

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber: **Gemeinde Rosendahl**
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 09.10.2015



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b
Im Sinne von § 26 BImSchG

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2008

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Rosendahl beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes "Nordwestlich der Holtwicker Straße" im Ortsteil Osterwick in 48720 Rosendahl. Hierdurch sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Ausweisung eines Wohnbaugebietes geschaffen werden.

Im Auftrag der Gemeinde Rosendahl waren in diesem Zusammenhang die auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes einwirkenden Geräuschemissionen, hervorgerufen durch den Straßenverkehr auf der südlich des Plangebietes verlaufenden Holtwicker Straße sowie der umliegenden Gewerbebetriebe, zu ermitteln, zu beurteilen sowie ggf. immissionsschutzrechtliche Festsetzungen zum Bebauungsplan vorzuschlagen.

Auf Basis der durchgeführten Verkehrslärberechnungen ergaben sich innerhalb des Plangebietes, welches als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll, lageabhängig Mittelungspegel L_m von 45 bis 69 dB(A) im Tageszeitraum und von 36 bis 59 dB(A) im Nachtzeitraum. Die gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von 55 dB(A) im Tages- und 45 dB(A) im Nachtzeitraum werden somit in weiten Teilen des Plangebietes eingehalten, insbesondere im Nahbereich der Holtwicker Straße jedoch teilweise auch um bis zu 14 dB(A) überschritten. Das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen hängt dabei insbesondere von der Aufpunkthöhe und vom Abstand zur Holtwicker Straße ab (siehe Lärmkarten, Kap. 10.2).

Die schalltechnischen Berechnungen zum Gewerbelärm, hervorgerufen durch den Betrieb der Spedition Grevelhörster und des Landhandels Schröder südlich der Holtwicker Straße, haben ergeben, dass der in allgemeinen Wohngebieten im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) angegebene Orientierungswert von 55 dB(A) (Anm.: Zahlenwert ist identisch mit dem Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm) deutlich unterschritten wird (siehe Lärmkarten, Kap. 10.3).

Im deutlich immissionsempfindlicheren Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr finden auf den jeweiligen Betriebsgeländen in der Regel keine Betriebstätigkeiten mehr statt. Lediglich während der etwa achtwöchigen Erntezeit zwischen Mitte Juli und Ende August kann es am Landhandel Schröder zu nächtlichen Schlepperverkehren zur Anlieferung von Getreide im hinteren Bereich des Betriebshofes sowie zu damit einhergehenden Tätigkeiten (Betrieb der Lkw-Waage, Nutzung des Teleskopstaplers etc.) kommen. Die hierbei hervorgerufenen Geräuschemissionen unterschreiten dabei jedoch im gesamten Plangebiet den gebietsabhängigen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwert von 40 dB(A).

Darüber hinaus finden diese Betriebsvorgänge und Tätigkeiten in der Regel an weniger als zehn Tagen im Jahr statt, sodass es sich dabei im Sinne von Nr. 7.2 der TA Lärm um seltene Ereignisse handelt, für die nach Nr. 6.2 der TA Lärm höhere Immissionsrichtwerte gelten.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund der überwiegend nur im Tageszeitraum stattfindenden Tätigkeiten bei der Spedition Grevelhörster sowie des ausreichend großen Abstandes des Landhandels Schröder zum Plangebiet nicht zu erwarten.

Die Bereiche, die durch den Verkehr auf der Holtwicker Straße Geräuschimmissionen oberhalb der Orientierungswerte ausgesetzt sind, sollten zumindest durch passive Schallschutzmaßnahmen geschützt werden.

Daher sind für die künftige Wohnbebauung aufgrund der auf den überbaubaren Flächen ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel von bis zu 69 dB(A) zum Schutz von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und ähnlichem gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 an die Außenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung für die Lärmpegelbereiche I bis IV zu stellen (siehe Kapitel 7).

Darüber hinaus sind in den Teilbereichen mit verkehrsbedingten Mittelungspegeln von nachts mehr als 45 dB(A) für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Diese schalltechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Sie umfasst einschließlich Anhang 60 Seiten. *)

Gronau, den 09.10.2015

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 02562/70119-0 Fax 02562/70119-10
www.wenker-gesing.de



i. A. Sven Eicker, Dipl.-Ing.



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

*) Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	8
3.1	DIN 18005 Teil 1	8
3.2	TA Lärm	9
3.3	Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109.....	11
4	Emissionsdaten.....	13
4.1	Straßenverkehr	13
4.2	Gewerbe	14
5	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	26
5.1	Grundlagen der Verkehrslärmberechnung für Straßen.....	26
5.2	Gewerbelärm	27
6	Ergebnisse	30
6.1	Verkehrslärm	30
6.2	Gewerbelärm	30
7	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen.....	33
8	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan	35
9	Grundlagen und Literatur	36
10	Anhang	38
10.1	Digitalisierungsplan	39
10.2	Lärmkarten Verkehr	41
10.3	Lärmkarten Gewerbe	47
10.4	Lärmpegelbereiche und "Maßgebliche Außenlärmpegel" gem. DIN 4109 ..	53
10.5	Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen.....	55

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes	6
Abb. 2:	Planzeichnung des Bebauungsplanes "Nordwestlich der Holtwicker Straße" im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl /20/.....	7

Tabellen

Tab. 1:	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	8
Tab. 2:	Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	10
Tab. 3:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (DIN 4109, Tab. 8).....	12
Tab. 4:	Verkehrsbelastungsdaten gemäß /19/	13
Tab. 5:	Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr, Holtwicker Straße)	13
Tab. 6:	Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw-Bewegungen	14
Tab. 7:	Relevante Lärmquelle und Emissionsansatz	20
Tab. 8:	Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw- und Schlepper-Bewegungen	23
Tab. 9:	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109, Tab. 8.....	33
Tab. 10:	Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$ nach DIN 4109, Tab. 9	34
Tab. 11:	Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern	34

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Rosendahl beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes "Nordwestlich der Holtwicker Straße" im Ortsteil Osterwick in 48720 Rosendahl. Hierdurch sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Entwicklung eines Wohnbaugebietes geschaffen werden.

Das Plangebiet liegt am westlichen Siedlungsrand des Rosendahler Ortsteils Osterwick und wird im Süden von der Holtwicker Straße (L 571) begrenzt. In Abbildung 1 ist eine Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes dargestellt; Abbildung 2 zeigt den Geltungsbereich des Bebauungsplanes.

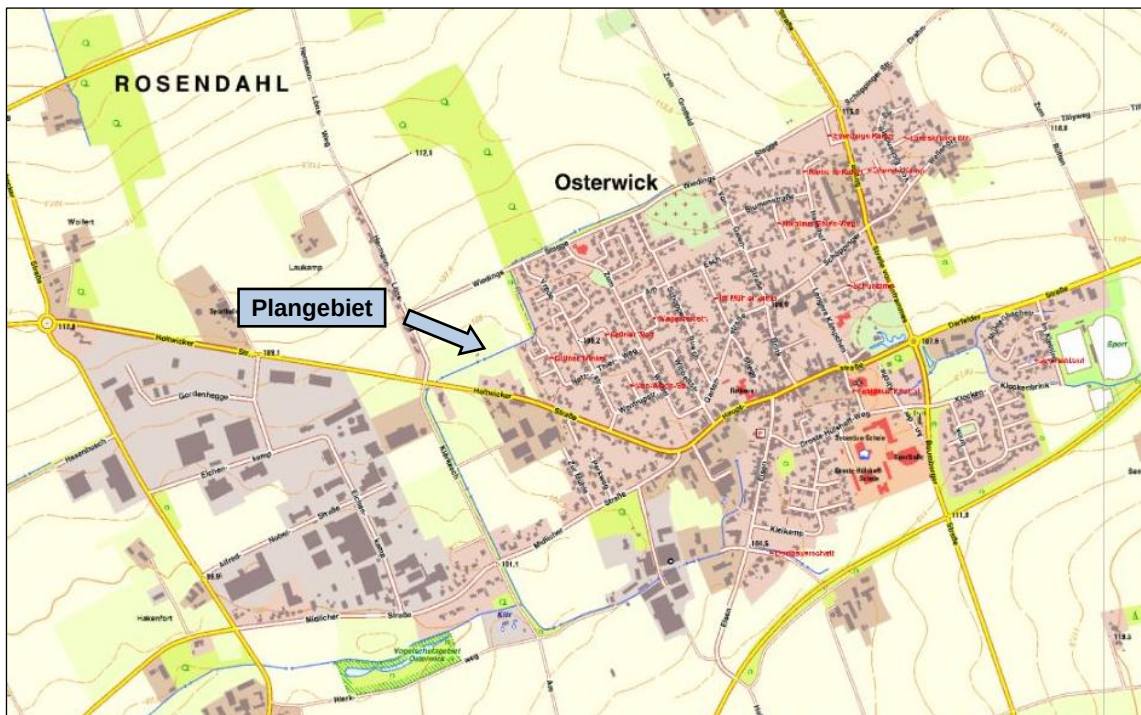


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

Zur Beurteilung der auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes einwirkenden Verkehrslärm- und Gewerbelärmimmissionen ist im Auftrag der Gemeinde Rosendahl eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, die die Geräuschimmissionen der das Plangebiet flankierenden Holtwicker Straße und der umliegenden Gewerbebetriebe anhand der einschlägigen Beurteilungsgrundlagen (siehe Kapitel 3) bewertet. Erforderlichenfalls sind geeignete passive Schallschutzmaßnahmen aufzuzeigen.

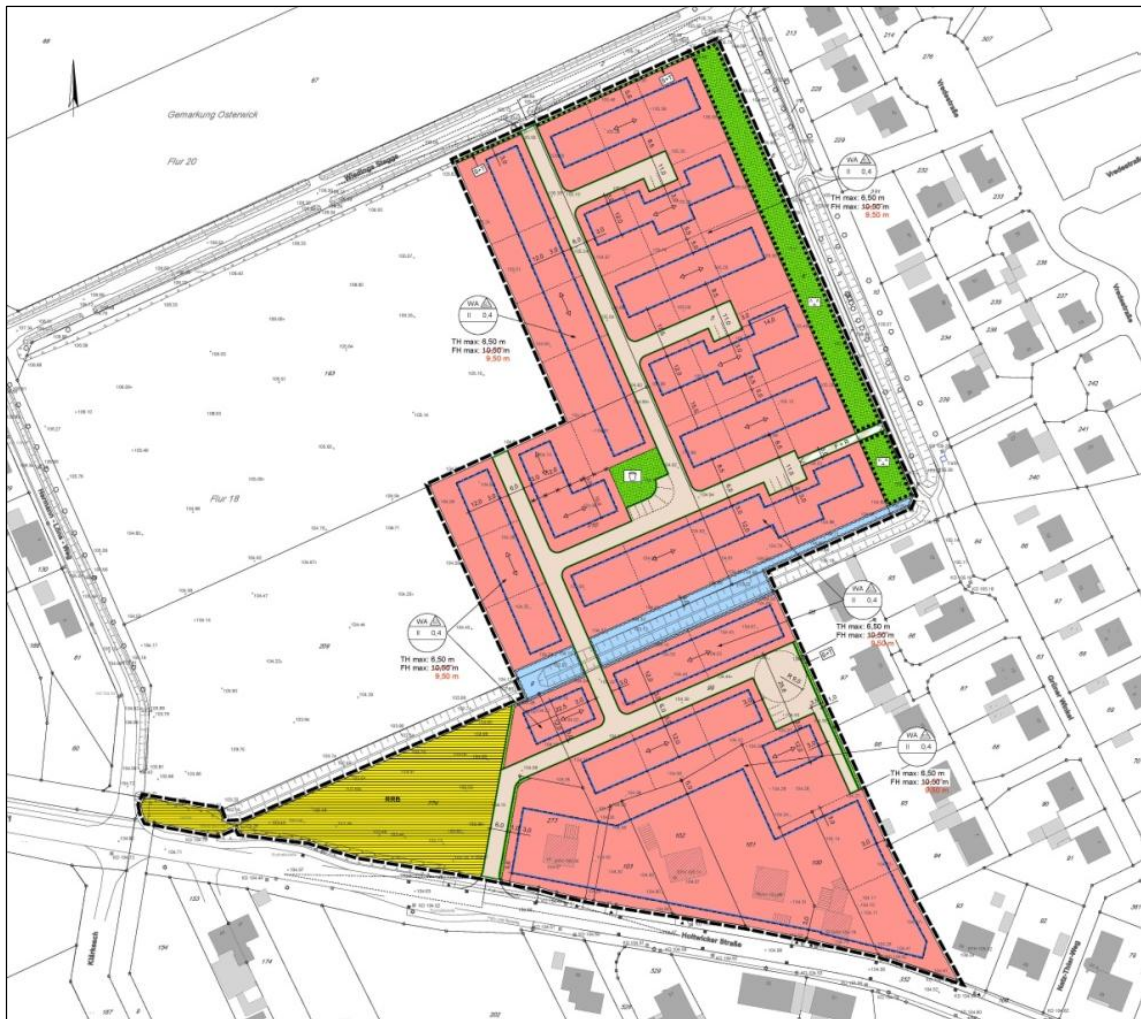


Abb. 2: Planzeichnung des Bebauungsplanes "Nordwestlich der Holtwicker Straße" im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl /20/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /7/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /8/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Bei der Planung von Straßen und Schienenwegen ist grundsätzlich die Einhaltung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 anzustreben.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen soll die Art der baulichen Nutzung als "Allgemeines Wohngebiet - WA" festgesetzt werden /20/. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen werden daher die in Tabelle 1 genannten schalltechnischen Orientierungswerte zu Grunde gelegt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40 (45) ¹⁾

¹⁾ gilt für Verkehrsgeräusche

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen

Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

[...]

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 im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Straßen werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/ berechnet.

3.2 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die dort unter den Buchstaben a bis h genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Einwirkungsbereich einer Anlage sind nach Nr. 2.2 der TA Lärm die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 /6/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Zur Beurteilung der von den südlich der Holtwicker Straße gelegenen Gewerbebetrieben hervorgerufenen Geräuschimmissionen werden die in Tabelle 2 aufgeführten, gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm herangezogen. Diese sind bei der aufgeführten Gebietskategorie identisch mit den in Kapitel 3.1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerten gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Tab. 2: Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40

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

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen | 6.00 - 7.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 6.00 - 9.00 Uhr
13.00 - 15.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr. |

3.3 Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109

In der DIN 4109 sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen.

Allgemein gilt die Norm zum Schutz von Aufenthaltsräumen

- gegen Geräusche aus fremden Räumen, z. B. Sprache, Musik oder Gehen, Stühlerücken und den Betrieb von Haushaltsgeräten,
- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und aus Betrieben im selben Gebäude oder in baulich damit verbundenen Gebäuden,
- gegen Außenlärm wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr) und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen im Regelfall nicht verbunden sind.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

In Abschnitt 1 - Anwendungsbereich und Zweck - der DIN 4109 wird ausgeführt, dass aufgrund der festgelegten Anforderungen nicht erwartet werden kann, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden.

Umfassungsbauteile von Aufenthaltsräumen sind insbesondere Wände einschließlich Fenster, Türen, Rollladenkästen oder anderer Einzelflächen, Dächer sowie Decken, die Aufenthaltsräume umschließen.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren gleich- oder verschiedenartigen Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel aus den verschiedenen "maßgeblichen Außenlärmpegeln" der einzelnen Quellen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel sind in Tabelle 8 der DIN 4109 als erforderliche resultierende Bauschalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile angegeben (siehe Tabelle 3).

Tab. 3: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (DIN 4109, Tab. 8)

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" [dB(A)]	erf. resultierendes Bauschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ des Außenbauteils [dB] Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliches
I	≤ 55	30
II	56 - 60	30
III	61 - 65	35
IV	66 - 70	40
V	71 - 75	45
VI	76 - 80	50
VII	> 80	2)

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

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

4 Emissionsdaten

4.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Verkehrslärmemissionen der südlich des Plangebietes verlaufenden Holtwicker Straße erfolgt auf Basis von Zähldaten, die im Jahr 2010 von Straßen.NRW an der Zählstelle 3909 1402 ermittelt wurden (vgl. Tab. 4) /19/.

Die auf dem betreffenden Straßenabschnitt zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen innerorts 50 km/h bzw. außerorts 70 km/h /21/.

Tab. 4: Verkehrsbelastungsdaten gemäß /19/

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	prozentualer Lkw-Anteil tags / nachts		zulässige Höchst- geschwindigkeit v_{max} [km/h]
		p_t [%]	p_n [%]	
Holtwicker Straße, Abschnitt Klärkesch - Midlicher Str.	3.345	8,6	13,5	50
Holtwicker Straße, Abschnitt Eichenkamp - Klärkesch				70

Die Korrektur für die Ausführung der Fahrbahnoberfläche wird gemäß Tabelle 4 der RLS-90 mit $D_{Stro} = 0$ dB(A) für nicht geriffelten Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt berücksichtigt.

Für die schalltechnische Untersuchung ergeben sich damit die in Tabelle 5 zusammengefassten Ausgangsdaten. Dabei entspricht $M_{t,n}$ der maßgebenden Verkehrsstärke tags bzw. nachts und $L_{m,E}$ dem jeweiligen Emissionspegel. Um Verkehrsschwankungen oder möglichen künftigen Verkehrssteigerungen Rechnung zu tragen, sind die maßgebenden Verkehrsstärken pauschal um 10 % erhöht worden.

Tab. 5: Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr, Holtwicker Straße)

Straßenabschnitt	Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)			Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)		
	M_t [Kfz/h]	p_t [%]	$L_{m,E}$ [dB(A)]	M_n [Kfz/h]	p_n [%]	$L_{m,E}$ [dB(A)]
Holtwicker Straße, Abschnitt Klärkesch - Midlicher Str.	213 (inkl. +10 %)	8,6	58,6	33 (inkl. +10 %)	13,5	51,9
Holtwicker Straße, Abschnitt Eichenkamp - Klärkesch			60,7			53,9

4.2 Gewerbe

4.2.1 Spedition Grevelhörster

4.2.1.1 Vorbemerkungen

Zur Abstimmung der betriebsbedingten relevanten lärmverursachenden Vorgänge und Tätigkeiten fand im Rahmen des Ortstermins zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 02.09.2015 ein Gespräch mit den Inhabern der Spedition Grevelhörster statt /21/.

Demnach ergeben sich tagsüber mehrere An- und Abfahrten von Lkw sowie An- und Abfahrten der Mitarbeiter per Pkw. Nächtliche An- und Abfahrten mit Lkw finden nicht statt und sind darüber hinaus auch nicht genehmigt.

Insgesamt sind bei der Spedition, die vornehmlich Viehtransporte durchführt, 23 Mitarbeiter in einem Zweischichtbetrieb beschäftigt.

Im Tagesverlauf können neben den üblichen Tätigkeiten auf dem Betriebsgrundstück, z. B. allgemeiner Werkstattbetrieb oder Reinigungsarbeiten mit einem Hochdruckreiniger in der Waschhalle, auch Tankvorgänge an der betriebseigenen Zapfsäule sowie in der Regel etwa dreimal monatlich in der Werkstatt auch Hauptuntersuchungen durch die Dekra (Dekra-Stützpunkt) erfolgen.

4.2.1.2 Fahrgeräusche Lkw

Nach Abstimmung mit der Spedition Grevelhörster /21/ sind für den zu beurteilenden Tag diverse Lkw-Fahrverkehre zu berücksichtigen. In der nachstehenden Tabelle ist die in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigte Anzahl an Lkw-Fahrten aufgeführt.

Tab. 6: Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw-Bewegungen

Zeitraum	Bewegungen	Zweck der Fahrt
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 - 7.00 und 20.00 - 22.00 Uhr)	20	20.00 – 22.00 Uhr Abfahrten 6.00 – 7.00 Uhr Ankünfte
Tageszeiten außerhalb der Ruhezeit (7.00 - 20.00 Uhr)	10	zusätzliche An- und Abfahrten
Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)	20	Kfz-Hauptuntersuchungen (Dekra-Stützpunkt)
lauteste Nachtstunde (z. B. 5.00 - 6.00 Uhr)	--	keine Fahrten

Die Lkw erreichen das Betriebsgelände über die Holtwicker Straße und fahren von dort auf die vorgesehenen Lkw-Abstellplätze auf dem Betriebshof. Be- und Entladevorgänge finden auf dem Betriebsgelände nicht statt.

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie /10/. Mit diesem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungsspiegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel eines Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren)
K_D	Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes (Anm. Die Parkplatzfläche wird bei der verwendeten Schallimmissionsprognose-Software programmintern berücksichtigt)

Die Oberfläche des Betriebshofes ist aus Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) hergestellt und wird entsprechend in Ansatz gebracht.

Im Einzelnen werden für den Parkplatz folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
K_I	=	3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
B	=	ca. 10 Stellplätze auf dem Betriebshof
K_D	=	0 dB(A) für $f \cdot B < 10$
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen
K_{StrO}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm

- $B \cdot N$ = tags innerhalb der Ruhezeit: 20 Bewegungen (Spedition)
 tags außerhalb der Ruhezeit: 10 Bewegungen (Spedition)
 tags (6.00 - 22.00 Uhr): 20 Bewegungen (Dekra-Stützpunkt)

 S = ca. 2.650 m² für den Lkw-Abstellplatz

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf die jeweiligen Zeiträume verteilt. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

6.00 - 7.00 und 20.00 - 22.00 Uhr:

$$L_{WA,3h}'' = 55,0 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,3h} = 89,2 \text{ dB(A)}$$

7.00 - 20.00 Uhr:

$$L_{WA,13h}'' = 45,6 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,13h} = 79,9 \text{ dB(A)}$$

6.00 - 22.00 Uhr:

$$L_{WA,16h}'' = 47,7 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 82,0 \text{ dB(A)}$$

Die Berechnung des Lkw-Fahrverkehrs für die Fahrstrecke von der Grundstückszufahrt bis zum Lkw-Abstellplatz erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /12/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes
 $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
 n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
 l Länge eines Streckenabschnittes in m
 T_r Beurteilungszeit in h

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche auf der Zufahrt werden für die Fahrstrecken im Bereich des Betriebsgeländes Linien-schallquellen digitalisiert. Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.5) entnommen werden.

4.2.1.3 Pkw-Stellplätze

In Abstimmung mit der Spedition Grevelhörster /21/ werden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) konservativ 46 Pkw-Bewegungen der 23 Mitarbeiter sowie weitere 10 Pkw-Bewegungen von Kunden des Dekra-Stützpunktes berücksichtigt.

Die Berechnung der aus dem Pkw-Verkehr resultierenden Geräuschemissionen erfolgt analog zu Kapitel 4.2.1.2 nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie /10/.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel eines Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Im Einzelnen werden für den Parkplatz folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	0 dB(A) für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	ca. 15 Stellplätze auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz
K_D	=	1,9 dB(A) für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_{StrO}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	tags: insgesamt 56 Bewegungen auf dem Kunden- und Mitarbeiterparkplatz im Zeitraum 6.00 - 22.00 Uhr
S	=	ca. 2.650 m ² für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz

Die ermittelten Fahrbewegungen werden gleichmäßig auf den Zeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr verteilt. Es ergibt sich folgender (flächenbezogener) Schallleistungspegel:

Mitarbeiter- und
 Kundenparkplatz: $L_{WA,16h}'' = 41,2 \text{ dB(A)/m}^2$ bzw. $L_{WA,16h} = 75,4 \text{ dB(A)}$

Die Schallemission aus dem Anfahrverkehr wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/ ermittelt, wobei anstelle von D_{StrO} in Formel (6) der RLS-90 bei der Ermittlung der Schallemissionen von Parkplätzen folgende Werte K_{StrO}^* einzusetzen sind:

- 0 dB(A) bei asphaltierten Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $\leq 3 \text{ mm}$
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$

- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster

Der Emissionspegel für eine Fahrbewegung pro Stunde lässt sich gemäß Gleichung (6) der RLS-90 wie folgt berechnen:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Dabei bedeuten:

- $L_{m,E}$ Emissionspegel
- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h: $L_m^{(25)} = 37,3$ dB(A)
- D_v Korrektur für die zulässige Höchstgeschwindigkeit, bei 30 km/h: $D_v = -8,8$ dB(A)
- D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm und $v \leq 30$ km/h: $D_{StrO} = 1,5$ dB(A),
- D_{Stg} Korrektur für Steigungen oder Gefälle, hier nicht zu berücksichtigen
- D_E Korrektur bei Spiegelschallquellen, hier nicht zu berücksichtigen

Für eine Fahrbewegung pro Stunde ergibt sich nach vorstehender Gleichung somit folgender Emissionspegel:

$$L_{m,E} = 37,3 \text{ dB(A)} - 8,8 \text{ dB(A)} + 1,5 \text{ dB(A)} = 30,0 \text{ dB(A)}$$

Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W',1h}$ der Fahrstrecke berechnet sich unter Berücksichtigung eines Umrechnungssummanden von 19 dB(A) zu

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 30,0 \text{ dB(A)} + 19 \text{ dB(A)} = 49,0 \text{ dB(A)}.$$

Auf der Grundstückszufahrt der Spedition Grevelhörster wird für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz eine Fahrstrecke festgelegt und mit der ermittelten Anzahl an täglichen Pkw-Bewegungen beaufschlagt.

Der resultierende längenbezogene Schallleistungspegel der Fahrstrecke ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{W',1h(n)} = L_{W',1h(0)} + 10 \lg(n) = 49,0 \text{ dB(A)} + 10 \lg(56) = 66,5 \text{ dB(A)}$$

Bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) beträgt der resultierende längenbezogene Schallleistungspegel der definierten Fahrstrecke somit:

$$L_{W',16h(n)} = L_{W',1h(n)} - 10 \lg(T) = 66,5 \text{ dB(A)} - 10 \lg(16) = 54,5 \text{ dB(A)}$$

4.2.1.4 Schallabstrahlende Betriebshallen

Die Schallabstrahlung von Gebäuden über die Fassadenbauteile ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571¹⁾ /5/ zu berechnen. Demnach bestimmen die von den aufzustellenden Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten abgestrahlten Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Aufstellungsräume die Schalldruckpegel im Innern der Hallen.

Aus diesen Schalldruckpegeln (innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhautelemente des Gebäudes durch die Maschinen in der Werkstatt vernachlässigbar ist.

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich dann bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen nach Gleichung (9a) der VDI 2571:

$$L_{WA} = L_I - R' - 6 + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

bzw. bei Rechnung mit Mittelwerten nach Gleichung (9b)

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel
L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
R'	Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
R'_w	bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
S	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m ²
S_0	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Innerhalb der Werkstatt kann mit Verweis auf die "Arbeitsanleitung zur Lärmsanierungsplanung" der Gesellschaft für Schalltechnik und Arbeitsschutz mbH (GSA Limburg) /17/ folgender mittlerer Innenpegel (Annahme: 8 Stunden im Zeitraum 7.00 bis 20.00 Uhr) berücksichtigt werden:

Innenpegel Werkstatt	$L_I = 85 \text{ dB(A)}$
----------------------	--------------------------

In Anlehnung an die sog. "Tankstellenstudie" des Hessischen Landesamtes für Umwelt (HLfU) /16/ wird im Sinne eines Maximalansatzes während der Nutzungszeit der Waschhalle (Annahme: 4 Stunden im Zeitraum 7.00 bis 20.00 Uhr) von einem Innenpegel von

Innenpegel Waschhalle	$L_I = 85 \text{ dB(A)}$
-----------------------	--------------------------

ausgegangen.

¹⁾ Anmerkung: Im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke - hier: TA Lärm - durch datierten Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Die maßgeblich schallabstrahlenden Bauteile der Werkstatt und der Waschhalle sind die Sektionaltore auf der Nordseite des Betriebsgebäudes. Diese werden während der jeweiligen Nutzungszeit als permanent geöffnet in Ansatz gebracht (bewertetes Bau-schalldämm-Maß $R'_{w} = 0$ dB). Die Schallabstrahlung über das Dach sowie die Außenwände ist aufgrund der höheren Schalldämmung gegenüber den geöffneten Sektionaltoren vernachlässigbar.

4.2.1.5 Diesel-Zapfsäule

Als wesentliche Geräuschquellen an der Diesel-Zapfsäule auf dem Gelände der Spedition Grevelhörster wird in Anlehnung an die Tankstellenstudie der in Tabelle 8 aufgeführte Vorgang mit dem dort angegebenen sog. Schallleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,1h}$ berücksichtigt /16/.

Der Schallleistungsbeurteilungspegel wird dabei aus den nach dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Einzelschallleistungspegeln (L_{WAFTeq}) unter Anwendung der Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T gebildet.

Gemäß Auskunft der Inhaber der Spedition Grevelhörster wird die Tankstelle auf dem Betriebsgrundstück maximal fünfmal pro Tag (6.00 - 22.00 Uhr) genutzt /21/. Darin sind auch gelegentliche Betankungsvorgänge von Lkw des benachbarten Landhandels Schröder enthalten. Im Nachtzeitraum finden keine Tankvorgänge statt.

Tab. 7: Relevante Lärmquelle und Emissionsansatz

Lärmquelle	Schallleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,1h}^*$ [dB(A)]		
	für 1 Pkw/h gem. /16/	tags	nachts
Bereich Zapfsäule	74,7	69,6	--

* gemittelt über eine Stunde einschließlich Tonzuschlag

Die Quelle "Bereich Zapfsäule" enthält neben dem Pumpengeräusch der Zapfsäule auch die Geräusche die beim Herausnehmen und Einhängen der Zapfpistole, beim Türeinschlagen sowie beim Motorstart entstehen.

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw an der Zapfsäule kann nach /12/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen werden:

Anlassen:	$L_{WA} = 100$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türeinschlagen:	$L_{WA} = 100$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108$ dB(A)	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$.

4.2.1.6 Kfz-Hauptuntersuchungen

Gemäß der Spedition Grevelhörster finden in der Werkstatt der Spedition etwa dreimal monatlich Kfz-Hauptuntersuchungen der Dekra statt.

Die hierdurch bedingte zusätzliche Verkehrserzeugung auf dem Betriebsgelände der Spedition (ca. 10 - 15 Fahrzeuge während der rund zweistündigen Abnahmetätigkeiten) ist in den vorgenannten Kapiteln bereits durch zusätzliche Lkw- und Pkw-Fahrten berücksichtigt worden.

Ebenso sind die Geräuschemissionen bei den Abgasuntersuchungen (Vollgasbetrieb der Fahrzeuge) bereits durch den über acht Stunden angesetzten Innenpegel in der Werkstatt von $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ ausreichend gewürdigt worden.

4.2.2 Landhandel Schröder

4.2.2.1 Vorbemerkungen

Die Landhandel Schröder GmbH betreibt an der Holtwicker Straße 27 ein Grünes Warenhaus mit Lagerhallen für Schüttgüter (u. a. Getreide) und Sackwaren. Die Öffnungszeiten sind montags bis freitags zwischen 8.00 und 12.30 Uhr und von 14.00 bis 18.00 Uhr sowie samstags zwischen 8.00 und 12.30 Uhr eingerichtet. Insgesamt arbeiten bis zu acht Mitarbeiter auf dem Betriebsgelände /21/.

Neben dem üblichen Betrieb des Grünen Warenhauses mit Lkw-Warenanlieferungen und Pkw-Verkehr von Kunden finden in der Erntezeit auch Fahrten von Schleppern und Lkw statt, die Getreide anliefern bzw. in größeren Transporteinheiten abtransportieren. Dabei kann es gelegentlich während der etwa achtwöchigen Erntezeit zwischen Mitte Juli und Ende August auch zu nächtlichem Schlepperverkehr auf dem Betriebsgelände des Landhandels kommen. Gemäß Auskunft des Landhandels findet dies in der Regel jedoch in höchstens 10 Nächten eines Kalenderjahres statt. Im Sinne von Nr. 7.2 der TA Lärm können diese nächtlichen Fahrten und Ladetätigkeiten als selten bezeichnet werden.

Zum Umschlag des angelieferten Getreides stehen auf dem Betriebsgrundstück ein Elektrostapler sowie ein Teleskopstapler zur Verfügung.

In der schalltechnischen Untersuchung wird davon ausgegangen, dass täglich bis zu 60 Pkw-Fahrten von Kunden des Grünen Warenhauses stattfinden. Gemeinsam mit

den maximal acht Mitarbeitern ergeben sich im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) auf dem Mitarbeiter- und Kundenparkplatz bis zu 80 Pkw-Bewegungen.

4.2.2.2 Pkw-Stellplätze

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der Pkw-Stellplätze des Grünen Warenhauses erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.1.3 nach der Bayerischen Parkplatz-lärmstudie.

Die Oberfläche der Stellplätze ist teilweise aus Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) und teilweise aus Asphalt hergestellt und wird daher konservativ als vollständig gepflastert (Fugen > 3 mm) in Ansatz gebracht. Im Einzelnen werden für den Parkplatz folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	0 dB(A) für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Kunden- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	ca. 15 Stellplätze
K_D	=	1,9 dB(A)
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_{StrO}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	ca. 60 Bewegungen von Pkw-Kunden und 20 Bewegungen von Mitarbeitern im Zeitraum 6.00 - 22.00 Uhr
S	=	ca. 362 m ²

Hieraus ergeben sich für den Kunden- und Mitarbeiterparkplatz folgende (flächenbezogene) Schallleistungspegel:

$$L_{WA,16h}'' = 51,4 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA,16h} = 77,0 \text{ dB(A)}$$

4.2.2.3 Lkw- und Schlepper-Verkehr

a) Fahrgeräusche Lkw und Schlepper

Gemäß Auskunft des Landhandels Schröder /21/ werden während der achtwöchigen Erntezeit (Mitte Juli bis Ende August) bis zu 5.000 t Getreide im hinteren Betriebsbereich des Landhandels umgeschlagen. Die Anlieferungen des Getreides finden in der Regel mit Schleppern statt, die im Durchschnitt mit rund 12 t pro Fahrzeug beladen sind. Der Abtransport bzw. die Auslieferung des Getreides findet überwiegend mit eigenen Lkw statt, die mit rund 25 t pro Fahrzeug beladen werden können.

Bezogen auf das Fassungsvermögen der Lkw und Schlepper sowie auf Basis der Angaben des Landhandels Schröder werden die nachfolgend aufgeführten Lkw- und Schlepperverkehre angenommen.

Tab. 8: Übersicht über Zeiten und Anzahl der täglichen Lkw- und Schlepper-Bewegungen

Zeitraum	Anzahl der Lkw bzw. Schlepper	Zweck der Fahrt
Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)	10	Warenanlieferungen Grünes Warenhaus
	15	Getreideanlieferung während der Erntezeit
	10	Abholung Getreide (80 % Lkw, 20 % Schlepper)
Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)	3	Getreideanlieferung während der Erntezeit

Die Lkw und die Schlepper erreichen das Betriebsgelände des Landhandels über die Holtwicker Straße und fahren dort auf die Lkw-Waage vor dem Grünen Warenhaus bzw. passieren die Durchfahrt und erreichen den hinteren Betriebshof. Dort werden die Lkw und Schlepper be- und entladen.

Die Berechnung des Lkw- und Schlepper-Fahrverkehrs erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.1.2. Abweichend hiervon wird für die Fahrspur der Schlepper ein zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für einen Schlepper pro Stunde auf einer Strecke von 1 m von $L_{WA',1h} = 62,0 \text{ dB(A)/m}$ zuzüglich eines generellen Anpassungswertes von 5 dB(A) berücksichtigt /15/.

Zur Berücksichtigung der Lkw- und Schlepper-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände Linienschallquellen digitalisiert. Die Schallleistungspegel der einzelnen Fahrstrecken können den Tabellen im Anhang (Kapitel 10.5) entnommen werden.

b) Besondere Fahrzustände und Einzelereignisse

Sämtliche Lkw und Schlepper, die das Betriebsgelände befahren, werden auf der Fahrzeugwaage verwogen. In diesem Bereich wird für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse von folgenden Schallleistungspegeln /12/ ausgegangen:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bzw. Schleppers bezogen auf eine Stunde ein Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$.

Der vorgenannte Schalleistungspegel wird für insgesamt 25 Lkw und Schlepper (Getreideanlieferung und -abholung) - sowohl bei der Anfahrt als auch bei der Abfahrt - in Ansatz gebracht. Die Modellierung erfolgt hierbei als Flächenschallquelle.

c) Abkippvorgänge

Nach Merkblatt Nr. 25 des Landesumweltamtes NRW /13/ beträgt der Schalleistungspegel für einen Abkippvorgang von Sand und Erde (hier analog zu Getreide)

Abkippen von Material	$L_{WAeq} = 101,3 \text{ dB(A)}$
-----------------------	----------------------------------

Die Impulshaltigkeit der Entladevorgänge beträgt gemäß /13/ $K_I = 2,2 \text{ dB(A)}$.

Unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Dauer eines typischen Abkippvorgangs von etwa 90 Sekunden und unter der Annahme, dass an dem zu beurteilenden Tag im Tageszeitraum bis zu 15 und im Nachtzeitraum bis zu drei Abkippvorgänge im hinteren Grundstücksbereich stattfinden /21/, ergeben sich bezogen auf die jeweiligen Nutzungszeiten äquivalente Dauerschalldruckpegel von

Abkippen von Material, tags	$L_{WA,16h} = 87,2 \text{ dB(A)}$
Abkippen von Material, nachts	$L_{WA,1h} = 92,3 \text{ dB(A)}$

4.2.2.4 Mobilgeräte

Für das Materialhandling stehen den Mitarbeitern des Landhandels verschiedene Mobilgeräte zur Verfügung.

Gemäß des Emissionsdatenkatalogs 2006 des Österreichischen Umweltbundesamtes /14/ beträgt der Schalleistungspegel eines Elektrostaplers

Elektrostapler, mittlerer Arbeitszyklus	$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$.
---	-------------------------------

Die Geräusche während der Fahrt eines Gabelstaplers im beladenen Zustand sind üblicherweise nicht impulshaltig.

Des Weiteren kommt auf dem Betriebsgelände ein Teleskopstapler zum Einsatz, für den gemäß des Technischen Berichts (Heft 1) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie ein Schalleistungspegel von

Teleskopstapler

$L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$

inklusive Impulszuschlag in Ansatz gebracht wird.

Die Einwirkzeit der beiden Mobilgeräte wird im Tageszeitraum mit jeweils acht Stunden im hinteren Betriebsbereich in Ansatz gebracht. Während der Erntezeit können auch im Nachtzeitraum Abkippvorgänge im hinteren Betriebsbereich stattfinden, sodass während der zu beurteilenden ungünstigsten vollen Nachtstunde zwischen 22.00 und 6.00 Uhr eine Einwirkzeit des Teleskopstaplers von 30 Minuten berücksichtigt wird.

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen

5.1 Grundlagen der Verkehrslärberechnung für Straßen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90) /4/.

Zur Berechnung des Mittelungspegels L_m von einem Fahrstreifen wird dieser beim Teilstückverfahren nach Nr. 4.4.2 der RLS-90 in annähernd gerade Teilstücke i unterteilt. Die Teilstücke sind so zu wählen, dass über die Länge jedes Einzelnen die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind. Der Emissionsort wird in der Mitte des Teilstückes in 0,5 m Höhe über dem Fahrstreifen angenommen. Die Länge l_i eines Teilstückes darf höchstens $0,5 \cdot s_i$ sein, wobei s_i der Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort ist.

Der Mittelungspegel $L_{m,i}$ von einem Teilstück ist

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$	Emissionspegel für das Teilstück
D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstück-Länge: $D_I = 10 \cdot \lg(l)$
D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel in einem horizontalen Abstand von 25 m
D_v	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D_E	Korrektur nur bei Spiegelschallquellen

Für jedes Teilstück i ist der Mittelungspegel $L_{m,i}$ getrennt zu berechnen und energetisch zum Mittelungspegel zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

Der Beurteilungspegel L_r von einer Straße ist dann:

$$L_r = L_m + K$$

mit

L_m	Mittelungspegel einer Straße
K	Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen (hier: $K = 0 \text{ dB(A)}$)

Im vorliegenden Fall werden die schalltechnischen Berechnungen für die folgenden Immissionshöhen durchgeführt. Es wird eine Geschosshöhe von 2,80 m berücksichtigt.

- Erdgeschoss (EG), Außenwohnbereiche 2,80 m ü. G.
- Obergeschoss (OG) 5,60 m ü. G.

Die Immissionspegel werden für die o. g. Immissionshöhen flächenhaft (Lärmkarten) für das gesamte Plangebiet berechnet. Das Rechenraster beträgt 1 m x 1 m. Hierbei werden die Geländetopographie sowie die Abschirmungen und Reflexionen der Bestandsgebäude außerhalb des Plangebietes berücksichtigt.

Bei der schalltechnischen Berechnung wird für jeden Immissionspunkt richtlinienkonform eine die Schallausbreitung fördernde Mitwind- und Temperaturinversions-Situation in Ansatz gebracht.

Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms CadnaA /22/, das auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

5.2 Gewerbelärm

Die Schallausbreitungsberechnung der gewerblich bedingten Geräuschemissionen erfolgt gemäß Nr. A.2.3 der TA Lärm als detaillierte Prognose nach DIN ISO 9613-2 /9/.

Die Emissionsdaten liegen im vorliegenden Fall teilweise in Oktavbandbreite und zum Teil als A-bewertete Einzahlwerte der Schalleistungspegel vor.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{rT}(DW)$, ist nach Formel (3) der DIN ISO 9613-2 zu berechnen:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{ff}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
 L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
 D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
 A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
 $A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$
 mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebautes Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{pi}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Dabei bedeuten:

- C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:
 $C_{met} = 0$ wenn $d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$
 $C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p]$ wenn $d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$

mit

- h_s Höhe der Quelle in Metern
 h_r Höhe des Aufpunktes in Metern
 d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene
 C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Die Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} erfolgt auf Basis einer langjährigen Windstatistik der meteorologischen Station Münster (Bezugszeitraum 1982 - 1989).

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA für die Aufpunkthöhen 2,80 m (EG, Außenwohnbereiche) und 5,60 m (OG). Das Rechenraster beträgt 3 m x 3 m. Hierbei werden die Geländetopographie sowie die Abschirmungen und Reflexionen der Bestandsgebäude außerhalb des Plangebietes berücksichtigt.

Die Eingabedaten sind in Kapitel 10.5 zusammengefasst.

6 Ergebnisse

6.1 Verkehrslärm

In Kapitel 10.2 dieser Untersuchung sind die für den Tages- und Nachtzeitraum berechneten verkehrsbedingten Mittelungspegel in Form von Lärmkarten dargestellt.

Die Berechnungen erfolgten dabei unter Berücksichtigung der pegelerhöhenden Reflexionen der Bestandsgebäude für die in Kapitel 5.1 genannten Aufpunkthöhen.

Im Plangebiet, welches als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll, ergeben sich lage- und geschossabhängig verkehrsbedingte Mittelungspegel L_m von 45 bis 69 dB(A) im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) und von 36 bis 59 dB(A) im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr). Die in allgemeinen Wohngebieten anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts (vgl. Kapitel 3, Tabelle 1) werden somit in weiten Teilen des Plangebietes eingehalten, insbesondere im Nahbereich der Holtwicker Straße jedoch teilweise auch um bis zu 14 dB(A) überschritten. Das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen hängt insbesondere vom Abstand zur Holtwicker Straße sowie von der Aufpunkthöhe ab (siehe Lärmkarten in Kapitel 10.2).

6.2 Gewerbelärm

6.2.1 Beurteilungspegel

Durch den Betrieb der Spedition Grevelhörster und des Landhandels Schröder werden innerhalb des Plangebietes Geräuschimmissionen hervorgerufen, die den für allgemeine Wohngebiete geltenden, gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswert nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 bzw. den Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 der TA Lärm von 55 dB(A) tags (6.00 - 22.00 Uhr) bei Beurteilungspegeln von maximal 50 dB(A) sicher unterschreiten (vgl. Lärmkarten, Kapitel 10.3).

Im deutlich immissionsempfindlicheren Nachtzeitraum zwischen 22.00 und 6.00 Uhr finden auf den jeweiligen Betriebsgeländen in der Regel keine Betriebstätigkeiten mehr statt. Lediglich in der achtwöchigen Erntezeit kann es am Landhandel Schröder zu nächtlichen Fahrverkehren zur Anlieferung von Getreide in den hinteren Bereich des Betriebshofes sowie zu den damit einhergehenden Tätigkeiten (Betrieb der Lkw-Waage, Nutzung des Teleskopstaplers etc.) kommen.

Die hierbei hervorgerufenen Geräuschimmissionen unterschreiten dabei im gesamten Plangebiet den gebietsabhängigen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwert von 40 dB(A).

Darüber hinaus finden diese Betriebsvorgänge und Tätigkeiten in der Regel an weniger als zehn Tagen im Jahr statt, sodass es sich dabei im Sinne von Nr. 7.2 der TA Lärm um seltene Ereignisse handelt, für die nach Nr. 6.2 der TA Lärm höhere Immissionsrichtwerte gelten.

In den Lärmkarten in Kapitel 10.3 dieses Berichts sind die gewerblich bedingten Geräuschimmissionen für den Tages- und den Nachtzeitraum flächendeckend dargestellt.

6.2.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt im Bereich der Ein- und Ausfahrten der beiden Gewerbebetriebe sowohl für die Lkw als auch für die Schlepper für die beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt mit einem in /10/ angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Entfernung von $L_{AF,max} = 79 \text{ dB(A)}$, was einem mittleren maximalen Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 105 \text{ dB(A)}$ entspricht.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen sind aufgrund der überwiegend nur im Tageszeitraum stattfindenden Tätigkeiten bei der Spedition Grevelhörster sowie des ausreichend großen Abstandes des Landhandels Schröder zum Plangebiet nicht zu erwarten.

Der erforderliche Abstand für nächtliche Lkw-Abfahrten zwischen der Grundstücksgrenze des Betriebsgeländes (hier: Landhandel Schröder) und dem nächstgelegenen Immissionsort in einem allgemeinen Wohngebiet muss zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums nach Nr. 6.1 der TA Lärm gemäß Tab. 37 der Parkplatzlärmstudie /10/ mindestens 51 Meter betragen. Der tatsächliche Abstand der Grundstückszufahrt des Landhandels Schröder zur nächstgelegenen Baugrenze im Plangebiet beträgt gemäß dem uns zur Verfügung gestellten Bebauungsplan-Entwurf /20/ rund 65 Meter, sodass an der vorgesehenen Wohnbebauung auch im Nachtzeitraum kein Immissionskonflikt zu erwarten ist.

6.2.3 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schallleistungspegel und der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsberechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven

(Oktavspektren) aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schallleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist im Plangebiet auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (Maximale Anzahl an anlagenbezogenen Kfz-Fahrten - am Landhandel Schräder während der Erntezeit auch im Nachtzeitraum, zusammengefasstes Verfahren gemäß Parkplatz-lärmstudie) mit eher geringeren Geräuschemissionen zu rechnen.

Die in den Lärmkarten in Kapitel 10.3 ausgewiesenen Beurteilungspegel stellen nach unserer Einschätzung daher die mittlere Obergrenze der zu erwartenden Geräuscheinwirkungen dar.

7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die aufgezeigten Beeinträchtigungen im Einwirkungsbereich des untersuchten Straßenabschnitts können durch passive Schallschutzmaßnahmen ausgeglichen werden.

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die Ausstattung der Gebäude mit Schallschutzfenstern und je nach Lage mit schallgedämmten, fensterunabhängigen Lüftungsanlagen an Schlafräumen und Kinderzimmern, die auch als Schlafräume genutzt werden.

Zur Ermittlung der entsprechenden Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen empfiehlt sich hierbei die Bestimmung sogenannter Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 5.5 der DIN 4109 unter Zugrundelegung des "maßgeblichen Außenlärmpegels". Der "maßgebliche Außenlärmpegel" entspricht dabei gemäß DIN 4109 dem für den Tageszeitraum berechneten Mittelungspegel zuzüglich eines Korrekturwertes von 3 dB.

Ist die Geräuschbelastung auf mehrere gleich- oder verschiedenartige Quellen (hier: Verkehr und Gewerbe) zurückzuführen, so berechnet sich der "maßgebliche Außenlärmpegel" aus den einzelnen "maßgeblichen Außenlärmpegeln" nach Gleichung (1) der DIN 4109. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen "maßgeblichen Außenlärmpegel" in Kauf genommen.

Im vorliegenden Fall betragen die "maßgeblichen Außenlärmpegel" für die überbaubaren Flächen des Plangebietes bis zu 69 dB(A), wobei die höchsten Pegel in unmittelbarer Nähe zur Holtwicker Straße zu erwarten sind.

Entsprechend den Anforderungen an die Luftschalldämmung in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß Tabelle 8 der DIN 4109 ergeben sich für die Außenbauteile somit folgende erforderliche resultierende Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$:

Tab. 9: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109, Tab. 8

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" [dB(A)]	Aufenthaltsräume in Wohnungen u. ä. erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils [dB]	Farbdarstellung in den Lärmkarten
I	≤ 55	30	
II	56 - 60	30	
III	61 - 65	35	
IV	66 - 70	40	

Das resultierende bewertete Bauschalldämm-Maß $R'_{w,res}$ ist in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes $S_{(W+F)}$ zur Grundfläche des Raumes S_G nach Tabelle 9 der DIN 4109 zu erhöhen oder zu vermindern (siehe Tabelle 10).

Tab. 10: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)} / S_G$ nach DIN 4109, Tab. 9

$S_{(W+F)} / S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m^2 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m^2									

Bei Fassadenkombinationen aus Außenwänden und Fenstern können die erforderlichen Bauschalldämm-Maße in Abhängigkeit des Fensterflächenanteils für Außenwände und Fenster gemäß Tabelle 10 der DIN 4109 angenommen werden.

Tab. 11: Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8 der DIN 4109	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ...dB/...dB bei folgenden Fensterflächenanteilen in %					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	--
<i>Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr, unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9</i>						

Die für das Plangebiet ermittelten Lärmpegelbereiche sind im Anhang, Kapitel 10.4, für das aus schalltechnischer Sicht ungünstigere Obergeschoss dargestellt.

Anmerkung:

Da bei nächtlichen verkehrsbedingten Mittelungspegeln von > 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, sind für betroffene Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Maßgebend für diese Schallschutzmaßnahmen sind die Darstellungen in den Lärmkarten im Anhang, Kapitel 10.2.

8 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan

Um eine mit der Eigenart der betreffenden Bauflächen verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung für den Bebauungsplan vor:

"Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gem. DIN 4109:

In den gekennzeichneten Bereichen des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen die folgenden erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,res}$) für die Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) einzuhalten:

Lärmpegelbereiche I und II:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliches erf. $R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$

Lärmpegelbereich III:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliches erf. $R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$

Lärmpegelbereich IV:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und ähnliches erf. $R'_{w,res} = 40 \text{ dB}$

Weiterhin sind für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, in den Bereichen mit verkehrsbedingten Mittelungspegeln nachts von $L_r > 45 \text{ dB(A)}$ schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Für die von der Holtwicker Straße abgewandten Gebäudeseiten dürfen die "maßgeblichen Außenlärmpegel" gemäß DIN 4109 und die verkehrsbedingten Mittelungspegel nachts ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A) ,
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden. Für sonstige Minderungen ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

Anmerkung:

Auf Grund der Anforderungen nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) /2/ werden bei neuen Gebäuden im allgemeinen Fenster mindestens der Schallschutzklasse 2 eingebaut. In den Lärmpegelbereichen I bis III sind somit gegenüber den Wärmeschutzanforderungen in der Regel keine weitergehenden baulichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

9 Grundlagen und Literatur

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgte unter Verwendung folgender Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien und sonstigen Unterlagen:

- | | | |
|------|--|---|
| /1/ | BlmSchG
in der derzeit gültigen
Fassung | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) |
| /2/ | EnEV
in der derzeit gültigen
Fassung | Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung) |
| /3/ | TA Lärm
26.08.1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) |
| /4/ | RLS-90
1990 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 |
| /5/ | VDI 2571
August 1976 | Schallabstrahlung von Industriebauten |
| /6/ | DIN 4109
November 1989 | Schallschutz im Hochbau
Anforderungen und Nachweise |
| /7/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /8/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /9/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /10/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /11/ | Heft 1: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002 | |

- /12/ Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- /13/ Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Schriftenreihe des Landesumweltamtes NRW, 2000
- /14/ Umweltbundesamt GmbH, Wien: Emissionsdatenkatalog 2006 (Forum Schall)
- /15/ Umweltbundesamt GmbH, Wien: Praxisleitfaden "Schalltechnik in der Landwirtschaft", 2013
- /16/ Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU): Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen; 31.08.1999
- /17/ Arbeitsanleitung zur Lärmsanierungsplanung, Gesellschaft für Schalltechnik und Arbeitsschutz mbH (GSA Limburg)
- /18/ Gemeinde Rosendahl, Fachbereich Planen, Bauen und Infrastruktur: Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) auf der Holtwicker Straße und sonstige Angaben zum Vorhaben
- /19/ Verkehrsbelastungsdaten der Holtwicker Straße des Landesbetriebs Straßenbau aus dem Jahr 2010
- /20/ WoltersPartner Architekten & Stadtplaner GmbH, Coesfeld: Bebauungsplan "Nordwestlich der Holtwicker Straße" im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl (Entwurf) vom 03.09.2015
- /21/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 02.09.2015 sowie Aufnahme der Betriebsabläufe der Spedition Grevelhörster GmbH & Co. KG sowie der Landhandel Schröder GmbH
- /22/ DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 4.5.151

10 Anhang

10.1 Digitalisierungsplan

10.2 Lärmkarten Verkehr

10.3 Lärmkarten Gewerbe

10.4 Lärmpegelbereiche und "Maßgebliche Außenlärmpegel" gem. DIN 4109

10.5 Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen

10.1 Digitalisierungsplan

10.2 Lärmkarten Verkehr

10.2.1 Lärmkarten Verkehr tags (6.00 - 22.00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - VERKEHRSLÄRM

Beurteilungszeitraum:
tags (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
2,8 m ü. G. (Erdgeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
✚ Punktquelle — Linienquelle ▭ Flächenquelle ▨ vert. Flächenquelle — Straße ▨ Haus — Schirm ⊙ Immissionspunkt ▭ Rechengebiet	> 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - VERKEHRSLÄRM

Beurteilungszeitraum:
tags (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
5,6 m ü. G. (Obergeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
✚ Punktquelle — Linienquelle ▭ Flächenquelle ▨ vert. Flächenquelle — Straße ▨ Haus — Schirm ⊙ Immissionspunkt ▭ Rechengebiet	> 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)



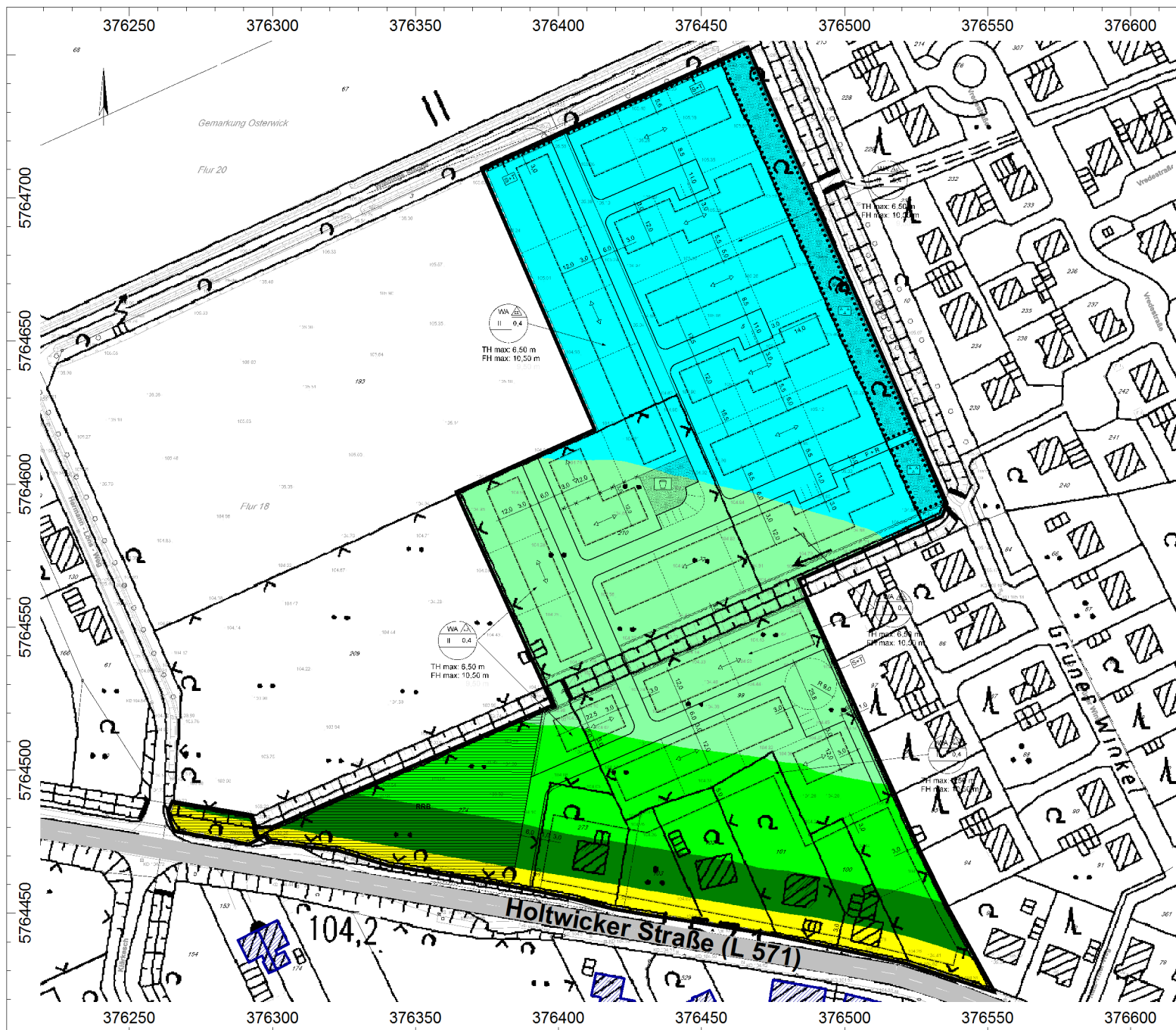
Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

10.2.2 Lärmkarten Verkehr nachts (22.00 - 6.00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - VERKEHRSLÄRM

Beurteilungszeitraum:
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
2,8 m ü. G. (Erdgeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
+ Punktquelle — Linienquelle Flächenquelle ▨ vert. Flächenquelle Straße Haus Schirm Immissionspunkt Rechengebiet	 > 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)

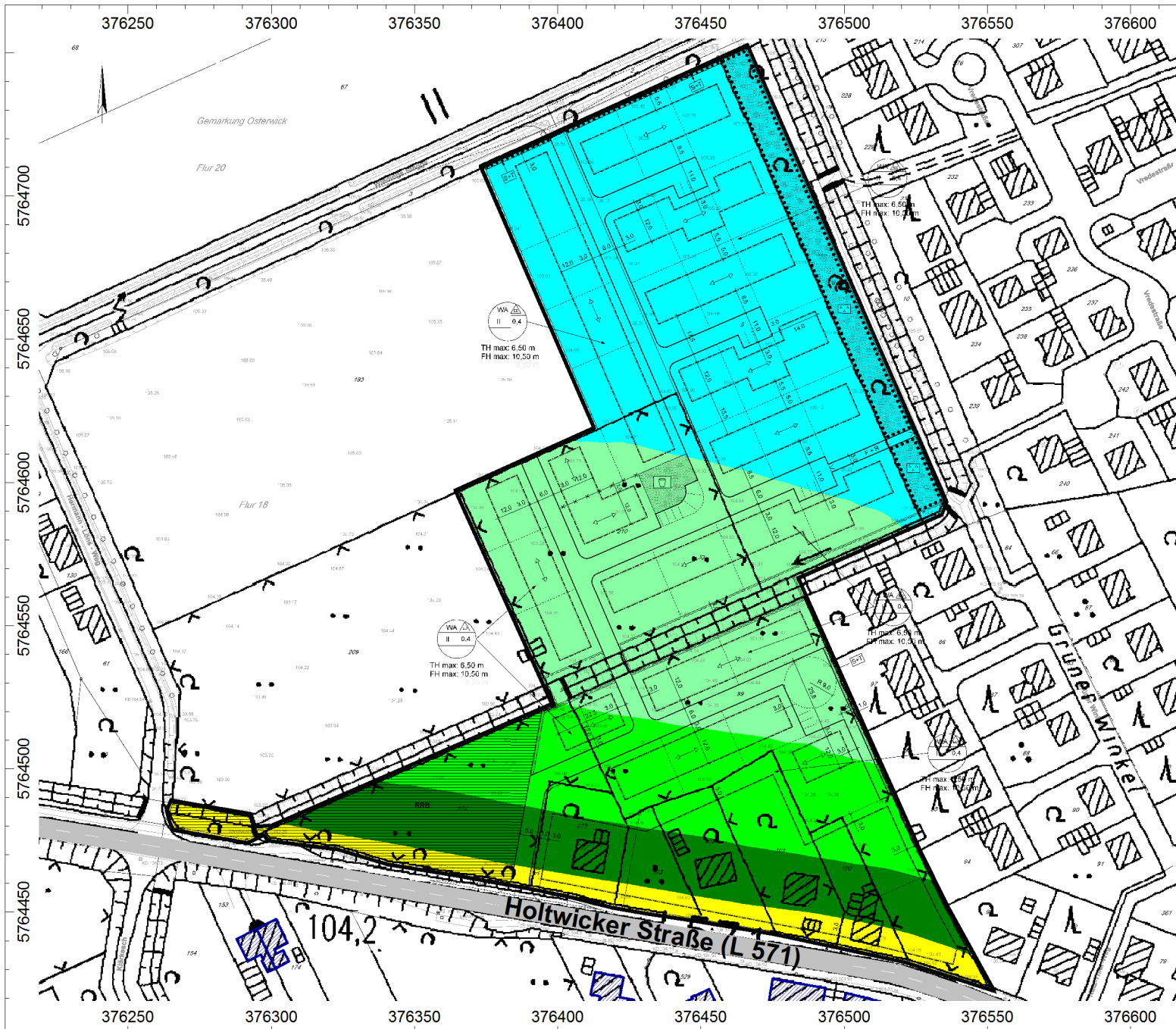


Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - VERKEHRSLÄRM

Beurteilungszeitraum:
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
5,6 m ü. G. (Obergeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
➤ Punktquelle — Linienquelle ▭ Flächenquelle ▭ vert. Flächenquelle — Straße ▭ Haus — Schirm ⊙ Immissionspunkt ▭ Rechengebiet	> 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000

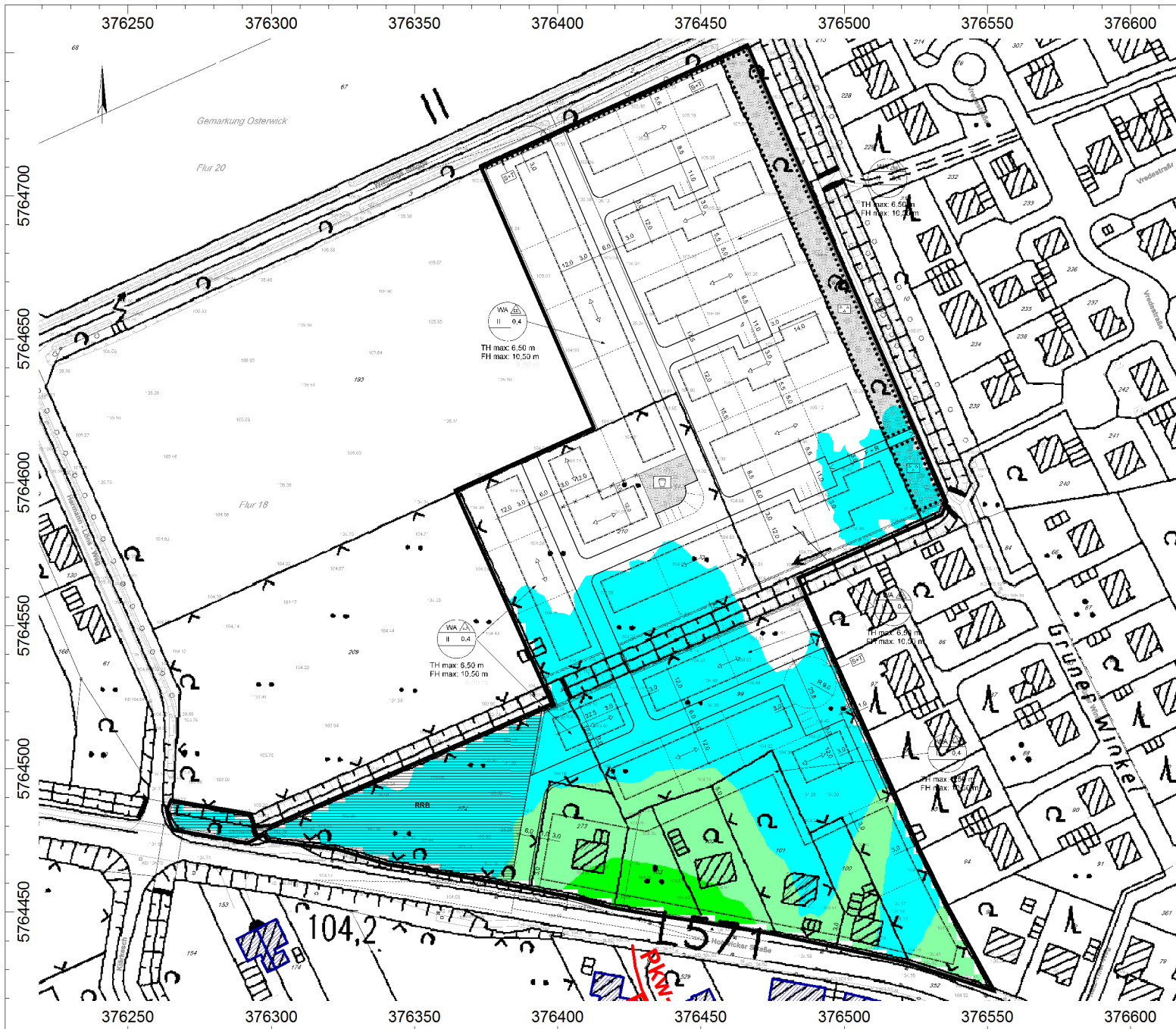
Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

10.3 Lärmkarten Gewerbe

10.3.1 Lärmkarten Gewerbe tags (6.00 - 22.00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - GEWERBELÄRM

Beurteilungszeitraum:
tags (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
2,8 m ü. G. (Erdgeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
✚ Punktquelle — Linienquelle ▭ Flächenquelle ▨ vert. Flächenquelle — Straße ▨ Haus — Schirm ⊙ Immissionspunkt ▭ Rechengebiet	> 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)

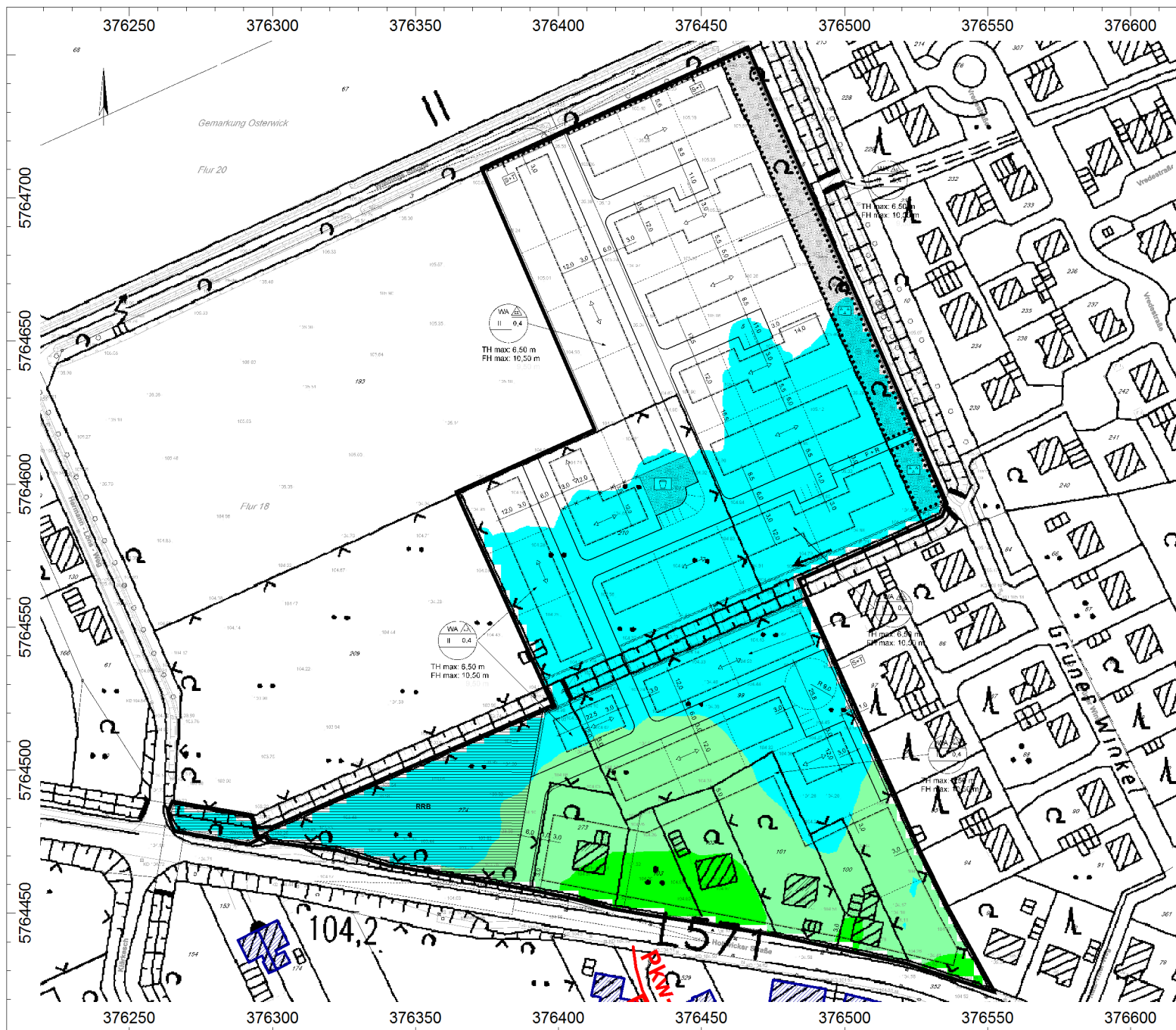


Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - GEWERBELÄRM

Beurteilungszeitraum:
tags (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
5,6 m ü. G. (Obergeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
+ Punktquelle — Linienquelle Flächenquelle — vert. Flächenquelle Straße Haus Schirm Immissionspunkt Rechengebiet	 > 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)



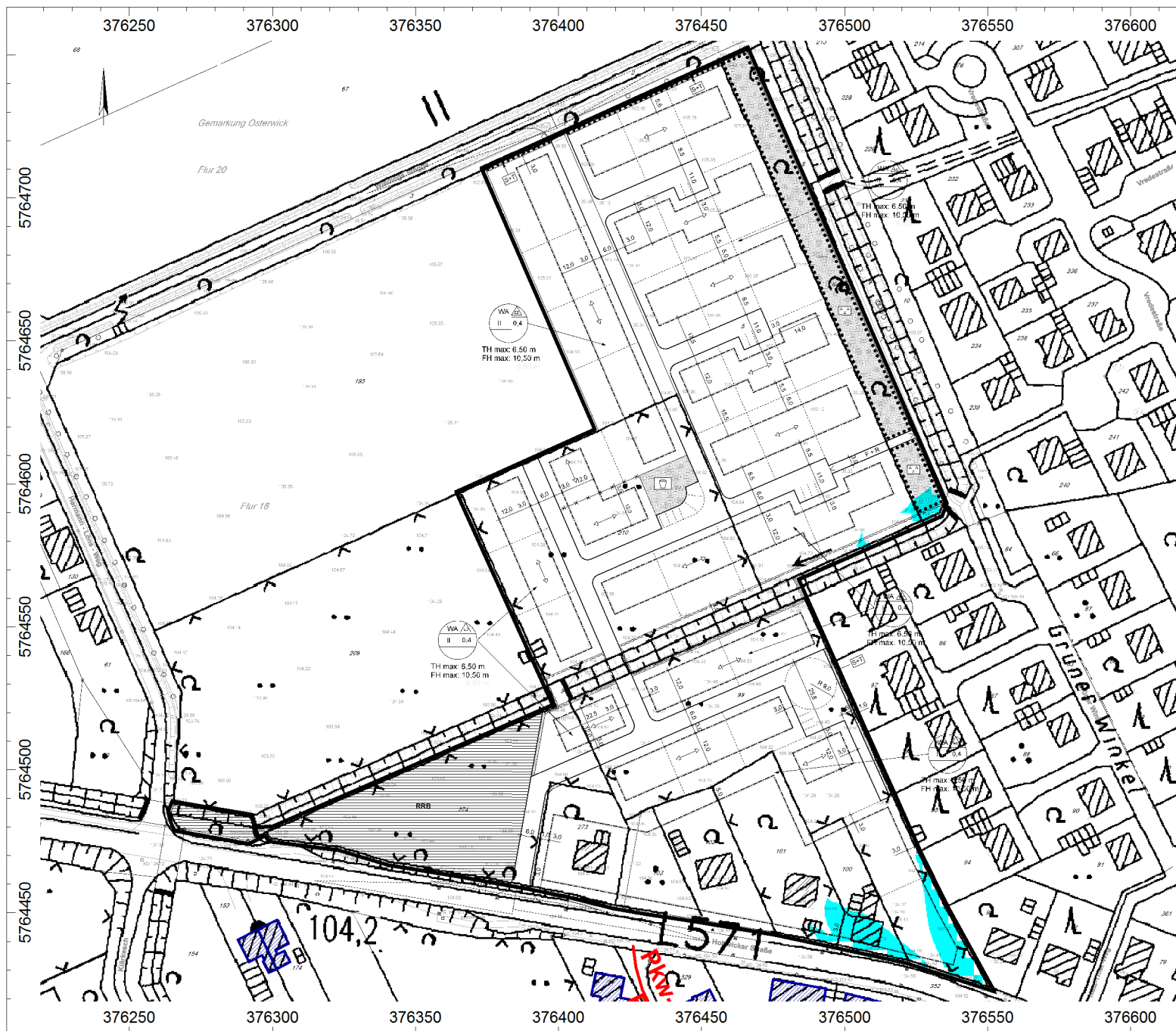
Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

10.3.2 Lärmkarten Gewerbe nachts (22.00 - 6.00 Uhr)



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - GEWERBELÄRM

Beurteilungszeitraum:
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
2,8 m ü. G. (Erdgeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
➤ Punktquelle — Linienquelle ▭ Flächenquelle ▭ vert. Flächenquelle — Straße ▭ Haus — Schirm ⊙ Immissionspunkt ▭ Rechengebiet	> 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)

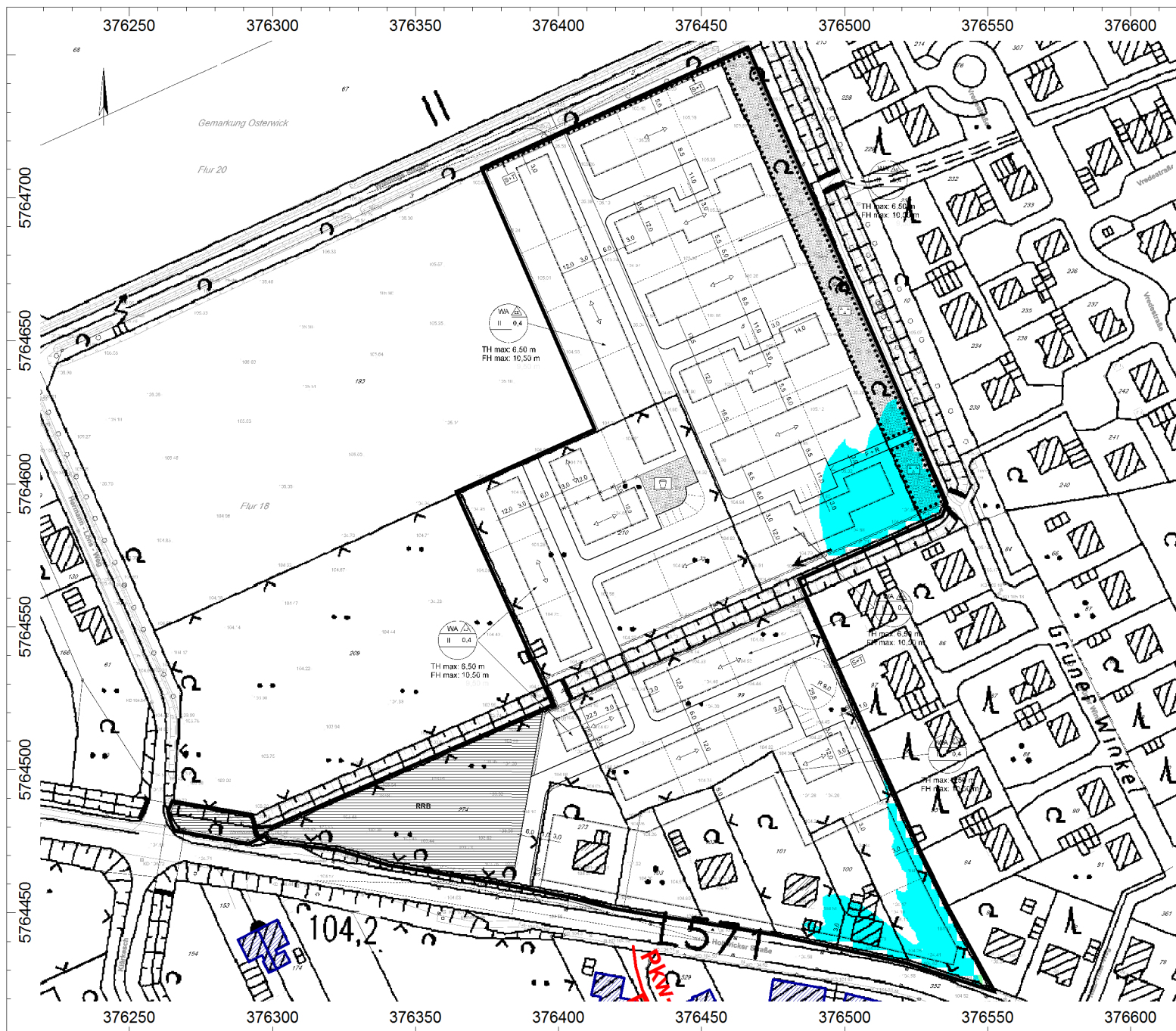


Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE - GEWERBELÄRM

Beurteilungszeitraum:
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
5,6 m ü. G. (Obergeschoss)

Objekte:	Mittelungspegel:
+ Punktquelle — Linienquelle Flächenquelle — vert. Flächenquelle Straße Haus Schirm Immissionspunkt Rechengebiet	 > 35 dB(A) > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)



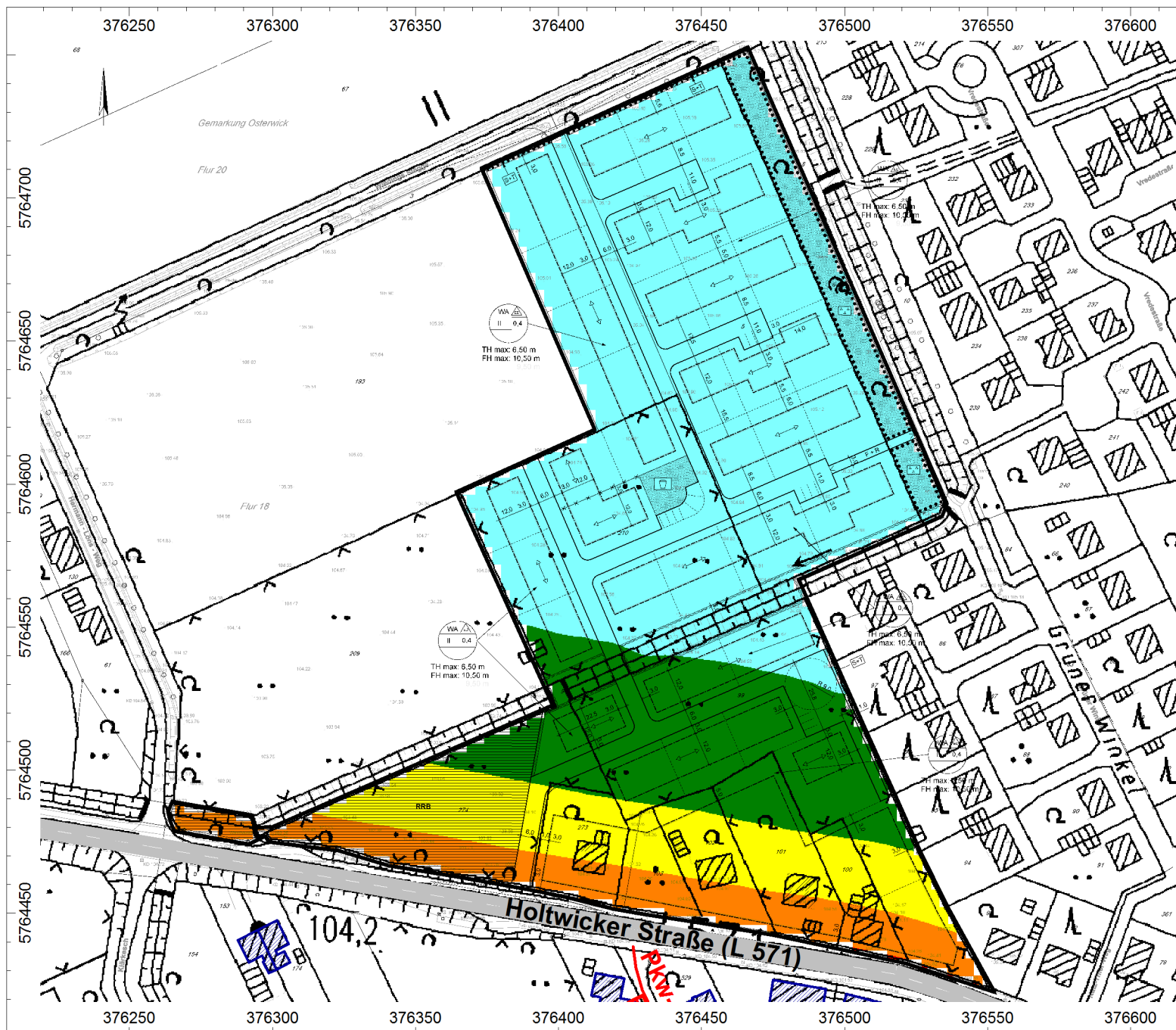
Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

10.4 Lärmpegelbereiche und "Maßgebliche Außenlärmpegel" gem. DIN 4109



Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan
"Nordwestlich der Holtwicker Straße"
im Ortsteil Osterwick der Gemeinde Rosendahl

Bericht Nr. 2915.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
48720 Rosendahl

LÄRMPEGELBEREICHE GEM. DIN 4109

Beurteilungszeitraum:
tags (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
h = 5,6 m ü. G. (Obergeschoss)

Lärmpegelbereich:

I
II
III
IV
V
VI
VII

"Maßgeblicher
Außenlärmpegel":

bis 55 dB(A)
56 bis 60 dB(A)
61 bis 65 dB(A)
66 bis 70 dB(A)
71 bis 75 dB(A)
76 bis 80 dB(A)
> 80 dB(A)



Maßstab 1 : 2000

Datum: 09.10.2015
Datei: 2915-1-01.cna

CadnaA, Version 4.5.151 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

10.5 Eingabedaten der schalltechnischen Berechnungen

Eingabedaten

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	Richt- wirkung	relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.				
Grevelhörster, Bereich Zapfsäule, tags	69,9	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Schall- dämmung		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	Richt- wirkung
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R'_w dB	Fläche m ²	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.			
Grevelhörster, Waschhalle, Tor 4/4, tags a.d.Rz.	89,5	--	75,9	--	Li	85	0	23,20	780	0	0	3	500	(keine)
Grevelhörster, Werkstatt, Tor 1/4, tags a.d.Rz.	92,5	--	78,9	--	Li	85	0	23,20	780	0	0	3	500	(keine)
Grevelhörster, Werkstatt, Tor 2/4, tags a.d.Rz.	92,5	--	78,9	--	Li	85	0	23,20	780	0	0	3	500	(keine)

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}'		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	Richt- wirkung	mittl. rel. Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.				
Grevelhörster, Lkw-Fahrverkehr, An- und Abfahrt, tags a.d.Rz.	78,1	--	61,8	--	780	0	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Grevelhörster, Lkw-Fahrverkehr, An- und Abfahrt, tags i.d.Rz.	87,5	--	71,2	--	0	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Grevelhörster, Lkw-Fahrverkehr, Kfz-Hauptuntersuchungen, An- und Abfahrt, tags	80,2	--	63,9	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Grevelhörster, Pkw-Fahrverkehr, An- und Abfahrt, tags	70,7	--	54,5	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	0,5
Schräder, Abholung Getreide, Lkw-Fahrspur, An- und Abfahrt, tags	83,8	--	60,0	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Abholung Getreide, Schlepper-Fahrspur, An- und Abfahrt, tags	81,5	--	57,7	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Anlieferung Getreide, Schlepper-Fahrspur, An- und Abfahrt, nachts	--	95,3	--	71,5	0	0	60	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Anlieferung Getreide, Schlepper-Fahrspur, An- und Abfahrt, tags	90,2	--	66,4	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Anlieferungen Grünes Warenhaus, Lkw-Fahrspur, Abfahrt, tags	77,6	--	60,9	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Anlieferungen Grünes Warenhaus, Lkw-Fahrspur, Rangieren, tags	81,6	--	64,9	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Kunden- und Mitarbeiterverkehr, An- und Abfahrt, tags	71,4	--	56,0	--	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	0,5

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L_{WA}		Schallleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	Richtwirkung	mittlere relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.				
Grevelhörster, Lkw-Abstellplatz, tags a.d.Rz.	79,9	--	45,6	--	Lw	63	780	0	0	3	500	(keine)	1,0
Grevelhörster, Lkw-Abstellplatz, tags i.d.Rz.	89,2	--	55,0	--	Lw	63	0	180	0	3	500	(keine)	1,0
Grevelhörster, Lkw-Abstellplatz, Kfz-Hauptuntersuchungen, tags	82,0	--	47,7	--	Lw	63	780	180	0	3	500	(keine)	1,0
Grevelhörster, Lkw-Einzelereignisse, Bereich Zapfsäule, tags	80,2	--	65,5	--	Lw	L04	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Grevelhörster, Pkw-Parkplatz, tags	75,4	--	41,2	--	Lw	L01	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	0,5
Schräder, Abkippvorgänge Getreide, nachts	--	92,3	--	63,0	Lw	L13	0	0	60	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Abkippvorgänge Getreide, tags	87,2	--	58,0	58,0	Lw	L13	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Arbeitsbereich Elektrostapler, tags	87,0	--	56,8	56,8	Lw	90	780	180	0	3	500	(keine)	1,0
Schräder, Arbeitsbereich Teleskopstapler, nachts	--	101,0	--	70,8	Lw	L12	0	0	60	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Arbeitsbereich Teleskopstapler, tags	101,0	--	70,8	--	Lw	L12	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Kunden- und Mitarbeiterparkplatz Grünes Warenhaus, tags	77,0	--	51,4	--	Lw	L01	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	0,5

Flächenschallquellen (Fortsetzung 1)

Bezeichnung	Schalleistung L_{WA}		Schalleistung L_{WA}''		L_{WA} / L_i		Einwirkzeit			K_0 dB	Frequenz Hz	Richtwirkung	mittlere relative Höhe m
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.				
Schräder, Lkw-Einzelereignisse, Anlieferungen und Abholungen, Waage, tags	90,2	--	72,9	--	Lw	L04	780	180	0	3	Oktaven	(keine)	1,0
Schräder, Lkw-Einzelereignisse, Anlieferungen, Waage, nachts	--	93,1	--	75,7	Lw	L04	0	0	60	3	Oktaven	(keine)	1,0

Spektren

Quellen

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)										
	Bewer- tung	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Pkw (L01)	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
Lkw, An- und Abfahrt (L02)	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
Lkw, Rangieren (L03)	A	--	39,3	49,3	54,3	59,3	63,3	61,3	53,3	48,3	67,0
Lkw-Einzelereignisse (L04)	A	--	57,6	67,6	72,6	77,6	81,6	79,6	71,6	66,6	85,3
Bereich Zapfsäule	A	--	53,8	60,6	64,6	67,8	69,4	67,8	65,2	59,8	74,7
Schlepper Vorbeifahrt (L11)	A	--	39,2	48,1	51,4	54,7	56,6	55,8	50,3	43,6	61,7
Teleskopstapler (L12)	A	58,5	82,5	94,3	96,6	97,5	97,3	97,1	91,3	83,5	104,0
Lkw, Abkippen von Sand und Erde (L13)	A	69,5	82,0	90,7	93,7	97,3	98,3	97,1	91,0	83,3	103,5