0	34,1				25,0	72,8		
30	Dach	84,0			200,0	34,1				20,0	72,8		
31	Abluft Entstaubung	80,0								18,0	80,0		
22	Redler Silo	70,0			40,0					21,0	86,0		
	Lager Verladung												
23	Nord-Fassade	80,0			100,0	35,4				30,0	64,6		
24	Ost-Fassade	80,0			30,0	35,4				30,0	59,4		
25	Süd-Fassade	80,0			100,0	35,4				30,0	64,6		
26	West-Fassade	80,0			30,0	35,4				30,0	59,4		
27	Dach	80,0			120,0	35,4				30,0	65,4		
ZS	Teilpegel										89,5		
	Annahme + Reinigung												

Nr.	Kommentar	Emis-sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
28	Nord.Fassade 1	90,0			154,0	34,1				14,0	77,7		
29	Nord-Fassade 2	90,0			210,0	34,1				14,0	79,1		
30	Ost-Fassade	90,0			85,0	34,1				14,0	75,1		
31	West-Fassade	90,0			85,0	34,1				14,0	75,1		
32	Dach	90,0			110,0	34,1				14,0	76,2		
33	Abluft Gossenentst. 1	80,0								16,0	80,0		
34	Abluft Gossenentst. 2	80,0								16,0	80,0		
35	Abluft Gossenentst. 3	80,0								16,0	80,0		
36	Abluft Reinigung	80,0								16,0	80,0		
ZS	Teilpegel										88,1		
	Getreidetrocknung												
	Nord-Fassade	90,0			270,0	34,1				27,0	80,1		
37	Ost-Fassade	90,0			162,0	34,1				27,0	77,9		
38	Süd-Fassade	90,0			270,0	34,1				27,0	80,1		
39	West-Fassade	90,0			162,0	34,1				27,0	77,9		
40	Dach	90,0			60,0	34,1				27,0	73,6		
41	Zuluft	80,0								28,0	80,0		
42	Abluft	80,0								28,0	80,0		
ZS	Teilpegel										87,4		
	Siloanlagen												
43	Redler 1	70,0			45,0					25,0	86,5		
44	Redler 2	70,0			45,0					25,0	86,5		
45	Redler 3	70,0			20,0					25,0	83,0		
46	Redler 4	70,0			30,0					25,0	84,8		
47	Redler 5	70,0			30,0					25,0	84,8		
48	Redler Silo - MFW	70,0			26,0					18,0	84,1		
49	Elevator 1	67,0			28,0					27,0	81,5		
50	Elevator 2	67,0			62,0					31,0	84,9		
51	Elevator 3	67,0			60,0					29,0	84,8		

Nr.	Kommentar	Emis-sion dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB(A)	Messfl. (m2) Anzahl	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Einw.T Tag (0=aus)	Einw.T Ruhe- zeit
52	Elevator 4	67,0			56,0					28,0	84,5		
53	Filter 1	80,0								25,0	80,0		
54	Filter 2	80,0								25,0	80,0		
55	Filter 3	80,0								25,0	80,0		
56	Filter 4	80,0								25,0	80,0		
57	Filter 5	80,0								25,0	80,0		
58	Filter 6	80,0								27,0	80,0		
59	Filter 7	80,0								32,0	80,0		
60	Filter 8	80,0								29,0	80,0		
61	Filter 9	80,0								28,0	80,0		
62	Filter 10	80,0								18,0	80,0		
ZS	Teilpegel										96,0		
GS	Pegelsumme										127,6		
	Spitzenpegel												
S1	Druckluftbremse	110,0								1,0	110,0		
S2	Gabelschlagen	110,0								1,0	110,0		

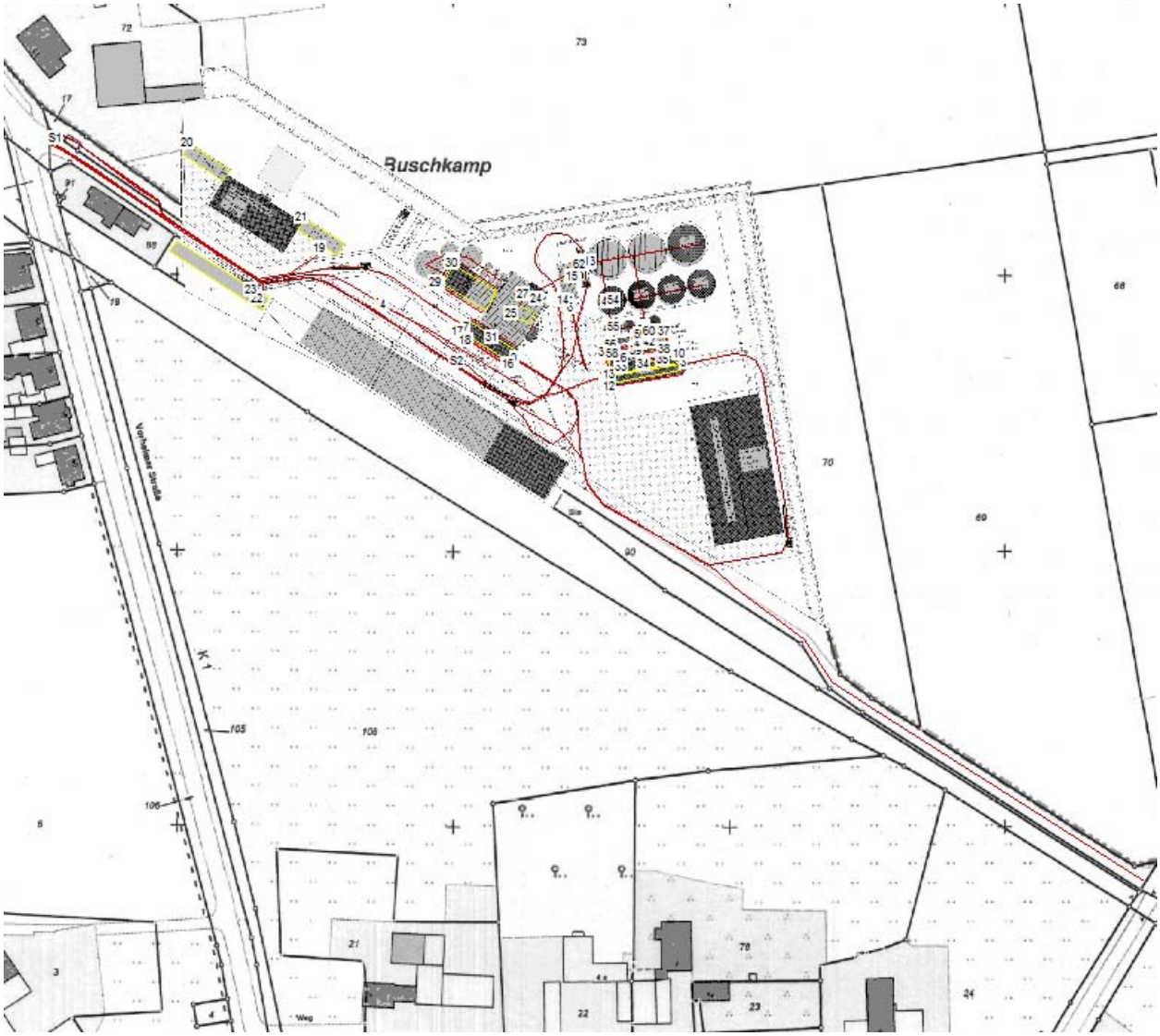
Verkehr (Straße)

	Kommentar	Abst. äuß. Achs.	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)	Gat-tung	Be-lag	% Stei-gung	DTV	M Tag	% Lkw Tag	v km/h Lkw Tag	v km/h Pkw Tag	M Nacht	% Lkw Nacht	v km/h Lkw Nacht	v km/h Pkw Nacht	Drefl dB
1																	
2	Bestand																
3	Plan Normal	0,00	59,3	49,1	4			3770	226,20	10,0	50,0	50,0	41,47	3,0	50,0	50,0	
4	Plan Ernte		60,1						246,30	11,6	50,0	50,0					
5																	
6																	
7	Anlage																
8	Ernte		52,5	52,5					20,12	29,8	50,0	50,0					

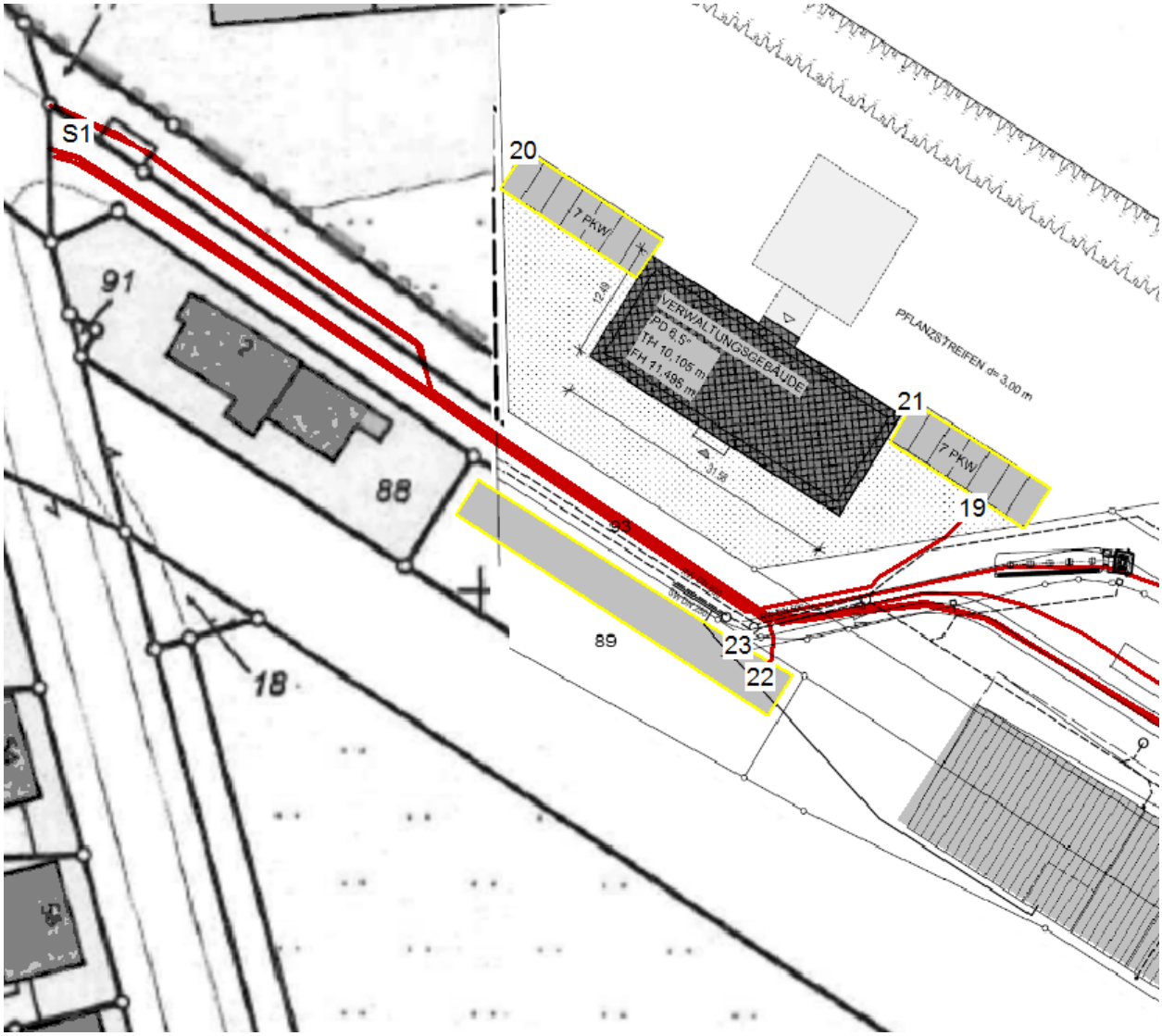
Verkehr (Schiene)

	Kommentar	Emiss. Nr.	Pegel Tag dB(A)	Pegel Nacht dB(A)	DFb +DBü dB	DBr +DRk dB	DRa dB	Bonus 0=kein Bonus
2	Güter	1	37,0	0,0	5,0			0,0

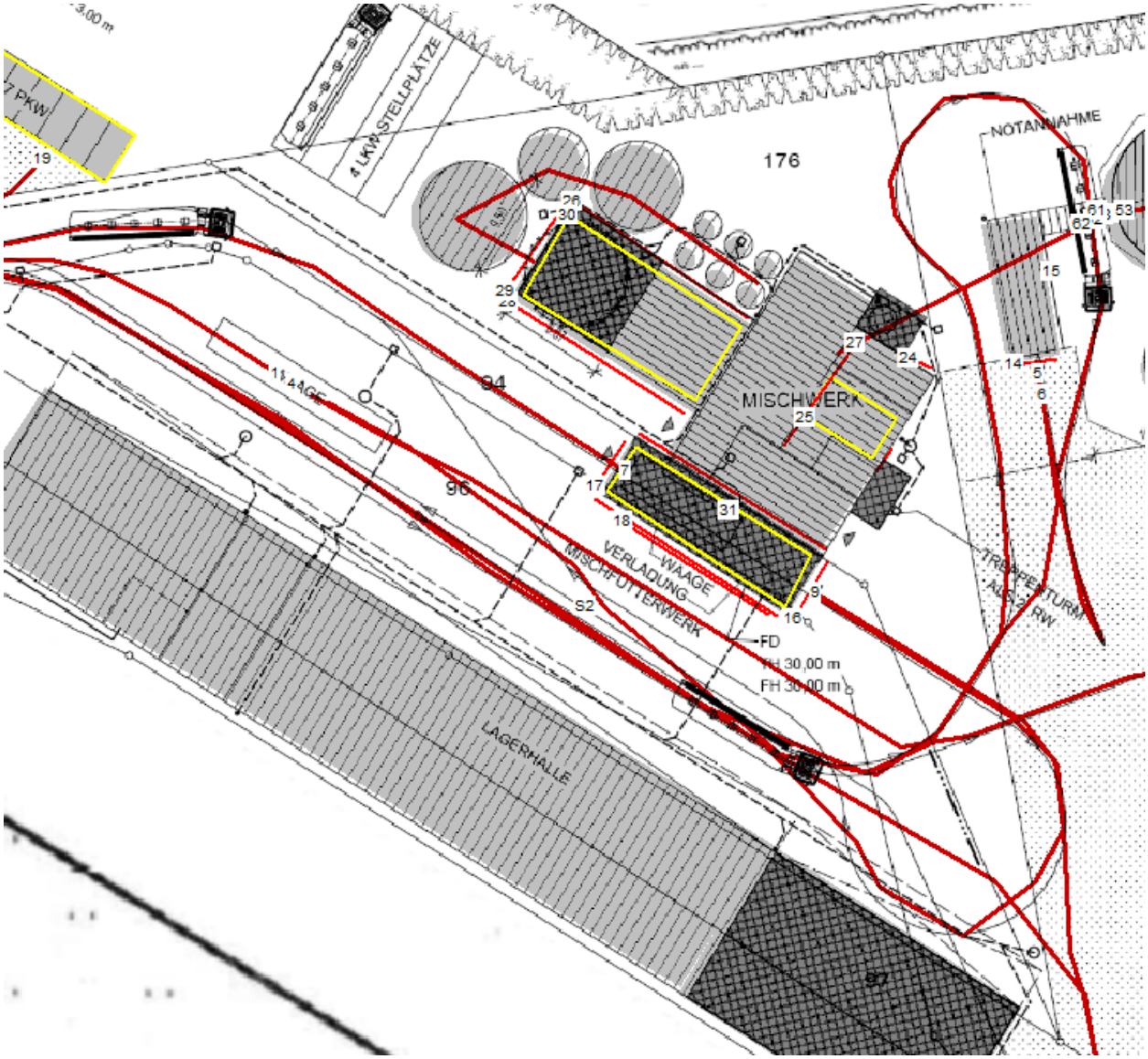
B Grafisches Emissionskataster



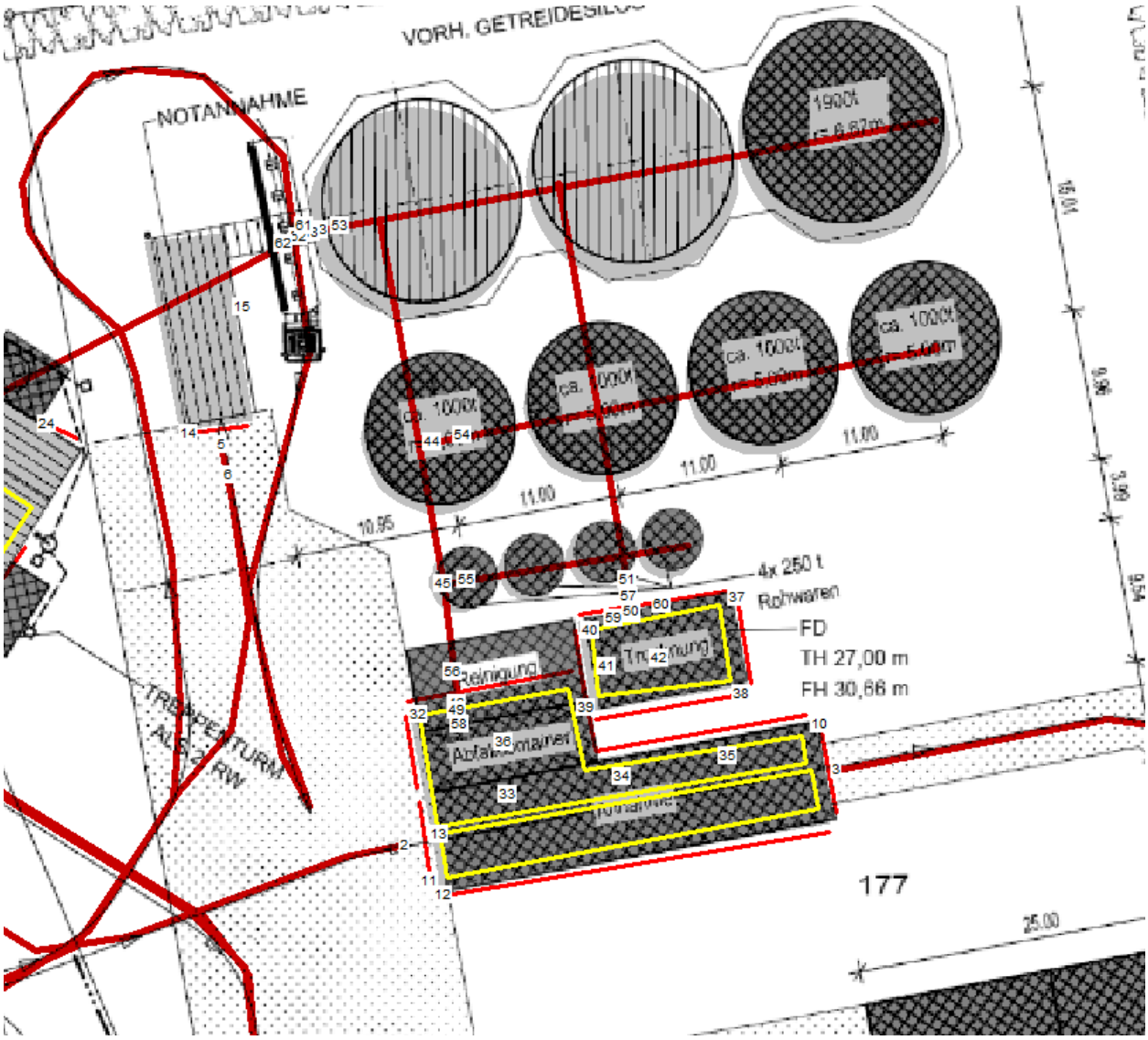
Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster	NORDEN
Maßstab: ohne		



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster	
Maßstab: ohne		



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster	
Maßstab: ohne		



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Grafisches Emissionskataster	
Maßstab: ohne		

C Dokumentation der Immissionsberechnung

Legende

Zeichen	Einheit	Bedeutung
Nr.		Laufende Quellenortskennzahl. Quellen mit gleichen Koordinaten (Höhe kann unterschiedlich sein) haben gleiche Nummern
Kommentar		Textliche Beschreibung der Quelle (Angabe je nach Situation)
LW	dB(A)	Schallleistungspegel der Emissionsquelle
DT	dB	Korrekturwert für die Einwirkzeit im Verhältnis zum Beurteilungszeitraum oder Einwirkzeit
MM	dB	Minderungsmaßnahmen an der Quelle. Wenn die Eintragung = leer, bleibt die Minderungsmaßnahme zur Berechnung von LAT unberücksichtigt (siehe auch LAT)
D0	dB	Raumwinkelmaß
cmet	dB	Meteorologie-Korrektur-Faktor; Größe abhängig von der Lage des Immissionsortes zur Emissionsquelle und der Hauptwindrichtung in dem jeweiligen Gebiet
+RT	dB	Ruhezeitenzuschlag
dp	m	Horizontaler Abstand der Emissionsquelle (akustischer Schwerpunkt) zum Immissionsort
DI	dB	Richtwirkungsmaß
Abar	dB	Einfügungsdämmmaß eines Hindernisses(z. B. eines Schallschirmes)
Adiv	dB	Abstandsmaß
Aatm	dB	Luftabsorptionsmaß
Agr	dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß, je nach Berechnungsverfahren ist das Raumwinkelmaß für den Boden in dem Wert enthalten
Refl.-Ant.	dB	Reflexionsanteil an senkrechten Oberflächen und Decken bzw. Dächern
LAT	dB	Schalldruckpegel der Emissionsquelle am Immissionspunkt. Je nach Berechnungsart (siehe Tabellenkopf o. re.) ist LAT ohne Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen (Minder. bzw. MM) oder mit Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen angegeben (LAT(T) oder LAT(T,M))

Bei den aufgelisteten Spalten ist zu beachten, dass je nach Projekt nicht alle Spalten für die Berechnung genutzt und entsprechend dokumentiert werden.

Berechnungen für den Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Immissionsort Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,T}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/Whs Am Bahnhof 2, Nord	60	5
IP2/Whs Am Bahnhof 2, Ost	56	5
IP3/ Whs Vorhelmer Str. 61, Südost	49	5
IP4 Whs Vorhelmer Str. 52, Nordost	46	5
IP5/ Whs Pölling 5, Nord	48	5
IP6/Whs Pölling 1a, West	38	5
IP7/Whs Anne-Frank-Straße 7, SO-F., 1.OG	40	5

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Tag. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Fahrbewegungen														

	Getreideannahme Plan														
	Anfahrt Lkw/Traktor														
1	TS Einf.-Waage	121,4	33,6		3,0			12,1			32,6	0,1	0,2	45,0	56,0
2	TS Waage-Annahme	121,4	35,6		3,0	1,5		131,6			53,4	0,7	4,3	23,3	29,4
	Abfahrt Lkw														
3	TS Waage-Ausf.	121,4	28,8		3,0			17,3		2,6	35,7	0,1	0,3	43,7	54,0
4	Waage	109,4	22,8		3,0	1,4		97,8			50,8	0,6	4,2	29,9	34,5
	Ernteannahme Best.														
	Anfahrt Traktor														
1	TS Einf.-Waage	112,9	33,6		3,0			12,1			32,6	0,1	0,2	36,6	47,6
5	TS Waage-Annahme	112,9	31,7		3,0	1,5		132,5		4,4	53,4	0,7	4,3	14,5	20,9
	Abfahrt Lkw														
6	TS Waage-Ausf.	112,9	31,1		3,0			17,5			35,9	0,1	0,3	35,2	45,4
4	Waage	101,0	22,8		3,0	1,4		97,8			50,8	0,6	4,2	21,5	26,1
ZS	Teilpegel														58,7
	Lieferung Mischfutter														
	Tag														
7	TS Einf.-Verladehalle	114,0	32,7		3,0			11,8			32,5	0,1	0,2	38,2	49,0
8	TS Verladehalle-Ausf.	114,0	30,8		3,0			17,7			36,0	0,1	0,3	36,1	46,5
	Nacht														
9	TS Verladehalle-Ausf.														
ZS	Teilpegel														50,9
	Be-/ Entladungen														

	Getreide Schüttgosse														
10	Tor Ost-Fassade	75,8			6,0	1,6		206,9		19,3	57,3	2,0	4,4	-7,6	-1,6

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
11	Tor West-Fassade	75,8			6,0	1,6		183,4		16,5	56,3	1,4	4,4	-1,3	3,4
12	Süd-Fassade	80,6			6,0	1,3		194,1		13,7	56,8	0,3	4,2	3,1	11,2
13	Dach	75,4			3,0	0,4		196,2		11,8	56,9	0,2	3,3	-4,5	6,2
ZS	Teilpegel														13,1
	Entl. Ernteannahme														
14	Abkippen in Annahme	98,5	12,0		6,0	1,5		162,3		20,0	55,2	1,7	4,3	4,0	10,7
14	Toröffnung Entst.-Anl.	90,5			6,0	1,5		162,3		18,9	55,2	0,5	4,3	10,2	17,0
15	Auslass Entstaubung	106,7			6,0	1,0		161,9		19,9	55,2	2,0	3,9	25,7	31,9
ZS	Teilpegel														32,1
	Beladung Mischfutter														
16	Tor Ost-Fassade	75,8			6,0	1,6		147,6		13,2	54,4	1,3	4,4	7,0	10,0
17	Tor West-Fassade	75,8			6,0	1,4		127,7			53,1	1,6	4,2	18,3	23,2
18	Süd-Fassade	75,5			6,0	1,0		141,0			54,0	0,3	3,8	16,7	23,5
ZS	Teilpegel														26,5
	Pkw-Bewegungen														

	Verwaltung														
19	An-/Ab Pkw Verw	112,0	36,1		3,0			10,7			31,5	0,1	0,2	34,0	45,3
20	PP 1 Verwaltung	75,0			3,0	0,5		31,8			41,1	0,1	2,7	29,6	35,1
21	PP 2 Verwaltung	75,0			3,0	1,3		70,2		15,5	47,9	0,1	4,0	2,9	10,0
	Mischfutterwerk														
	Tag														
22	An-/Ab Mitarb.	105,0	36,9		3,0	0,6		10,8			31,7	0,1	0,2	26,8	37,6
23	PP Mitarb.	71,0			3,0	0,6		32,5		2,3	41,2	0,1	2,4	16,8	27,2
	Nacht														
22	An-/Ab Mitarb.														
23	PP Mitarb.														

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Kunden Landhandel														
22	An-/Ab Pkw	111,0	36,9		3,0	0,6		10,8			31,7	0,1	0,2	32,8	43,7
23	PP Mitarb.	74,0			3,0	0,6		32,5		2,3	41,2	0,1	2,4	19,8	30,2
ZS	Teilpegel														48,3
	stationäre Geräusche														

	Generator														
24	Lüftungsöffn. Nord-F	90,9			6,0	1,3		151,8		19,7	54,6	0,8	4,1	16,2	19,3
25	Abgas+Lüftung+Tor	95,9			3,0	1,3		147,0		20,5	54,3	2,3	4,2	15,2	18,8
ZS	Teilpegel														22,1
	Mischfutterwerk														
26	Nord-Fassade	75,9			6,0	0,2		136,1		16,7	53,7	0,2	1,7	6,6	11,3
27	Ost-Fassade	74,6			6,0	0,1		143,3		13,5	54,1	0,2	1,5	9,0	13,3
28	Süd-Fassade	75,9			6,0	0,1		122,9		1,8	52,8	0,2	1,9	19,6	26,1
28	Belichtungsfl. Süd-F.	83,8			6,0	0,1		123,4		2,2	52,8	0,5	1,7	28,3	33,8
29	West-Fassade	72,8			6,0	0,3		118,5		5,3	52,5	0,2	1,6	13,4	20,0
30	Dach	72,8			3,0			125,9		5,6	53,0	0,2	0,6	15,4	19,0
31	Abluft Entstaubung	80,0			6,0			140,0		18,0	53,9	0,3	2,0	15,5	17,1
22	Redler Silo	86,0			3,0			117,5		4,8	52,4	0,2	0,9	28,7	32,8
	Lager Verladung														
23	Nord-Fassade	64,6			6,0			136,7		5,4	53,7	0,1	0,7	0,6	11,1
24	Ost-Fassade	59,4			6,0			149,7		8,4	54,5	0,1	1,1	-16,0	1,3
25	Süd-Fassade	64,6			6,0			138,0			53,8	0,2	0,7	0,9	16,1
26	West-Fassade	59,4			6,0			130,1			53,3	0,2	0,4	1,1	11,9
27	Dach	65,4			3,0			139,9		5,9	53,9	0,1	0,3	-5,2	8,3
ZS	Teilpegel														37,0
	Annahme + Reinigung														

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
28	Nord.Fassade 1	77,7			6,0	1,0		184,8		13,4	56,3	0,2	3,9	7,3	11,2
29	Nord-Fassade 2	79,1			6,0	1,0		203,0		15,9	57,2	0,3	3,9	1,6	7,9
30	Ost-Fassade	75,1			6,0	0,9		191,4		16,7	56,6	0,2	3,8	-0,2	4,6
31	West-Fassade	75,1			6,0	0,9		179,8		12,3	56,1	0,2	3,7	2,2	8,9
32	Dach	76,2			3,0	0,3		192,2		12,0	56,7	0,2	3,2	-1,1	7,4
33	Abluft Gossenentst. 1	80,0			3,0	0,1		187,7		11,6	56,5	0,4	3,0	5,1	12,4
34	Abluft Gossenentst. 2	80,0			3,0	0,1		194,6		13,1	56,8	0,4	3,1	5,6	11,0
35	Abluft Gossenentst. 3	80,0			3,0	0,2		201,0		14,2	57,1	0,4	3,1	3,9	9,4
36	Abluft Reinigung	80,0			3,0	0,1		186,4		13,6	56,4	0,4	3,0	8,9	12,2
ZS	Teilpegel														19,6
	Getreidetrocknung														
	Nord-Fassade	80,1			6,0	0,2		197,9		11,9	56,9	0,2	2,5	9,3	15,5
37	Ost-Fassade	77,9			6,0	0,3		201,1		15,1	57,1	0,2	2,8	2,9	9,4
38	Süd-Fassade	80,1			6,0	0,2		193,4		11,6	56,7	0,2	2,4	11,0	16,4
39	West-Fassade	77,9			6,0	0,1		189,9		12,0	56,6	0,2	2,4	7,9	13,8
40	Dach	73,6			3,0			196,0		10,7	56,8	0,2	2,0	0,8	7,8
41	Zuluft	80,0			3,0			192,9		7,7	56,7	0,4	1,9	11,8	17,6
42	Abluft	80,0			3,0			196,1		8,0	56,9	0,4	1,9	11,1	17,1
ZS	Teilpegel														23,6
	Siloanlagen														
43	Redler 1	86,5			3,0			186,6		2,8	56,4	0,4	2,1	20,3	28,5
44	Redler 2	86,5			3,0			199,2		7,5	57,0	0,4	2,3	17,0	23,5
45	Redler 3	83,0			3,0			187,3		13,1	56,5	0,4	2,1	12,2	16,2
46	Redler 4	84,8			3,0			174,8		7,8	55,9	0,3	1,9	16,8	23,1
47	Redler 5	84,8			3,0			186,0		6,3	56,4	0,4	2,1	16,8	23,6
48	Redler Silo - MFW	84,1			3,0			161,4		9,9	55,2	0,3	2,8	10,7	19,6
49	Elevator 1	81,5			3,0			183,9		6,6	56,3	0,4	2,5	17,6	21,2
50	Elevator 2	84,9			3,0	0,5		193,3		12,1	56,7	0,4	3,4	14,8	17,8
51	Elevator 3	84,8			3,0			194,2		2,1	56,8	0,4	2,8	20,4	26,8

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
52	Elevator 4	84,5			3,0			167,9		1,8	55,5	0,3	2,9	19,9	27,7
53	Filter 1	80,0			3,0			169,7		3,0	55,6	0,3	1,8	15,3	23,1
54	Filter 2	80,0			3,0			179,8		14,4	56,1	0,3	2,0	10,4	13,3
55	Filter 3	80,0			3,0			182,1		13,0	56,2	0,4	2,0	9,7	13,7
56	Filter 4	80,0			3,0			182,7		11,9	56,2	0,4	2,0	11,4	15,0
57	Filter 5	80,0			3,0			192,8		12,4	56,7	0,4	2,2	12,5	15,0
58	Filter 6	80,0			3,0			184,4		6,4	56,3	0,4	1,8	17,0	20,6
59	Filter 7	80,0			3,0			193,2		5,8	56,7	0,4	1,5	13,8	19,9
60	Filter 8	80,0			3,0			195,6		7,7	56,8	0,4	1,8	11,0	17,4
61	Filter 9	80,0			3,0			167,7		3,4	55,5	0,3	1,4	15,2	23,2
62	Filter 10	80,0			3,0			165,2		3,3	55,4	0,3	2,5	14,9	22,4
ZS	Teilpegel														35,7
GS	Pegelsumme														59,8
	Spitzenpegel														
S1	Druckluftbremse	110,0			3,0	0,4		37,8			42,5	0,1	2,8	64,6	69,1
S2	Gabelschlagen	110,0			3,0	1,5		130,1			53,3	0,3	4,4		53,6

Berechnungen für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)

Immissionsort Bezeichnung, Fassade, Geschoss	Beurteilungspegel $L_{r,N}$ in dB(A)	Höhe des IO in m
IP1/Whs Am Bahnhof 2, Nord	44	5
IP2/Whs Am Bahnhof 2, Ost	43	5
IP3/ Whs Vorhelmer Str. 61, Südost	36	5
IP4 Whs Vorhelmer Str. 52, Nordost	39	5
IP5/ Whs Pölling 5, Nord	40	5
IP6/Whs Pölling 1a, West	36	5
IP7/Whs Anne-Frank-Straße 7, SO-F., 1.OG	37	5

Der maßgebliche Immissionsort im Sinne der TA Lärm, Ziffer 2.3, ist im vorliegenden Fall der Immissionsort IP1, bezogen auf den Beurteilungszeitraum Nacht. Auf der Grundlage der schalltechnischen Berechnungen kann geschlossen werden, dass an allen weiteren Immissionsorten im Einwirkungsbereich der Anlage niedrigere Belastungen vorliegen.

Der Übersichtlichkeit halber wird die detaillierte Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung nachfolgend nur für den maßgeblichen Immissionsort aufgeführt. Die Detailergebnisse liegen auch für alle weiteren Immissionsorte vor und können auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Fahrbewegungen														

	Getreideannahme Plan														
	Anfahrt Lkw/Traktor														
1	TS Einf.-Waage														
2	TS Waage-Annahme														
	Abfahrt Lkw														
3	TS Waage-Ausf.														
4	Waage														
	Ernteannahme Best.														
	Anfahrt Traktor														
1	TS Einf.-Waage														
5	TS Waage-Annahme														
	Abfahrt Lkw														
6	TS Waage-Ausf.														
4	Waage														
ZS	Teilpegel														0,0
	Lieferung Mischfutter														
	Tag														
7	TS Einf.-Verladehalle														
8	TS Verladehalle-Ausf.														
	Nacht														
9	TS Verladehalle-Ausf.	105,0			3,0	1,7		260,2		2,7	59,3	1,0	4,5	15,4	21,5
ZS	Teilpegel														21,5
	Be-/ Entladungen														

	Getreide Schüttgosse														
10	Tor Ost-Fassade														

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
11	Tor West-Fassade														
12	Süd-Fassade														
13	Dach														
ZS	Teilpegel														0,0
	Entl. Ernteannahme														
14	Abkippen in Annahme														
14	Toröffnung Entst.-Anl.														
15	Auslass Entstaubung														
ZS	Teilpegel														0,0
	Beladung Mischfutter														
16	Tor Ost-Fassade														
17	Tor West-Fassade														
18	Süd-Fassade														
ZS	Teilpegel														0,0
	Pkw-Bewegungen														

	Verwaltung														
19	An-/Ab Pkw Verw														
20	PP 1 Verwaltung														
21	PP 2 Verwaltung														
	Mischfutterwerk														
	Tag														
22	An-/Ab Mitarb.														
23	PP Mitarb.														
	Nacht														
22	An-/Ab Mitarb.	96,8			3,0	0,6		10,8			31,7	0,1	0,2	30,6	41,4
23	PP Mitarb.	74,8			3,0	0,6		32,5		2,3	41,2	0,1	2,4	20,6	30,9

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Kunden Landhandel														
22	An-/Ab Pkw														
23	PP Mitarb.														
ZS	Teilpegel														41,8
	stationäre Geräusche														

	Generator														
24	Lüftungsöffn. Nord-F	90,9			6,0	1,3		151,8		19,7	54,6	0,8	4,1	16,2	19,3
25	Abgas+Lüftung+Tor	95,9			3,0	1,3		147,0		20,5	54,3	2,3	4,2	15,2	18,8
ZS	Teilpegel														22,1
	Mischfutterwerk														
26	Nord-Fassade	75,9			6,0	0,2		136,1		16,7	53,7	0,2	1,7	6,6	11,3
27	Ost-Fassade	74,6			6,0	0,1		143,3		13,5	54,1	0,2	1,5	9,0	13,3
28	Süd-Fassade	75,9			6,0	0,1		122,9		1,8	52,8	0,2	1,9	19,6	26,1
28	Belichtungsfl. Süd-F.	83,8			6,0	0,1		123,4		2,2	52,8	0,5	1,7	28,3	33,8
29	West-Fassade	72,8			6,0	0,3		118,5		5,3	52,5	0,2	1,6	13,4	20,0
30	Dach	72,8			3,0			125,9		5,6	53,0	0,2	0,6	15,4	19,0
31	Abluft Entstaubung	80,0			6,0			140,0		18,0	53,9	0,3	2,0	15,5	17,1
22	Redler Silo	86,0			3,0			117,5		4,8	52,4	0,2	0,9	28,7	32,8
	Lager Verladung														
23	Nord-Fassade	64,6			6,0			136,7		5,4	53,7	0,1	0,7	0,6	11,1
24	Ost-Fassade	59,4			6,0			149,7		8,4	54,5	0,1	1,1	-16,0	1,3
25	Süd-Fassade	64,6			6,0			138,0			53,8	0,2	0,7	0,9	16,1
26	West-Fassade	59,4			6,0			130,1			53,3	0,2	0,4	1,1	11,9
27	Dach	65,4			3,0			139,9		5,9	53,9	0,1	0,3	-5,2	8,3
ZS	Teilpegel														37,0
	Annahme + Reinigung														

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
28	Nord.Fassade 1														
29	Nord-Fassade 2														
30	Ost-Fassade														
31	West-Fassade														
32	Dach														
33	Abluft Gossenentst. 1														
34	Abluft Gossenentst. 2														
35	Abluft Gossenentst. 3														
36	Abluft Reinigung														
ZS	Teilpegel														0,0
	Getreidetrocknung														
	Nord-Fassade	80,1			6,0	0,2		197,9		11,9	56,9	0,2	2,5	9,3	15,5
37	Ost-Fassade	77,9			6,0	0,3		201,1		15,1	57,1	0,2	2,8	2,9	9,4
38	Süd-Fassade	80,1			6,0	0,2		193,4		11,6	56,7	0,2	2,4	11,0	16,4
39	West-Fassade	77,9			6,0	0,1		189,9		12,0	56,6	0,2	2,4	7,9	13,8
40	Dach	73,6			3,0			196,0		10,7	56,8	0,2	2,0	0,8	7,8
41	Zuluft	80,0			3,0			192,9		7,7	56,7	0,4	1,9	11,8	17,6
42	Abluft	80,0			3,0			196,1		8,0	56,9	0,4	1,9	11,1	17,1
ZS	Teilpegel														23,6
	Siloanlagen														
43	Redler 1	86,5			3,0			186,6		2,8	56,4	0,4	2,1	20,3	28,5
44	Redler 2	86,5			3,0			199,2		7,5	57,0	0,4	2,3	17,0	23,5
45	Redler 3	83,0			3,0			187,3		13,1	56,5	0,4	2,1	12,2	16,2
46	Redler 4	84,8			3,0			174,8		7,8	55,9	0,3	1,9	16,8	23,1
47	Redler 5	84,8			3,0			186,0		6,3	56,4	0,4	2,1	16,8	23,6
48	Redler Silo - MFW	84,1			3,0			161,4		9,9	55,2	0,3	2,8	10,7	19,6
49	Elevator 1	81,5			3,0			183,9		6,6	56,3	0,4	2,5	17,6	21,2
50	Elevator 2	84,9			3,0	0,5		193,3		12,1	56,7	0,4	3,4	14,8	17,8
51	Elevator 3	84,8			3,0			194,2		2,1	56,8	0,4	2,8	20,4	26,8

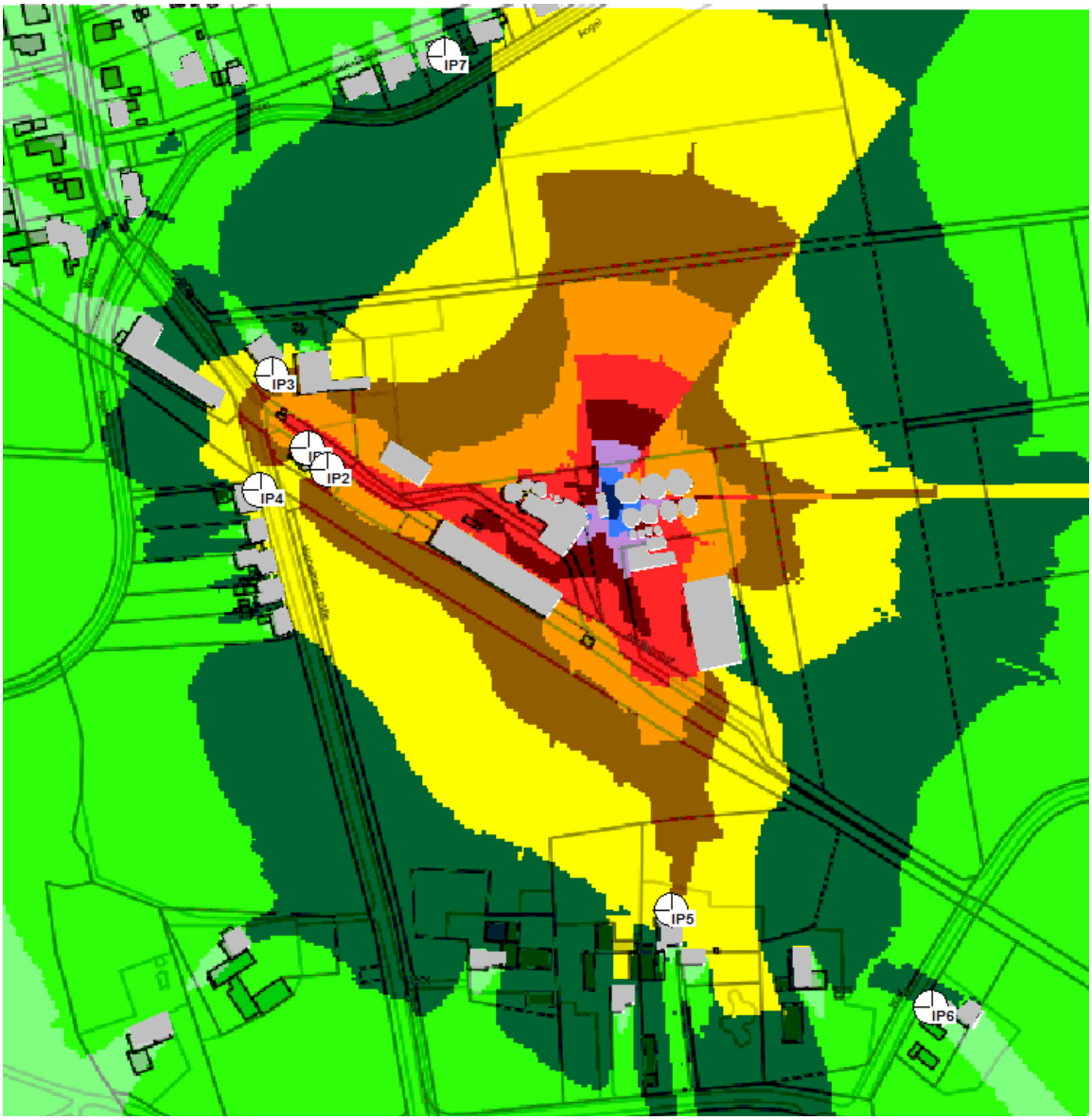
Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
52	Elevator 4	84,5			3,0			167,9		1,8	55,5	0,3	2,9	19,9	27,7
53	Filter 1	80,0			3,0			169,7		3,0	55,6	0,3	1,8	15,3	23,1
54	Filter 2	80,0			3,0			179,8		14,4	56,1	0,3	2,0	10,4	13,3
55	Filter 3	80,0			3,0			182,1		13,0	56,2	0,4	2,0	9,7	13,7
56	Filter 4	80,0			3,0			182,7		11,9	56,2	0,4	2,0	11,4	15,0
57	Filter 5	80,0			3,0			192,8		12,4	56,7	0,4	2,2	12,5	15,0
58	Filter 6	80,0			3,0			184,4		6,4	56,3	0,4	1,8	17,0	20,6
59	Filter 7	80,0			3,0			193,2		5,8	56,7	0,4	1,5	13,8	19,9
60	Filter 8	80,0			3,0			195,6		7,7	56,8	0,4	1,8	11,0	17,4
61	Filter 9	80,0			3,0			167,7		3,4	55,5	0,3	1,4	15,2	23,2
62	Filter 10	80,0			3,0			165,2		3,3	55,4	0,3	2,5	14,9	22,4
ZS	Teilpegel														35,7
GS	Pegelsumme														43,9
	Spitzenpegel														
S1	Druckluftbremse														
S2	Gabelschlagen														

D Immissionspläne

Beim Vergleich von Schallimmissionsplänen mit den an den diskreten Immissionsorten ermittelten Beurteilungspegeln ist Folgendes zu beachten:

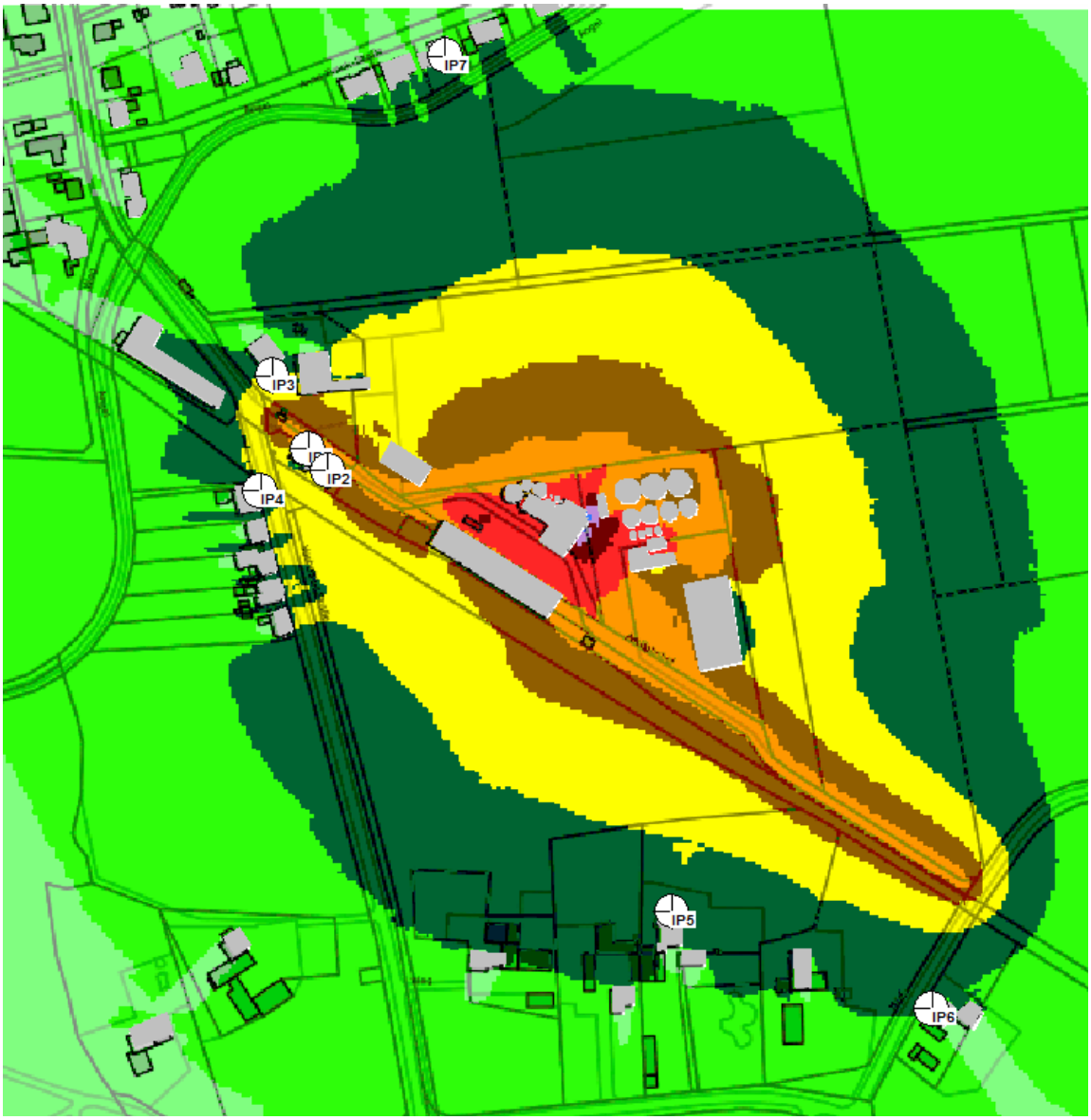
Als Immissionsort außerhalb von Gebäuden gilt allgemein die Position 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109. Dementsprechend werden die Schallreflexionen am eigenen Gebäude nicht berücksichtigt. Die so berechneten Beurteilungspegel werden tabellarisch angegeben.

Bei der Berechnung der Schallimmissionspläne werden Schallreflexionen an Gebäuden generell mit berücksichtigt, sodass unmittelbar vor den Gebäuden gegenüber den Gebäudelärmkarten um bis zu 3 dB höhere Immissionspegel dargestellt werden. Dies ist nicht gleichzusetzen mit den Beurteilungspegeln, die mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten zu vergleichen sind.



-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	NORDEN
Maßstab: ohne		



-35 dB(A)	>35-40 dB(A)	>40-45 dB(A)	>45-50 dB(A)	>50-55 dB(A)	>55-60 dB(A)	>60-65 dB(A)	>65-70 dB(A)	>70-75 dB(A)	>75-80 dB(A)	>80-180 dB(A)

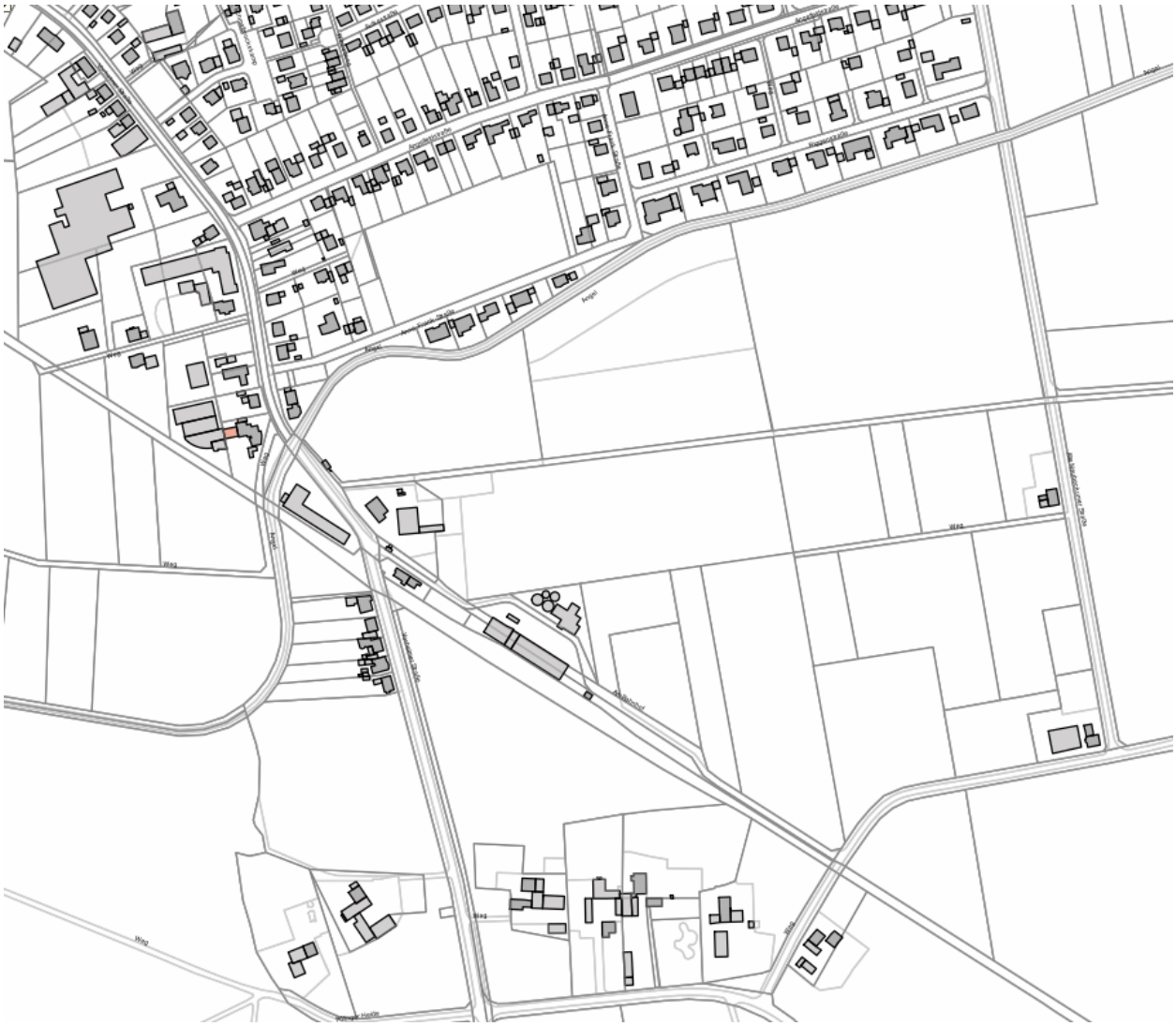
Planinhalt:
Lageplan

Maßstab:
ohne

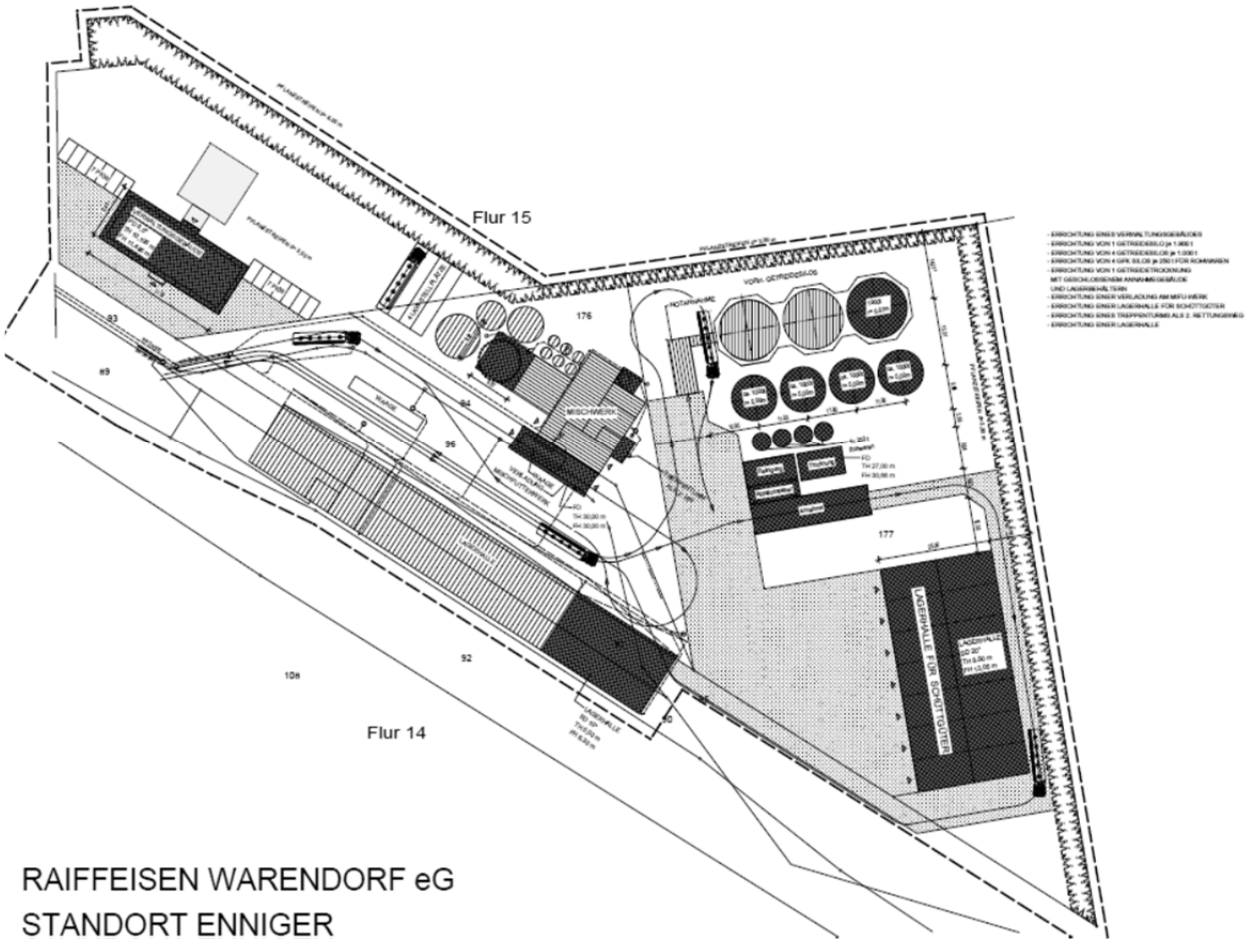
Kommentar:
Schallimmissionsplan für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)

NORDEN

E Lagepläne



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Übersichtslageplan	
Maßstab: ohne		



Planinhalt: Lageplan	**Kommentar:** Lageplan mit Darstellung des Vorhabens	
Maßstab: ohne		