

## Schalltechnisches Gutachten zur Erweiterung des Firmenstandortes der Deutschen WindGuard GmbH an der *Oldenburger Straße* in Varel

*- Berechnung der gewerblichen Geräuschimmissionen und der Verkehrsgeräuschimmissionen -*

**Projekt Nr.: 3254-18-b-jb**

Oldenburg, 16. März 2018

**Auftraggeber:** Deutsche Windguard GmbH  
Oldenburger Straße 65  
26316 Varel

**Ausführung:** Dipl.-Ing. (FH) Jan Brüning  
Tel. 0441-57061-11  
[bruening@itap.de](mailto:bruening@itap.de)

**Berichtsumfang:** 32 Seiten, davon 2 Seiten Anhang

### Sitz

itap GmbH  
Marie-Curie-Straße 8  
26129 Oldenburg

Amtsgericht Oldenburg  
HRB: 12 06 97

### Kontakt

Telefon (0441) 570 61-0  
Fax (0441) 570 61-10  
Mail [info@itap.de](mailto:info@itap.de)

### Geschäftsführer

Dr. Manfred Schultz-von Glahn  
Dipl. Phys. Hermann Remmers  
Dr. Michael A. Bellmann

### Bankverbindung

Raiffeisenbank Oldenburg  
IBAN:  
DE80 2806 0228 0080 0880 00  
BIC: GENO DEF1 OL2

Commerzbank AG  
IBAN:  
DE70 2804 0046 0405 6552 00  
BIC: COBA DEFF XXX

USt.-ID.-Nr. DE 181 295 042

<b>Inhaltsverzeichnis:</b>	<b>Seite</b>
1 Aufgabenstellung und örtliche Gegebenheiten.....	4
2 Verwendete Unterlagen .....	7
3 Beurteilungsgrundlagen.....	9
3.1 Maßgebliche Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	11
3.2 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	11
3.3 Berechnungsverfahren .....	12
3.4 Immissionsorte.....	12
4 Immissionsprognose der Verkehrsgeräuschimmissionen .....	14
4.1 Berechnungsgrundlagen .....	14
4.2 Ergebnisse der Verkehrsgeräuschimmissionsprognose .....	16
5 Immissionsprognose der gewerblichen Geräuschimmissionen .....	18
5.1 Berechnungsgrundlagen .....	18
5.2 Betriebliche Geräuschimmissionen auf dem Betriebsgelände.....	20
5.2.1 Pkw-Parkplätze.....	20
5.2.2 Lkw-Fahrgeräusche.....	22
5.2.3 Sonstige Lkw-Geräusche.....	23
5.2.4 Be- und Entladung der Lkw.....	24
5.3 Ergebnisse der gewerblichen Geräuschimmissionsprognose .....	25
5.3.1 Geräuschimmissionen an der bestehenden Wohnbebauung .....	25
5.3.2 Geräuschimmissionen auf dem Plangebiet .....	26
6 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 .....	27
7 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan .....	28
8 Qualität der Prognose.....	28
9 Zusammenfassende Beurteilung .....	29

## Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ziffer	Änderung
3254-18-a-jb	12.03.2018		
3254-18-b-jb	16.03.2018	1	Aufgabenstellung aktualisiert
		3.3	Textliche Anpassung
		3.4	Abbildung geändert
		4.2	Abb. 6 + 7 geändert; textliche Anpassung Ergebnisse
		5.1	Textliche Änderungen und Abb. 8 geändert
		5.2	Textliche Änderungen: Zusatzbelastung entfernt
		5.2.1	Anpassung Quellen: geplanten Parkplatz entfernt
		5.3.1	Textliche Änderungen und Tab. 6 geändert
		5.3.2	Textliche Änderungen und Abb. 9 geändert
		6	Textliche Änderungen und Abb. 10 geändert
		7	Textliche Änderungen und Tab. 7 geändert
		9	Textliche Anpassungen
		Anhang	Ergebnislisten aktualisiert

Die vorigen Berichtsversionen verlieren mit Erhalt der aktuellen Version Ihre Gültigkeit.

## 1 Aufgabenstellung und örtliche Gegebenheiten

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 236 „Erweiterung Deutsche WindGuard“ [12] in der Stadt Varel ist die Errichtung eines Gewerbegebietes (GE) geplant. Die Fläche südlich des bestehenden Firmenstandortes der *Deutsche WindGuard GmbH* soll zukünftig für bauliche Erweiterungen des Betriebs zur Verfügung stehen.

Westlich des Geltungsbereiches verläuft die Bundesautobahn A 29. Nördlich verläuft die *Wiefelsteder Straße (L819)*, östlich die *Oldenburger Straße (K340)*. Entlang der *Oldenburger Straße* befindet sich bestehende Wohnbebauung.

Ein weiträumiger Übersichtsplan mit Kennzeichnung des Plangebietes ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Lage des Geltungsbereiches ist Abb. 2 zu entnehmen.

Im bereits bestehenden, nördlich an das Plangebiet grenzenden, Hauptgebäudekomplex befinden sich neben der *Deutsche WindGuard GmbH* noch ein Fitnessstudio und eine Lagerhalle für ein Krankenhaus. Die betrieblichen Vorgänge des Fitnessstudios und der Lagerhalle sind als gewerbliche Vorbelastung zu betrachten.

Einerseits ist durch dieses Gutachten festzustellen, ob die gewerblichen Geräuschimmissionen (Vorbelastung) zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3] an der bestehenden Wohnbebauung führen.

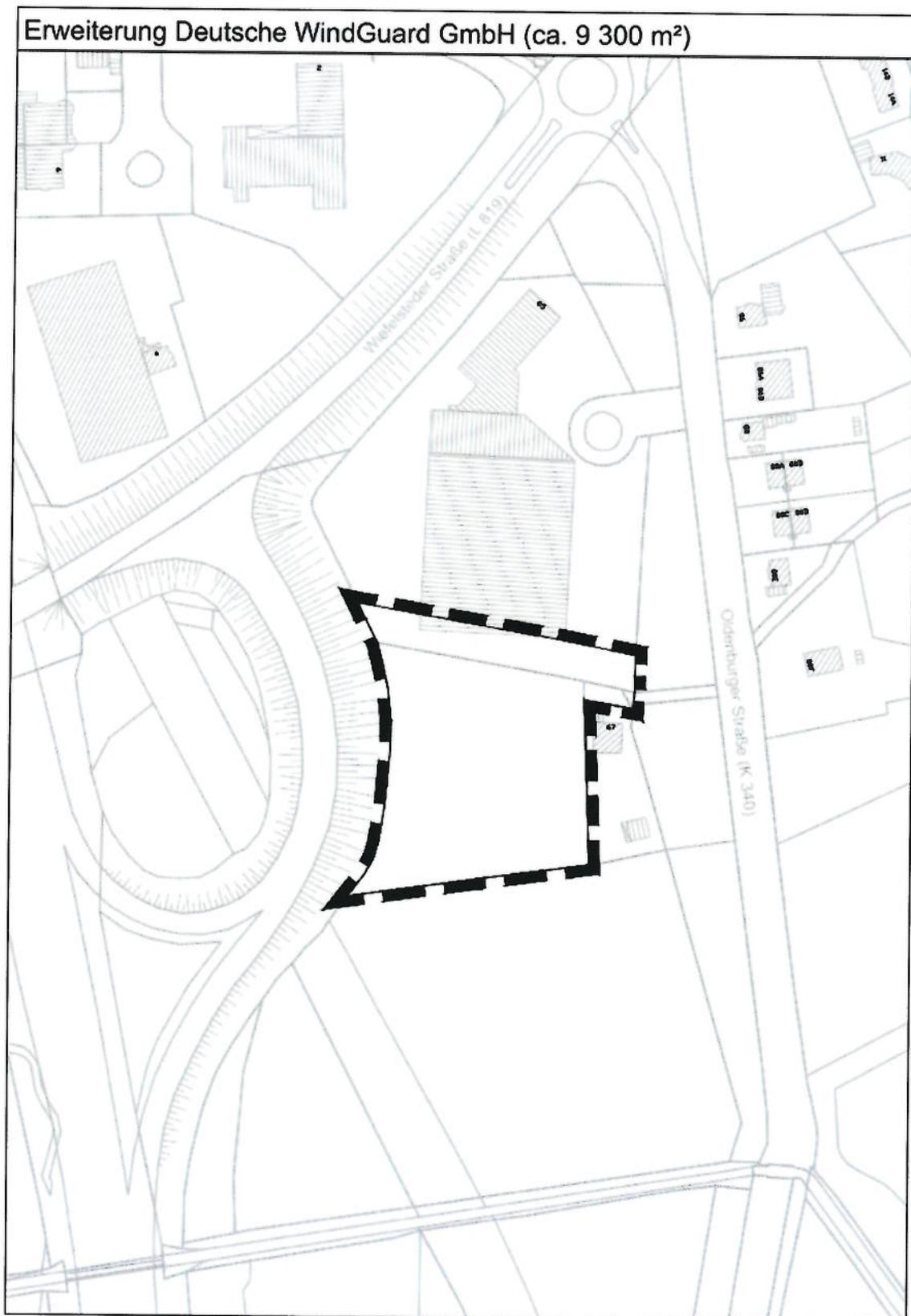
Zudem ist festzustellen, ob die Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr zu Überschreitungen der entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005 [2] an der zukünftigen Bürobebauung führen.

Die *itap - Institut für technische und angewandte Physik GmbH* ist von der *Deutsche WindGuard GmbH* beauftragt worden, ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen. In diesem Gutachten soll untersucht werden, welche Geräuschimmissionen durch die genannten Verkehrswege im Geltungsbereich bzw. durch die gewerblichen Geräuschimmissionen an der bestehenden Wohnbebauung verursacht werden.

Der Geltungsbereich der geplanten Erweiterung ist in Lärmpegelbereiche nach den Vorgaben der DIN 4109-1 [6] und DIN 4109-2 [7] einzuteilen. Ggf. sind passive Schallschutzmaßnahmen auszuarbeiten.



**Abbildung 1:** Weiträumiger Übersichtsplan mit Kennzeichnung des Standortes der geplanten Erweiterung (rot eingerahmt)



**Abbildung 2:** Lageplan mit Kennzeichnung des geplanten Gewerbegebietes im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 236 (gestrichelte Linie), Quelle [12].

## 2 Verwendete Unterlagen

Die Immissionsberechnungen sind auf der Grundlage folgender Richtlinien, Normen, Studien und Hilfsmitteln durchgeführt worden:

### a) Gesetze, Verordnungen

- [1] **BImSchG:** „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz), in der aktuellen Fassung.
- [2] **DIN 18005-1:** „Schallschutz im Städtebau“, Juli 2002 und Beiblatt 1 zu DIN 18005, „Berechnungsverfahren, schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987.

### b) Beurteilungspegel, Beurteilungszeiten und Immissionsrichtwerte

- [3] **TA Lärm:** Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26. August 1998, GMBI Nr. 26, S. 503 ff. Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

### c) Schallausbreitung, Abschirmung

- [4] **DIN ISO 9613-2:** „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Beuth Verlag, Berlin, Oktober 1999.
- [5] **RLS-90:** „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Der Bundesminister für Verkehr, 1990.

### d) Weitere Unterlagen und Hilfsmittel

- [6] **DIN 4109-1:** „Schallschutz im Hochbau – Teil 1, Mindestanforderungen“; Beuth Verlag; Juli 2016.
- [7] **DIN 4109-2:** „Schallschutz im Hochbau – Teil 2, Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“; Beuth Verlag; Juli 2016.
- [8] **IMMI 2016:** Behördlich anerkanntes Immissionsprognoseprogramm der Firma *Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG*, Höchberg, für die Erstellung von Lärmimmissionsprognosen.

- [9] **Verkehrsmengen-Prognose 2030**, entnommen aus der ‚Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung A 20 zwischen der A 28 (Westerstede) und der Elbe/A 26 (Drochtersen)‘ (Abbildung S4a), Stand November 2016, erstellt durch *SSP Consult Beratende Ingenieure GmbH*, übermittelt per Email durch die *Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr* am 19. Juli 2017.
- [10] **Verkehrsprognose 2030**, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014, Download über diesen [link](#).
- [11] **Planungsunterlagen** inkl. Übersichts-Lageplan, Luftbild, Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan und baulichem Konzept, übermittelt per Email durch Fr. Geelhaar (Planungsbüro Diekmann Mosebach & Partner) am 24.01.2018.
- [12] **Abbildung zum Bebauungsplan Nr. 236 “Erweiterung Deutsche WindGuard”**, Stand ohne Datum, übermittelt per Email durch Fr. Geelhaar (Planungsbüro Diekmann Mosebach & Partner) am 24.01.2018.
- [13] **Informationen** zur gewerblichen Vorbelastung und zur geplanten Erweiterung inkl. Skizze mit Lage des geplanten Bürogebäudes, übermittelt per Email durch Hr. Dr. Rehfeldt (Deutsche WindGuard GmbH) am 02.03.2018.
- [14] **Bayrische Parkplatzlärmstudie**: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; 6. überarbeitete Auflage; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg 2007.
- [15] **Emissionsdaten-Katalog** des Bundesumweltamtes, Forum Schall, Stand 08/2016, [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/forum\\_schall/downloads/Emissionsdatenkatalog\\_2016.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/laerm/forum_schall/downloads/Emissionsdatenkatalog_2016.pdf), zuletzt aufgerufen am 9. März 2018.
- [16] **Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch LKW auf Betriebsgeländen von Frachtzentren**, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten in: Umwelt und Geologie - Lärmschutz Hessen, Heft 3. HLUG, Wiesbaden, 2005.

### 3 Beurteilungsgrundlagen

Für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ist grundsätzlich die DIN 18005-1 [2] heranzuziehen. Als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau sind im Beiblatt 1 der DIN 18005 [2] Orientierungswerte für Geräuscheinwirkungen festgelegt.

Zur Beurteilung der Geräuschbelastung auf dem Plangebiet werden die zu ermittelnden Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Orientierungswerten verglichen. Die Einhaltung bzw. Unterschreitung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Ausweisung des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine verbindlichen Grenzwerte. Sie sollen im Rahmen einer sachgerechten Abwägung als Anhaltswerte zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung eines Wohngebietes dienen. Die Zulassung einer Überschreitung der Orientierungswerte kann das Ergebnis einer sachgerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalles (BVerwG, B. vom 18.12.1990, 4 N 6.88, DVBl. 1991 S. 442).

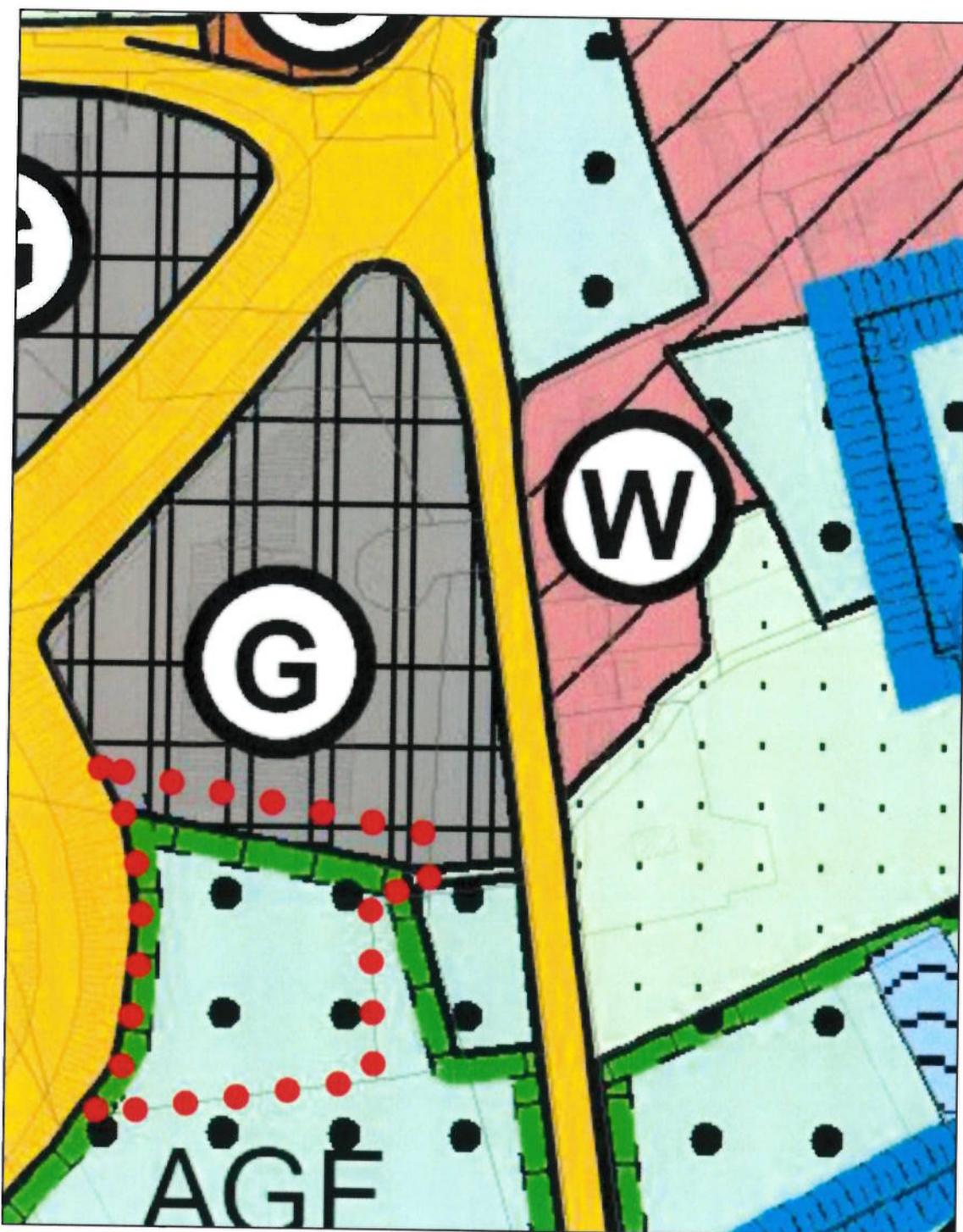
Die im Beiblatt 1 der DIN 18005 [2] genannten Orientierungswerte sind getrennt nach Geräuscharten (Verkehrsgeräusche und Geräusche aus Industrie- und Gewerbeanlagen) aufgeführt, da sie unterschiedlich störend von den Betroffenen wahrgenommen werden.

Die Beurteilungspegel sind gemäß DIN 18005 [2] mittels einer Immissionsprognose zu bestimmen. Geräuschimmissionen aus vorhandenen industriellen und gewerblichen Anlagen werden gemäß DIN 18005 [2] nach den Vorgaben der TA Lärm [3] beurteilt.

Für die Verkehrsgerauschemissionen wird als Prognosehorizont das Jahr 2033 (aktuelles Jahr + 15 Jahre) festgelegt, da auch zukünftig ein angemessener Schutz vor unzumutbaren Geräuscheinwirkungen gewährleistet sein muss.

Die ermittelten Immissionen durch Verkehrsgeräusche und gewerbliche Geräusche werden für das Plangebiet gemäß DIN 4109-2 [7] energetisch aufaddiert und anschließend rechnerisch in Lärmpegelbereiche umgewandelt. Anschließend wird auf dieser Grundlage ein resultierendes Schalldämm-Maß für das gesamte Außenbauteil der jeweils betroffenen Fassaden ermittelt.

Gemäß eines vorliegenden Ausschnittes des Flächennutzungsplans [11] (s. Abb. 4) liegt der überwiegende Anteil der östlich an das Firmengelände angrenzenden Wohnbebauung in einem Wohngebiet "W" (hierfür wird der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) angesetzt). Südlich des Wohngebietes sowie unmittelbar östlich an das Plangebiet angrenzend befinden sich zwei weitere Wohnhäuser, welche im nicht überplanten Außenbereich liegen. Nach allgemeiner Auffassung wird somit für diese beiden Wohnhäuser der Schutzanspruch eines Mischgebietes (MI) angesetzt.



**Abbildung 3:** Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs von BPlan Nr. 236 (rot gepunktete Linie), Quelle [11].

### 3.1 Maßgebliche Orientierungswerte gemäß DIN 18005

In der folgenden Tabelle 1 sind die Orientierungswerte für die zulässigen Verkehrsgeräuschimmissionen für das geplante Gewerbegebiet zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 1:** Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche im Tag- und Nachtzeitraum nach Beiblatt 1 der DIN 18005 [2].

Beurteilungszeitraum	Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für Verkehrsgeräuschimmissionen in einem Gewerbegebiet (GE)
tagsüber 6:00 Uhr – 22:00 Uhr	65 dB(A)
nachts 22:00 Uhr – 6:00 Uhr	55 dB(A)

Bei der Beurteilung nach der DIN 18005 [2] werden keine Zuschläge für Ruhezeiten vergeben.

### 3.2 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Für die Geräuschimmissionen, die durch gewerbliche Geräuschimmissionen auf dem Plangebiet entstehen, müssen die Richtwerte gemäß TA Lärm [3] sowohl im Tag-, als auch im Nachtzeitraum eingehalten werden. In der folgenden Tabelle werden diese für allgemeine Wohngebiete (WA) aufgeführt.

**Tabelle 2:** Immissionsrichtwerte im Tag- und Nachtzeitraum gemäß TA Lärm [3].

Beurteilungszeitraum	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm in einem		
	allgemeines Wohngebiet (WA)	Mischgebiet (MI)	Gewerbegebiet (GE)
tagsüber 6:00 Uhr – 22:00 Uhr	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)
nachts 22:00 Uhr – 6:00 Uhr	40 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)

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

Der Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum gilt für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen zur Nachtzeit ist die lauteste, volle Nachtstunde (z.B. 1:00 Uhr bis 2:00 Uhr) maßgeblich.

In allgemeinen Wohngebieten wird die besondere Störwirkung von Geräuschen während folgender Zeiträume:

werktags 6:00 - 7:00 Uhr,  
20:00 - 22:00 Uhr und

sonn- und feiertags 6:00 - 9:00 Uhr,  
13:00 - 15:00 Uhr und  
20:00 - 22:00 Uhr

durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Anlagengeräuschen berücksichtigt.

### 3.3 Berechnungsverfahren

Zur Veranschaulichung der Verteilung der Geräuschimmissionen auf dem Plangebiet durch Gewerbe und Verkehr werden separat farbige Immissionsraster mit der Prognosesoftware IMMI 2016 [8] jeweils für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet (s. Kapitel 4 + 5). Die aus den Berechnungen resultierenden Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche (die gemäß DIN 4109-2 [7] durch Überlagerung der verschiedenartigen Geräuschimmissionen bestimmt werden) werden für die künftig am stärksten belastete Geschosshöhe dargestellt, um den Verlauf der Lärmausbreitung und die hieraus resultierenden erforderlichen Schall-dämm-Maße für die Außenbauteile zukünftiger Gebäude gemäß DIN 4109-1 [6] zu bestimmen.

Zudem werden die Beurteilungspegel durch den gewerblichen Lärm (Vorbelastung durch vorhandene Betriebe) an der bestehenden, angrenzenden Wohnbebauung in Form von Punktberechnungen an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt.

In den folgenden Kapiteln werden die Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr sowie durch gewerbliche Geräuschimmissionen prognostiziert.

### 3.4 Immissionsorte

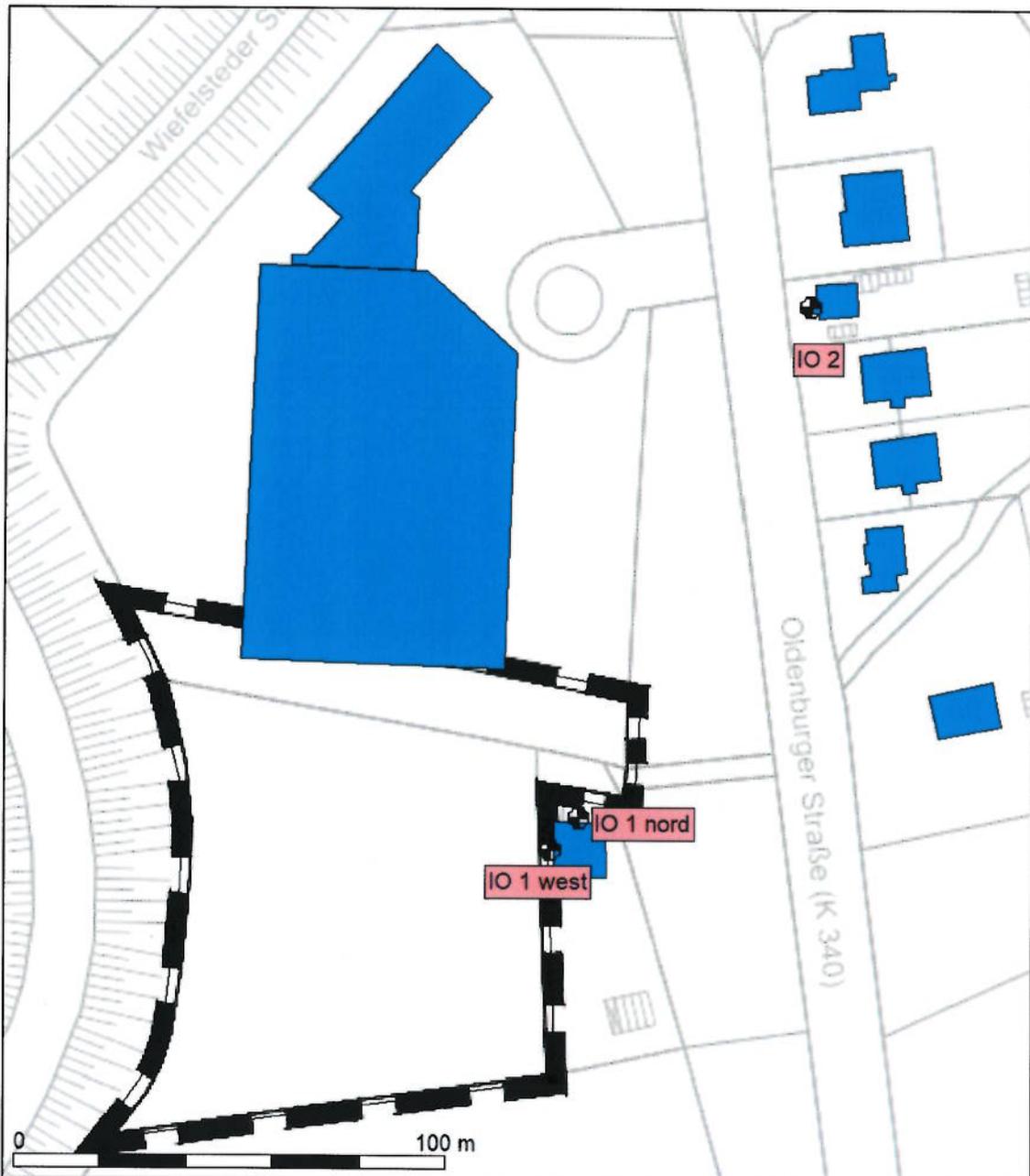
Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen in der Umgebung des gewerblichen Vorhabens wurden drei maßgebliche Immissionsorte (IO) an der betroffenen, bestehenden Wohnbebauung gewählt, welche der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.

**Tabelle 3:** Beschreibung der Immissionsorte mit den Angaben über die Aufpunkthöhe und den jeweiligen Schutzanspruch.

Immissionsort	Adresse / Lage	Aufpunkthöhe	Schutzanspruch
IO 1 west	Oldenburger Straße 67	1.OG	MI
IO 1 nord	Oldenburger Straße 67	1.OG	MI
IO 2	Oldenburger Straße 88	1.OG	WA

Die Immissionsorte wurden gemäß TA lärm [3] an der vorhandenen Wohn- und Büroebauung in einem Abstand von 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen Raumes nach DIN 4109-1 [6] festgelegt.

Als Aufpunkthöhe für das maßgeblich belastete 1. Obergeschoss eine Höhe von 4,80 m angesetzt.



**Abbildung 4:** Lage der Immissionsorte IO 1 bis IO 2 an der bestehenden Wohnbebauung in der Umgebung.

## 4 Immissionsprognose der Verkehrsgeräuschimmissionen

Bei den Immissionsprognosen für Verkehrslärm ist nach den Berechnungskriterien der DIN 18005 [2] eine freie Schallausbreitung ohne Abschirmung und Reflexion durch Gebäude zugrunde zu legen.

### 4.1 Berechnungsgrundlagen

Zur Erstellung der Prognose der Verkehrsgeräuschimmissionen werden Verkehrsprognosedaten für das Jahr 2030 herangezogen. Diese Verkehrszählraten werden gemäß den Vorgaben des Bundesministeriums für Verkehr mit einer jährlichen Steigerung von jeweils 0,48 % für Pkw und 1,66 % für Lkw bis zum Prognosejahr 2033 (aktuelles Jahr + 15 Jahre) hochgerechnet.

**Tabelle 4:** Verkehrsprognosedaten zu durchschnittlichen täglichen Verkehrsraten werktags (DTVw) für das Jahr 2033 für die beurteilungsrelevanten Straßen.

Straßenabschnitt	DTVw 2030 [Kfz/h]	DTVw 2033 [Kfz/h]	Lkw-Anteil <sub>2033</sub> P <sub>Tag/Nacht</sub> [%]	v Pkw / Lkw [Km/h]	D <sub>Stro</sub> [dB(A)]
BAB A29	42.700	<b>43.516</b>	13,2 / 24,0	130 / 80	0
Wiefelsteder Straße	10.400	<b>10.577</b>	7,4 / 4,0	80 / 80	0
Oldenburger Straße	3.700	<b>3.761</b>	5,6 / 3,5	50 / 50	0
Autobahn Auf- und Abfahrt* (je)	-	<b>4.000</b>	13,2 / 24,0	50 / 50	0

*\*Es handelt sich um konservative Schätzwerte, da keine Prognosedaten vorliegen.*

Es wird für sämtliche berücksichtigten Straßen eine asphaltierte Straßenoberfläche berücksichtigt. Die angesetzten verkehrsbedingten Geräuschimmissionen werden mithilfe von Linienschallquellen nach RLS-90 [5] berechnet.

In der folgenden Abbildung ist die Lage der beurteilungsrelevanten Streckenverläufe dargestellt.

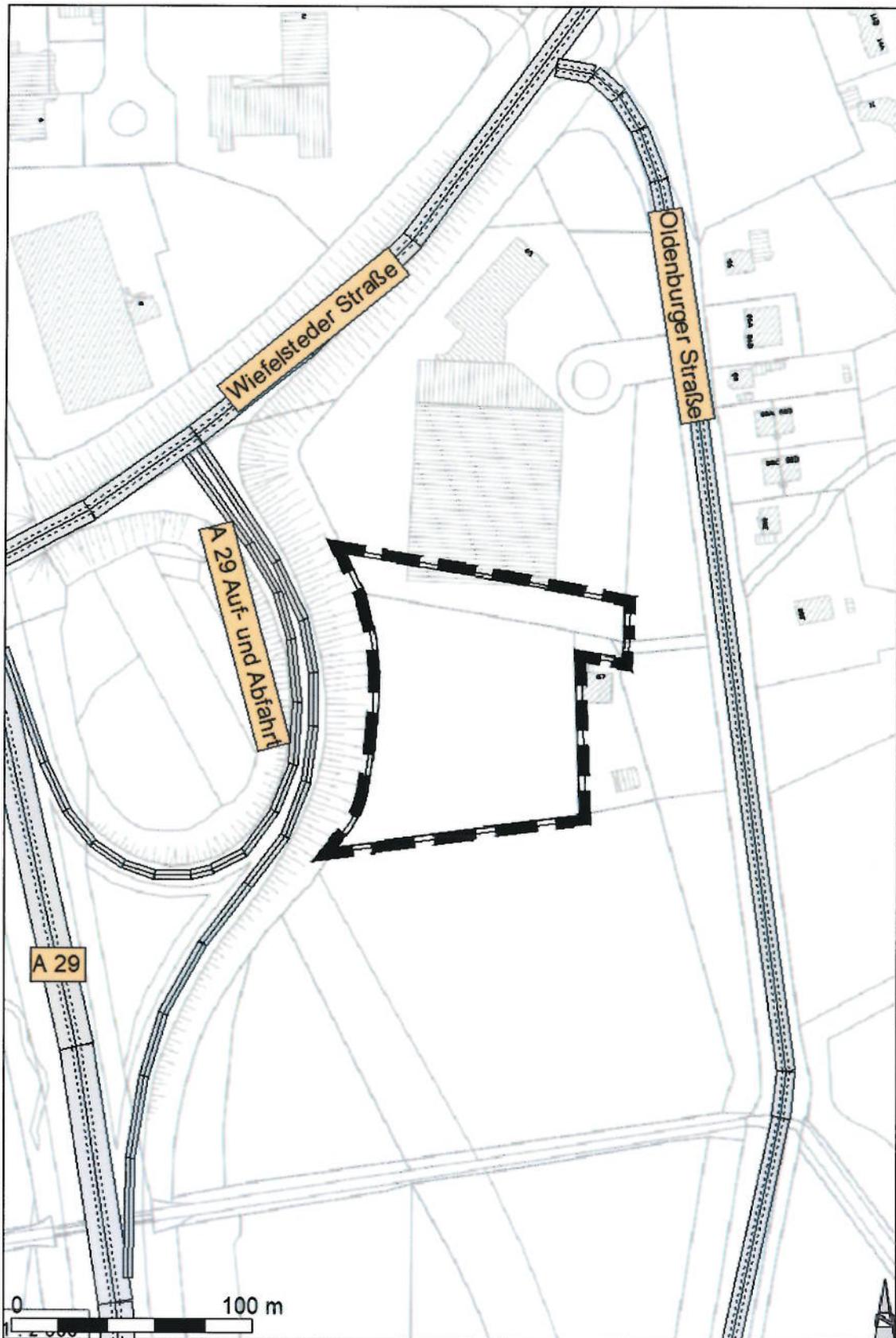
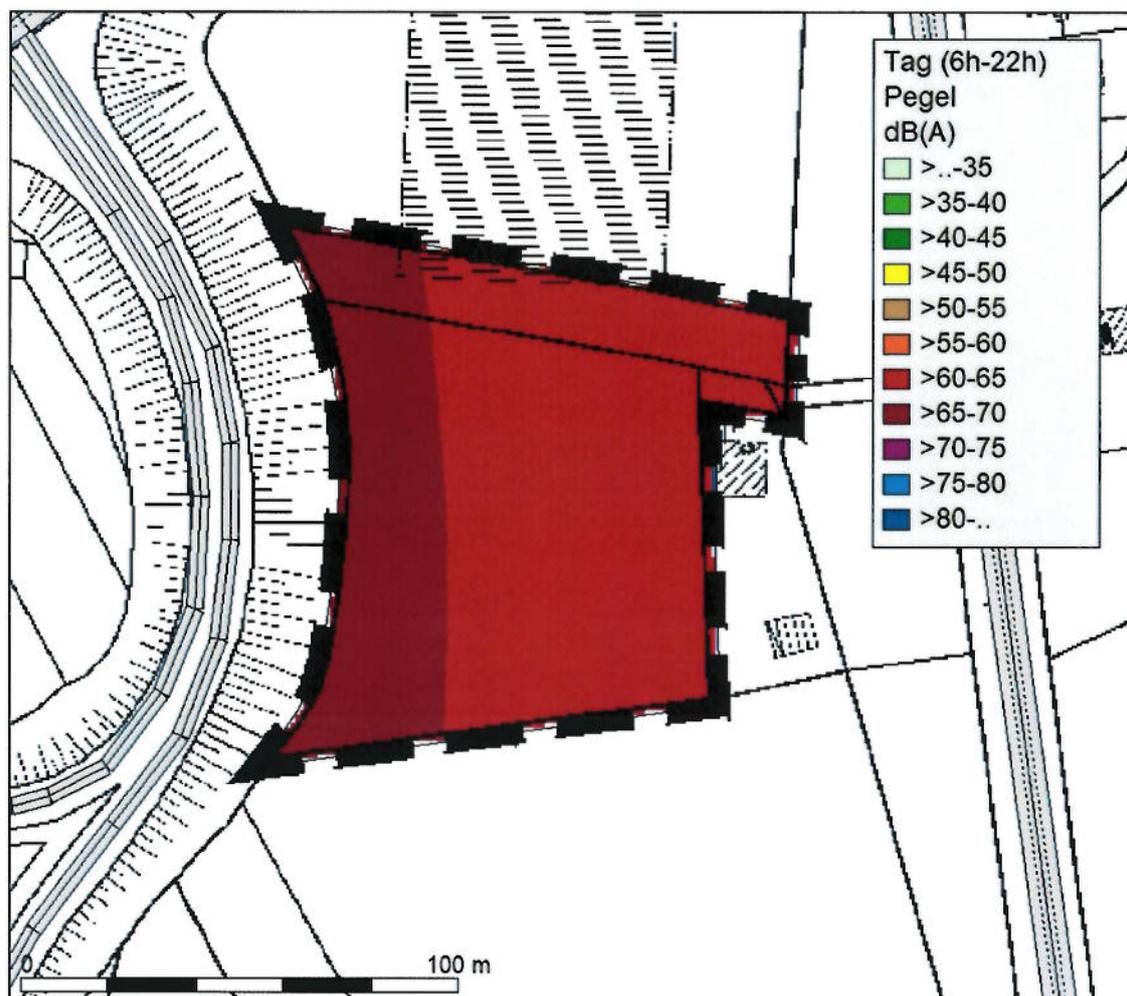


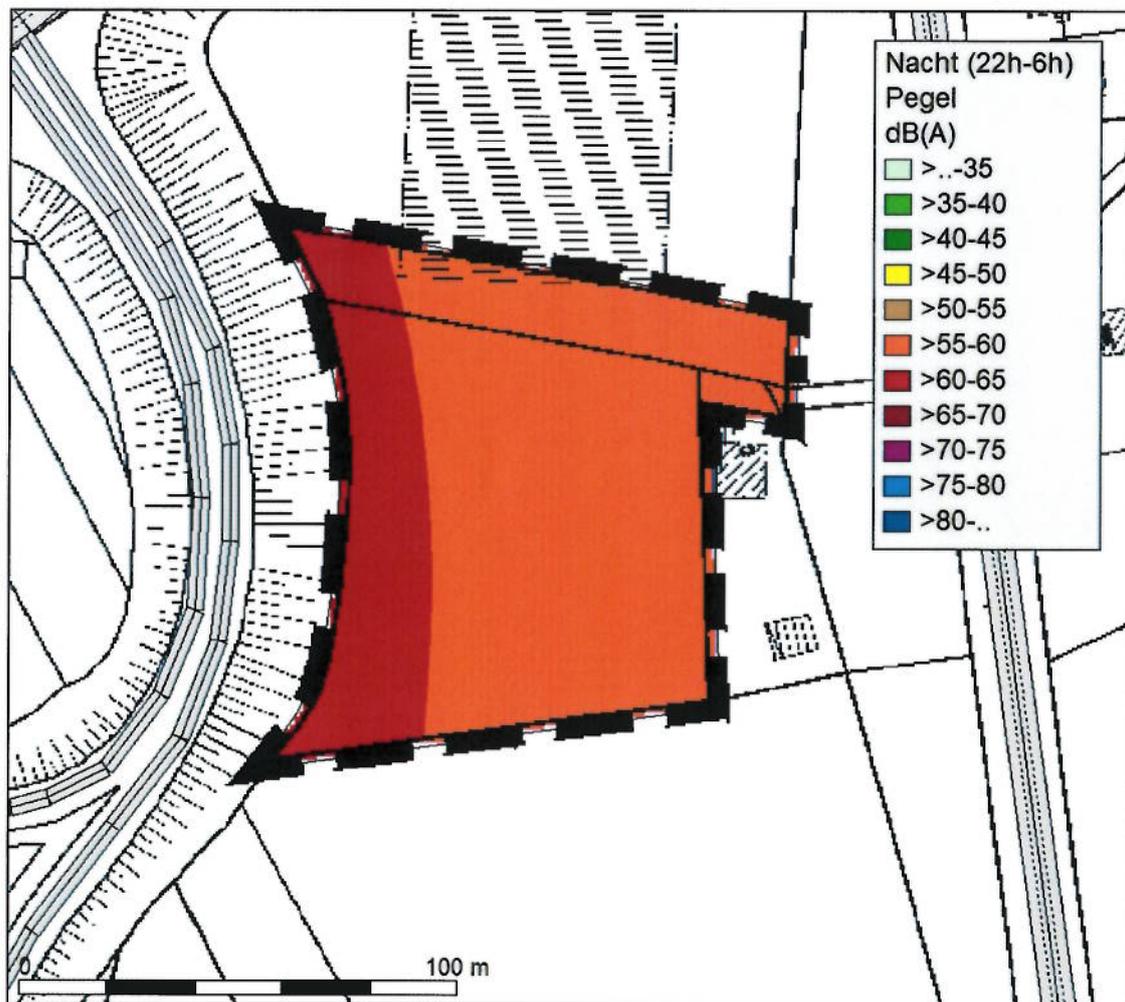
Abbildung 5: Lageplan mit den beurteilungsrelevanten Verkehrswegen.

## 4.2 Ergebnisse der Verkehrsgeräuschimmissionsprognose

Die Berechnung der Beurteilungspegel wurde mithilfe der Software IMMI 2016 [8] durchgeführt. Als Berechnungsvorschrift wurde gemäß DIN 18005 [2] die RLS-90 [5] für Straßenverkehr angewendet. Als Eingangsdaten dienten dabei die unter Punkt 4.1 aufgeführten Verkehrsmengen für das Prognosejahr 2033 [9][10]. Die Immissionsraster wurden für das zukünftig erwartungsgemäß am stärksten belastete 2. OG (Aufpunkthöhe: 7,6 m) betrachtet. Die Pegelverteilung tags und nachts wird in den folgenden Abbildungen für das Plangebiet dargestellt.



**Abbildung 6:** Beurteilungspegelverlauf im **Tagzeitraum** auf dem Plangebiet unter Berücksichtigung von Straßenverkehr, Aufpunkthöhe: 7,6 m (1.OG).



**Abbildung 7:** Beurteilungspegelverlauf im **Nachtzeitraum** auf dem Plangebiet unter Berücksichtigung von Straßenverkehr, Aufpunkthöhe: 7,6 m (1.OG).

Die Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche gemäß DIN 18005 [2] für das geplante, Gewerbegebiet (GE) werden auf dem Plangebiet tagsüber um maximal 3 dB(A) (s. Abb. 6) und nachts um maximal 8 dB(A) (s. Abb. 7) überschritten.

Die zugehörigen Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 [6] werden als Überlagerung mit den im Folgenden aufgeführten gewerblichen Geräuschimmissionen im Kapitel 6 dargestellt.

## 5 Immissionsprognose der gewerblichen Geräuschemissionen

Die Schallausbreitung bzgl. der gewerblichen Geräuschemissionen wird nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4] und bzgl. der betrieblichen Verkehrsgeräuschemissionen auf öffentlichen Verkehrswegen nach den Vorgaben der RLS-90 [5] berechnet.

### 5.1 Berechnungsgrundlagen

Im bestehenden Hauptgebäude befindet sich neben den Räumlichkeiten der *Deutschen WindGuard GmbH* ebenfalls das Fitnessstudio „*Vitalis*“. Zudem befindet sich das Zentrallager des *St. Johannes Hospital* in der angrenzenden Halle. Bei der Lieferzone an der Ostseite der Halle findet regelmäßig Lkw-Lieferverkehr statt.

Die betrieblichen Vorgänge des Fitnessstudios (Parkplatzbewegungen) und des *St. Johannes Hospitals* (Lieferverkehr) werden im vorliegenden Fall als gewerbliche Vorbelastung nach TA Lärm [3] betrachtet. Die resultierende Geräuschbelastung ist mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [3] zu vergleichen.

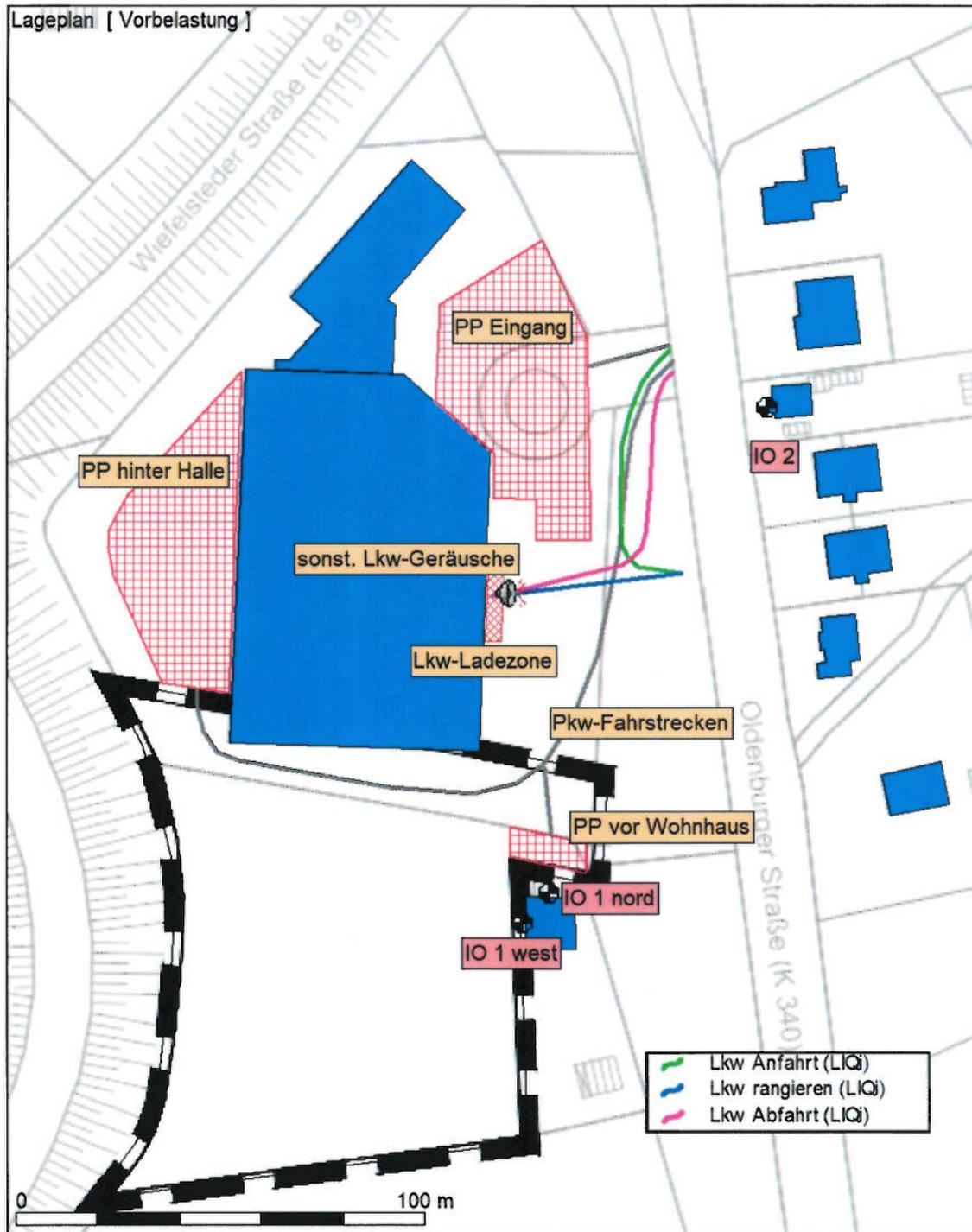


Abbildung 8: Darstellung der maßgeblichen Schallquellen auf dem Betriebsgelände.

## 5.2 Betriebliche Geräuschemissionen auf dem Betriebsgelände

Die betrieblichen Geräuschemissionen werden durch folgende Schallquellen hervorgerufen:

- Fahrzeugbewegungen durch Mitarbeiter der *Deutschen WindGuard GmbH* und Kunden des Fitnessstudios *Vitalis* auf den bestehenden Parkplatzflächen.
- Lieferverkehr durch Lkw des *St. Johannes Hospitals*.
- Ladevorgänge der Liefer-Lkw des *St. Johannes Hospitals* an der Ladezone vor der Halle.

### 5.2.1 Pkw-Parkplätze

Da sich die Parkflächen für die Mitarbeiter und Kunden/Gäste vermischen, wird der konservative Ansatz getroffen, dass tagsüber jeweils eine Pkw-Bewegung pro Stellplatz und Stunde auf dem Parkplatz stattfindet. Die Öffnungszeit des Fitnessstudios beschränkt sich von 7:30 bis 21:30 Uhr, sodass Pkw-Bewegungen durch Kundenfahrzeuge in der Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr auszuschließen sind.

Die Pkw-Parkplätze werden gemäß den Rechenansätzen der Parkplatzlärmstudie [14] im Rechenmodell als Flächenschallquelle berücksichtigt. Die Emissionen der einzelnen Parkplatzflächen werden entsprechend der Gleichung 11a, Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie [14] gemäß dem zusammengefassten Verfahren berechnet.

$$L_{WA}'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10\log(B \times N) - 10\log(S)$$

$L_{W0}$  = 63 dB(A): Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R - Parkplatz [dB(A)]

$K_{PA}$  = Zuschlag für die Parkplatzart

$K_I$  = Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren

$K_D$  = Zuschlag für den Parkplatzsuchverkehr

$K_{Stro}$  = Zuschlag für die Straßenoberfläche

$B$  = Bezugsgröße (hier: Anzahl Stellplätze)

$N$  = Bewegungshäufigkeit je Einheit der Bezugsgröße und Stunde

$B \times N$  = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

$S$  = Gesamtfläche des Parkplatzes

Für die Pkw-Stellplätze ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Bewegungshäufigkeiten.

### **Parkplatz am Eingang**

Geräuschquellenart:	Flächenschallquelle nach Parkplatzlärmstudie 2007 [14]
Anzahl der Stellplätze:	25
Parkplatzart:	P+R Parkplatz nach [14]
Bewegungshäufigkeiten:	1,0 Bewegungen pro Stellplatz & Stunde von 6:00 - 22:00 Uhr,
Quellenhöhe:	$h_e = 0,50$ m über Geländeoberkante
Parkplatzoberfläche:	Betonsteinpflaster, Fugen $\leq 3$ mm
Korrekturfaktoren:	$K_{PA} = 0$ dB(A); $K_I = 4$ dB(A) nach [14]
Spitzenschalleistung:	$L_{WA, max} = 99,5$ dB(A) (Kofferraumzuschlagen)

### **Parkplatz vor dem Wohnhaus Oldenburger Straße 67**

Geräuschquellenart:	Flächenschallquelle nach Parkplatzlärmstudie 2007 [14]
Anzahl der Stellplätze:	3
Parkplatzart:	P+R Parkplatz nach [14]
Bewegungshäufigkeiten:	1,0 Bewegungen pro Stellplatz & Stunde von 6:00 - 22:00 Uhr,
Quellenhöhe:	$h_e = 0,50$ m über Geländeoberkante
Parkplatzoberfläche:	Betonsteinpflaster, Fugen $\leq 3$ mm
Korrekturfaktoren:	$K_{PA} = 0$ dB(A); $K_I = 4$ dB(A) nach [14]
Spitzenschalleistung:	$L_{WA, max} = 99,5$ dB(A) (Kofferraumzuschlagen)

### **Parkplatz westlich der Halle**

Geräuschquellenart:	Flächenschallquelle nach Parkplatzlärmstudie 2007 [14]
Anzahl der Stellplätze:	60
Parkplatzart:	P+R Parkplatz nach [14]
Bewegungshäufigkeiten:	1,0 Bewegungen pro Stellplatz & Stunde von 6:00 - 22:00 Uhr,
Quellenhöhe:	$h_e = 0,50$ m über Geländeoberkante
Parkplatzoberfläche:	Betonsteinpflaster, Fugen $\leq 3$ mm
Korrekturfaktoren:	$K_{PA} = 0$ dB(A); $K_I = 4$ dB(A) nach [14]
Spitzenschalleistung:	$L_{WA, max} = 99,5$ dB(A) (Kofferraumzuschlagen)

## 5.2.2 Lkw-Fahrgeräusche

Gemäß Aussagen des Auftraggebers [13] werden tagsüber maximal zwei Lkw des *St. Johannes Hospitals* auf dem Betriebsgelände an- und abfahren. Nachts findet kein Lieferbetrieb statt.

Die Lkw-Zu- und Abfahrt auf dem Betriebsgelände erschließt sich über die nordöstliche Anbindung über die *Oldenburger Straße*. Die Fahrstrecke führt direkt vor die Lieferzone an der Ostseite der Halle. Dort rangieren die Lkw an die Hallentore heran. Nach einer Be- bzw. Entladedauer von maximal einer Stunde pro Lieferfahrzeug fahren die Lkw wieder ab und verlassen das Betriebsgelände über die o.g. Ausfahrt.

Die Schallleistungspegel für die Fahrten der Lkw auf dem Betriebsgelände werden entsprechend dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten“ [16] ermittelt. Dafür werden die Fahrstrecken der Liefer-Lkw auf dem Betriebsgelände in drei Abschnitte unterteilt: die An- bzw. Abfahrt sowie die Rangierstrecke. Für das Rangieren wird ein um 5 dB höherer Schallleistungspegel in der Prognose angesetzt.

Die Schallquellen werden wie folgt in das Berechnungsmodell übernommen:

### Lkw-Anfahrten/Abfahrten:

Geräuschquellenart:	Linien-schallquelle berechnet nach DIN ISO 9613-2 [4]
Schallleistungspegel:	$L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ pro Lkw $\geq 105 \text{ kW}$ , Meter und Stunde
Spitzenschallleistung:	$L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$ (Entlüften der Druckluftbremse)
relative Quellhöhe:	$h_e = 1 \text{ m}$
Streckenlänge:	$l = \text{ca. } 150 \text{ m}$ (gesamt)
Anzahl der Lkw:	max. 2 pro Tag zwischen 7:00 und 20:00 Uhr

### Lkw-Rangieren:

Geräuschquellenart:	Linien-schallquelle berechnet nach DIN ISO 9613-2 [4]
Schallleistungspegel:	$L'_{WA,1h} = 68 \text{ dB(A)}$ pro Lkw $\geq 105 \text{ kW}$ , Meter und Stunde
Spitzenschallleistung:	$L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$ (Entlüften der Druckluftbremse)
relative Quellhöhe:	$h_e = 1 \text{ m}$
Streckenlänge:	$l = \text{ca. } 45 \text{ m}$
Anzahl der Lkw:	max. 2 pro Tag zwischen 7:00 und 20:00 Uhr

### 5.2.3 Sonstige Lkw-Geräusche

Zusätzlich zu den Fahrgeräuschen werden sonstige Lkw-Geräusche berücksichtigt, welche durch das Anlassen des Motors, durch Türeenschlagen und Leerlaufgeräusche sowie durch die Betriebsbremse bestimmt werden. Diese Geräusche werden vor der überdachten Lieferzone berücksichtigt. In Tabelle 3 werden die einzelnen Geräuschanteile und der hieraus jeweils resultierende, anzusetzende Summenschallleistungspegel aufgeführt.

**Tabelle 5:** Darstellung der Fahrzeuggeräusche mit Einwirkzeiten pro Lkw

Geräuschquellen	Schallleistung in dB(A)	Einwirkzeit pro Ereignis [s]	Anzahl der Ereignisse	Schallleistung pro Stunde in dB(A)
Anlassen	100,0	5	1	71,4
Türeenschlagen	100,0	5	2	74,4
Leerlauf	94,0	10	1	68,4
Betriebsbremse	108,0	5	1	79,4
			$\Sigma$	<b>81,3</b>

Geräuschquellenart: Punktschallquelle berechnet nach DIN ISO 9613-2 [4]  
 Schallleistungspegel:  $L_{WA, 1h}$  = 81,3 dB(A) pro Stunde  
 Quellhöhe:  $h_e$  = 1,0 m  
 Anzahl der Lkw:  $n$  = max. 2 pro Tag zwischen 7:00 und 20:00 Uhr,  
 Spitzenpegel:  $L_{WA, max}$  = 108,0 dB(A) (Entlüften der Druckluftbremse)

#### 5.2.4 Be- und Entladung der Lkw

Die Ladegeräusche finden überwiegend innerhalb der Lagerhalle sowie vor den Hallentoren statt. Für die konservative Berechnung wird der Schalleistungspegel für einen Diesel-Stapler gemäß [15] angesetzt und im Modell als Flächenschallquelle nach DIN ISO 9613-2 [4] berücksichtigt.

Es wird als vergleichsweise übliche Annahme eine Anzahl von 20 Diesel-Staplerfahrten für die Entladung pro Lkw angesetzt (10 mit vollen Paletten und 10 Leerfahrten). Bei max. zwei Lkw pro Tag wird eine Einwirkzeit von maximal zwei Stunden angesetzt.

Folgende Emissionsdaten werden in der Prognose verwendet:

Schalleistungspegel:	$L_{WA}$	= 100 dB(A) für einen Diesel-Stapler [15]
Fläche der Ladezone: flächenbezogener	$S$	= ca. 70 m <sup>2</sup>
Schalleistungspegel:	$L_{WA}''$	= 81,6 dB(A)/m <sup>2</sup>
relative Quellhöhe:	$h_e$	= 0,5 m
Effektive Einwirkzeit:	$t_e$	= 2 Stunden zwischen 6:00 und 17:00 Uhr

### 5.3 Ergebnisse der gewerblichen Geräuschimmissionsprognose

Die Berechnung der Beurteilungspegel auf dem Plangebiet wurde mit Hilfe der Software IMMI 2016 [8] durchgeführt. Dieses Programm berechnet die Schallausbreitung gemäß TA Lärm [3] entsprechend den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 Abschnitt 6 [4].

Es wird eine detaillierte Prognose gemäß Abschnitt A.2.3 der TA Lärm [3] durchgeführt. Da für die Prognose nur A-bewertete Schallpegel vorliegen, wird die Prognose gemäß Abschnitt A.2.3.1, Absatz 3 mit Summenpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [4] Abschnitt 1 durchgeführt. Die Beurteilungspegel werden nach Gleichung 6 der DIN ISO 9613-2 [4] unter Berücksichtigung der Mitwindbedingungen ermittelt. Grundlage der Berechnung sind die in den vorliegenden Gutachten genannten, maßgeblichen Geräuschquellen.

#### 5.3.1 Geräuschimmissionen an der bestehenden Wohnbebauung

Im Folgenden werden die Berechnungsergebnisse für die gewerbliche Geräuschbelastung (Vorbelastung) auf die bestehende Wohnbebauung in tabellarischer Form an den gewählten, maßgeblichen Immissionsorten aufgeführt.

**Tabelle 6:** Prognostizierte Beurteilungspegel  $L_r$  und Immissionsrichtwerte (IRW) für die gesamte Geräuschbelastung durch gewerbliche Geräuschimmissionen.

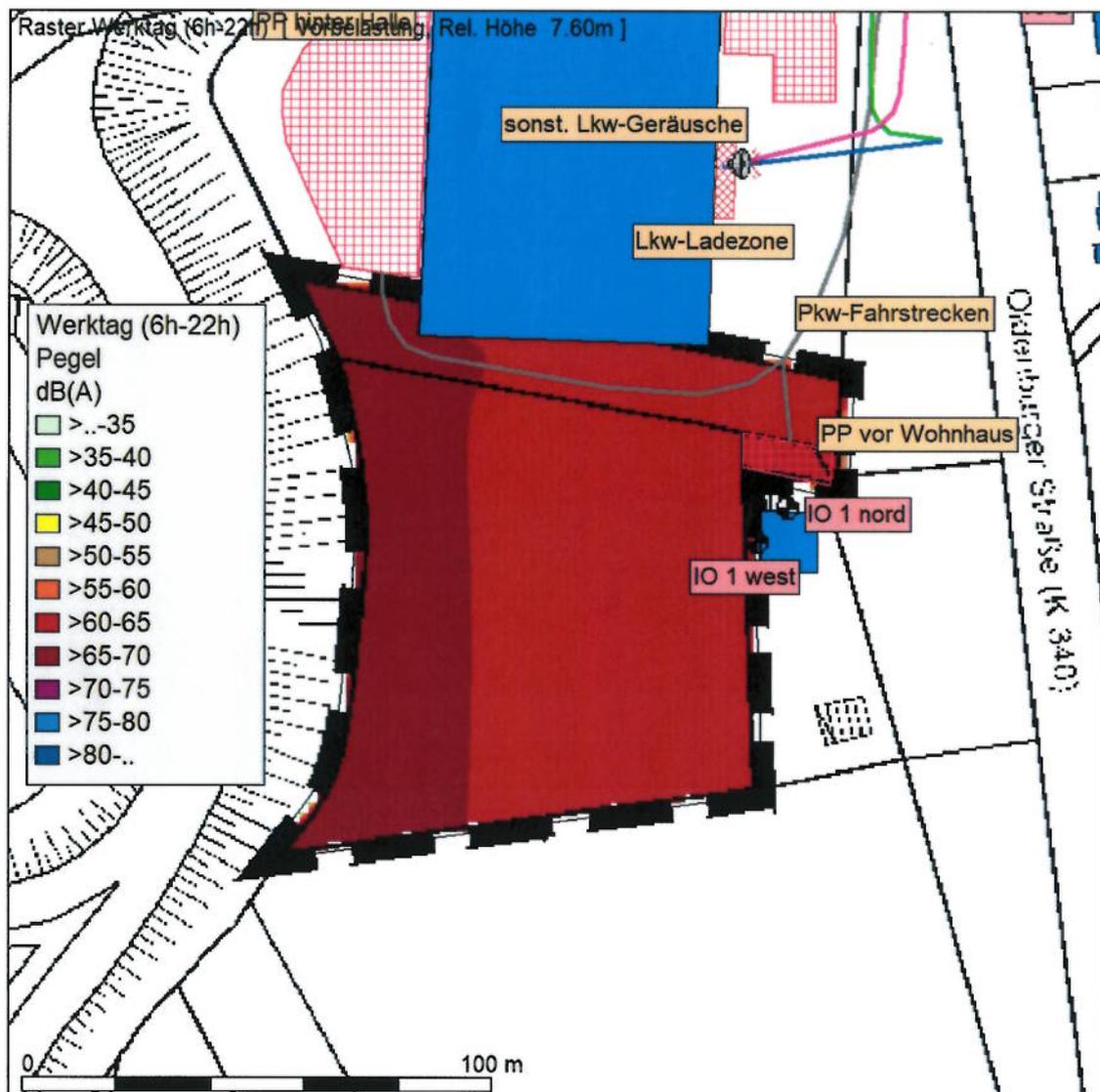
Immissionsort	Beurteilungspegel $L_r$ am Immissionsort in dB(A)		Immissionsrichtwert in dB(A) Tag / Nacht
	tagsüber	nachts	
IO 1 west Oldenburger Straße 67	45,6	-	60 / 45
IO 1 nord Oldenburger Straße 67	48,4	-	60 / 45
IO 2 Oldenburger Straße 88	49,0	-	55 / 40

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte an der bestehenden Wohnbebauung mit ausreichender Sicherheit eingehalten.

Eine Untersuchung der kurzzeitigen Spitzenpegel führt ebenfalls zu einer deutlichen Unterschreitung der dafür vorgesehenen Richtwerte. Die Ergebnisse sind in der Anlage zu diesem Bericht tabellarisch dargestellt.

### 5.3.2 Geräuschimmissionen auf dem Plangebiet

Im Folgenden werden die Berechnungsergebnisse für die gesamte gewerbliche Geräuschbelastung auf das Plangebiet dargestellt. Zwecks rechnerischer Addition der verschiedenen Geräuscharten (Verkehr und Gewerbevorbelastung) für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche in Kapitel 6 werden die Ergebnisse auf dem Plangebiet in Form von farbigen Rastern dargestellt.



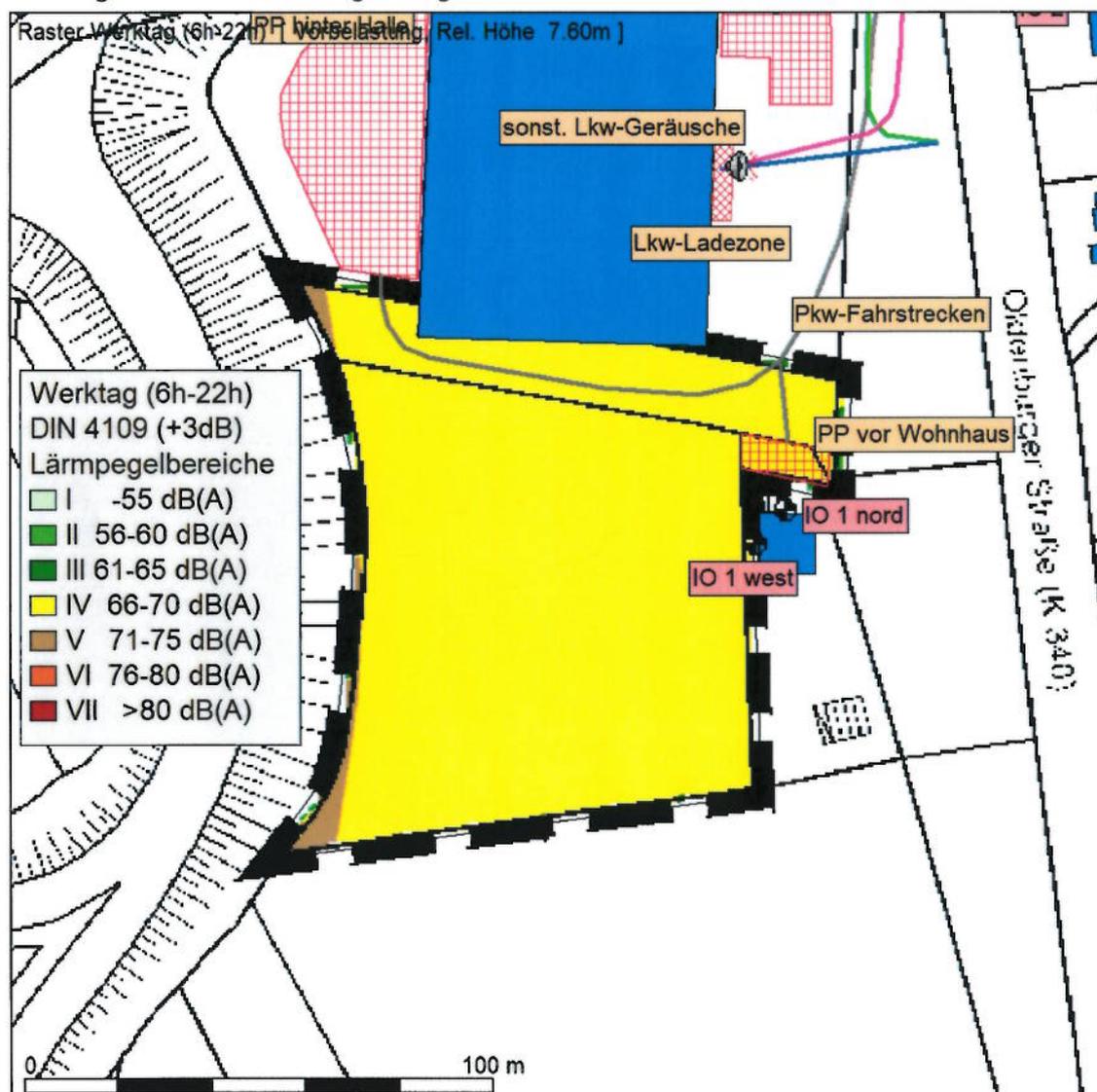
**Abbildung 9:** Beurteilungspegelverlauf im **Tagzeitraum** auf dem Plangebiet durch Addition von Verkehrsgeräuschen und der gewerblichen Geräuschimmissionen, Aufpunkthöhe: 7,6 m.

Die Addition der verschiedenen Geräuscharten dient gemäß DIN 4109-1 zu Ermittlung der Lärmpegelbereiche (s. folgendes Kapitel). Da auf dem Plangebiet zurzeit die Errichtung von Büroflächen geplant ist, wird die Geräuschbelastung lediglich für den Tagzeitraum betrachtet.

## 6 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

Gemäß DIN 4109-1 [6] ist für geplante Gebäude grundsätzlich ein baulicher Schallschutz vor Geräuscheinwirkungen von außen erforderlich. Dieser ist abhängig von der Höhe des Außenlärmpegels und von der Nutzungsart der Gebäude. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird in Lärmpegelbereiche (im vorliegenden Fall: (Beurteilungspegel Verkehr + Beurteilungspegel Gewerbe) + 3 dB)) eingeteilt, denen ein bestimmtes bewertetes Schalldämmmaß  $R'_{w,res}$  für Außenbauteile von Gebäuden zugeordnet ist (siehe Tabelle 7 in diesem Bericht).

Die ermittelten Lärmpegelbereiche für den Tagzeitraum sind für das am stärksten betroffene 2. Obergeschoss in Abbildung 7 dargestellt.



**Abbildung 10:** Lärmpegelbereiche tags nach DIN 4109-1, relative Höhe: 2.OG (7,60 m).

Wie der Abbildung zu entnehmen ist, werden auf dem Plangebiet die Lärmpegelbereiche IV bis V erreicht. Der LPB V wird lediglich an der äußeren Plangebietsgrenze erreicht.

## 7 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Aus der Sicht des Schallschutzes sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Für die ermittelten Lärmpegelbereiche IV bis V (s. Abb. 10) sind die in Tabelle 7 genannten Anforderungen an die resultierenden Schalldämm-Maße der jeweils gesamten Außenbauteile (üblicherweise bestehend aus Massivwand, Dachkonstruktion, Fenster und ggf. Lüftungsöffnungen) einzuhalten. Die Dimensionierung der Bauteile ist im Zuge der Ausführungsplanung zu detaillieren.

**Tabelle 7:** Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Gebäuden.

Lärmpegelbereich	„maßgeblicher Außenlärmpegel“ dB(A)	Erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile in dB	
		Aufenthaltsräume in Wohnungen (falls geplant)	Büroräume
IV	66 – 70	40	35
V	71 - 75	45	40

Die Berechnung der konkreten Schalldämmwerte erfolgt im Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der aktuellen DIN 4109-Normen [6][7]. Die aufgeführten bewerteten, resultierenden Luftschalldämm-Maße dürfen vom Luftschalldämm-Maß der gesamten Außenbauteile eines schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 [6] nicht unterschritten werden.

## 8 Qualität der Prognose

Zur Ermittlung der Verkehrsräuschimmissionen wurde als Prognosehorizont für Straßenverkehr das Jahr 2033 angesetzt, damit auch zukünftig ein angemessener Schutz vor Geräuschimmissionen besteht. Somit wird eine konservative Betrachtung der Geräuschsituation in der Prognose vorgenommen.

## 9 Zusammenfassende Beurteilung

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 236 „Erweiterung Deutsche WindGuard“ [12] in der Stadt Varel ist die Errichtung eines Gewerbegebietes (GE) geplant. Die Fläche südlich des bestehenden Firmenstandortes der *Deutsche WindGuard GmbH* soll zukünftig für bauliche Erweiterungen des Betriebs zur Verfügung stehen.

Westlich des Geltungsbereiches verläuft die Bundesautobahn A 29. Nördlich verläuft die *Wiefelsteder Straße (L819)*, östlich die *Oldenburger Straße (K340)*. Entlang der *Oldenburger Straße* befindet sich bestehende Wohnbebauung.

Im bereits bestehenden, nördlich an das Plangebiet grenzenden, Hauptgebäudekomplex befinden sich neben der *Deutsche WindGuard GmbH* noch ein Fitnessstudio und eine Lagerhalle für ein Krankenhaus. Die betrieblichen Vorgänge des Fitnessstudios und der Lagerhalle wurden als gewerbliche Vorbelastung betrachtet.

Durch dieses Gutachten wurde festgestellt, ob die gewerblichen Geräuschemissionen (Vorbelastung) zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3] an der bestehenden Wohnbebauung führen.

Zudem wurde untersucht, ob die Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr zu Überschreitungen der entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005 [2] an der zukünftigen Bürobebauung führen.

Die *itap - Institut für technische und angewandte Physik GmbH* ist von der *Deutsche WindGuard GmbH* beauftragt worden, ein schalltechnisches Gutachten zu erstellen.

Der Geltungsbereich der geplanten Erweiterung wurde in Lärmpegelbereiche nach den Vorgaben der DIN 4109-1 [6] und DIN 4109-2 [7] eingeteilt.

Die Untersuchungen führen zu folgenden Ergebnissen:

- Die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 [2] werden für das geplante Gewerbegebiet (GE) in Bezug auf Verkehrsgeräusche tagsüber um bis zu 3 dB(A) überschritten.
- Zur Nachtzeit werden die Orientierungswerte in Bezug auf Verkehrsgeräusche auf den überbaubaren Flächen im Geltungsbereich um bis zu 8 dB(A) überschritten. Da zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr kein Bürobetrieb stattfindet, kann diese Überschreitung bei der derzeitigen Planung (3-geschossiges Bürogebäude) als nicht maßgeblich betrachtet werden.

- Im Bebauungsplan [12] sind für die gesamten Außenbauteile der Gebäudefassaden die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße  $R'_{w,res}$  nach DIN 4109-1 [6] festzusetzen (s. Tabelle 7).
- Es werden auf dem Plangebiet die Lärmpegelbereiche IV bis V gemäß DIN 4109-1 [6] erreicht.
- Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [3] werden unter Berücksichtigung der gewerblichen, vorhandenen Geräuschemissionen an der bestehenden Wohnbebauung eingehalten.
- Eine Untersuchung der kurzzeitigen Pegelspitzen durch gewerbliche Geräusche ergibt ebenfalls eine deutliche Unterschreitung der dafür vorgesehenen Richtwerte.

Grundlagen der Feststellungen und Aussagen sind die vorgelegten und in diesem Gutachten aufgeführten Unterlagen.

Oldenburg, 16. März 2018



Dipl.-Ing. (FH) Jan Brüning  
(Immissionsschutz + Bauakustik)



Dipl.-Ing. (FH) Heiko Ihde  
(stellvertr. Sachgebietsleiter im  
Bereich Immissionsschutz)

Anhang:

- Listen der berechneten Beurteilungspegel durch gewerbliche Geräuschemissionen
- Liste der berechneten Spitzenpegel durch gewerbliche Geräuschemissionen

### Beurteilungspegel

Mittlere Liste »		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
Immissionsberechnung		Einstellung: Referenzeinstellung					
IO 1 west		Vorbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 272,75 m		y = 282,68 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Zu u. Abfahrt PP hin	42,5	42,5				
FLQi001 »	Lkw-Ladezone	41,7	45,1				
PRKL005 »	PP am Wohnhaus	33,1	45,4				
PRKL002 »	Parkplatz Eingang	28,8	45,5				
LIQi002 »	Rangieren Lkw Hospit	22,8	45,5				
EZQi001 »	sonstige Lkw-Geräusc	22,7	45,5				
PRKL003 »	Parkplatz Halle	22,7	45,5				
LIQi003 »	Abfahrt Lkw Hospital	18,7	45,6				
LIQi001 »	Anfahrt LKW Hospital	14,6	45,6				
STRb001 »	An u. Abfahrt PP Ein	14,2	45,6				
STRb004 »	Zu- und Abfahrt PP v	10,3	45,6				
n=11	Summe		<b>45,6</b>				

IO 1 nord		Vorbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 279,27 m		y = 290,00 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Zu u. Abfahrt PP hin	45,0	45,0				
FLQi001 »	Lkw-Ladezone	42,6	47,0				
PRKL005 »	PP am Wohnhaus	42,0	48,2				
STRb004 »	Zu- und Abfahrt PP v	29,7	48,2				
PRKL002 »	Parkplatz Eingang	29,7	48,3				
LIQi002 »	Rangieren Lkw Hospit	26,4	48,3				
EZQi001 »	sonstige Lkw-Geräusc	23,7	48,3				
LIQi003 »	Abfahrt Lkw Hospital	22,3	48,3				
PRKL003 »	Parkplatz Halle	22,3	48,3				
STRb001 »	An u. Abfahrt PP Ein	21,9	48,4				
LIQi001 »	Anfahrt LKW Hospital	20,3	48,4				
n=11	Summe		<b>48,4</b>				

IO 2		Vorbelastung		Einstellung: Referenzeinstellung			
		x = 332,10 m		y = 407,93 m		z = 4,80 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Zu u. Abfahrt PP hin	45,7	45,7				
FLQi001 »	Lkw-Ladezone	43,4	47,7				
PRKL002 »	Parkplatz Eingang	40,4	48,5				
STRb001 »	An u. Abfahrt PP Ein	36,4	48,7				
LIQi003 »	Abfahrt Lkw Hospital	32,5	48,8				
LIQi001 »	Anfahrt LKW Hospital	31,5	48,9				
LIQi002 »	Rangieren Lkw Hospit	29,7	49,0				
EZQi001 »	sonstige Lkw-Geräusc	25,1	49,0				
PRKL003 »	Parkplatz Halle	20,3	49,0				
PRKL005 »	PP am Wohnhaus	20,0	49,0				
STRb004 »	Zu- und Abfahrt PP v	15,3	49,0				
n=11	Summe		<b>49,0</b>				

### **Spitzenpegel**

Immissionsort	Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
				/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IO 1 west	Werktag (6h-22h)	PRKL005	PP am Wohnhaus	99,5	-32,7	<b>66,8</b>	90,0
IO 1 nord	Werktag (6h-22h)	PRKL005	PP am Wohnhaus	99,5	-26,6	<b>72,9</b>	90,0
IO 2	Werktag (6h-22h)	LIQi003	Abfahrt Lkw Hospi-	108,0	-36,2	<b>71,8</b>	85,0