

Essen, 08.11.2024  
TNU-SST-E-Lw

**Gutachten**  
**Geräuschemissionen und -immissionen**  
**Neuaufstellung des Bebauungsplans**  
**Nr. 102 "Sondergebiet Nahversorgung Kürten"**  
**in der Gemeinde Kürten**  
**(Planungsstand Nov. 2024)**



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

Die Akkreditierung gilt für die  
in der Urkunde aufgeführten  
Prüfverfahren.

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

Auftraggeber: Schoofs Immobilien GmbH  
Egmontstraße 2b  
47623 Kevelaer

TÜV-Auftrags-Nr.: 822SST266 / 8000682973

Umfang des Berichtes: 104 Seiten

Für den Inhalt: Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz  
Tel.: 0201 825 3259  
E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

Qualitätssicherung: B. Eng. Sascha Schachtsieck  
Tel.: 0201 825 3233  
E-Mail: sschachtsieck@tuev-nord.de

## Revisionsverzeichnis

Rev.	Index	Datum	Änderungen	Ersteller	Prüfung, Freigabe
00	BB	23.02.2023	Erstausgabe	Knut Lenkewitz	Vera Hans
01	BC	31.08.2023	Redaktionelle Ergänzungen bzgl. Bäckerei- / Caféfläche (REWE), vgl. Tab. Tabelle 8, die keine Auswirkungen auf die Berechnung haben.  Alle älteren Versionen des Berichts sind ungültig.	Knut Lenkewitz	Vera Hans
02	BD	10.05.2024	Redaktionelle Anpassung Titel und Fußzeile, Neuaufstellung des Bebauungsplans Nr. 102 "Sondergebiet Nahversorgung Kürten", die keine Auswirkungen auf die Berechnung haben.  Redaktionelle Anpassung Kap. 3.5.3 und 3.5.8, die keine Auswirkungen auf die Berechnung haben.  Alle älteren Versionen des Berichts sind ungültig.	Knut Lenkewitz	Frank Overdick
03	BE	08.11.2024	Austausch Lageplan Abb. 2	Knut Lenkewitz	Sascha Schachtsieck

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
Zusammenfassung.....	8
1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung.....	11
2 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	16
2.1 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung .....	16
2.2 Orientierungswerte in der Bauleitplanung - DIN 18005-1 .....	17
2.3 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen .....	18
2.4 Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm – 16. BImSchV .....	20
2.5 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109:2018.....	21
2.6 Hinweise zu Außenwohnbereichen.....	23
2.7 Hinweise zur Wohnraumbelüftung nachts.....	24
2.8 Hinweise zur grundrechtsrelevanten Zumutbarkeitsschwelle Gesamtlärm.....	24
2.9 Darstellung der Lärmkonturkarten.....	25
3 Gewerbelärm durch Anlagen nach TA Lärm.....	26
3.1 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2 - Gewerbeanlagen.....	26
3.2 Randbedingungen der Berechnung .....	27
3.3 Prognoseunsicherheiten der Berechnung .....	27
3.4 Untersuchungsgebiet.....	28
3.5 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen .....	31
3.5.1 Emissionsansatz.....	31
3.5.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten .....	33
3.5.3 Warenanlieferung - Be-/Entladung Lkw-Aufliegern mittels Hubwagen und Rollwagen 34	
3.5.4 Transportkühlmaschinen (Dieselbetrieb).....	37
3.5.5 Wirtschaftsverkehr.....	39
3.5.6 Rückfahrwarneinrichtungen .....	42
3.5.7 Parkplatz .....	43
3.5.8 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen.....	51
3.5.9 Technische Einrichtungen .....	53
3.5.10 Schneckenverdichter .....	54
3.6 Beurteilung der Geräuschemissionen .....	56
3.7 Schallschutzmaßnahmen .....	59
4 Planinduzierte Veränderung des Verkehrslärms.....	60
4.1 Berechnungsmodell Straßenverkehr.....	60
4.2 Prognosesicherheiten der Berechnung.....	61
4.3 Beurteilungszeitraum.....	61
4.4 Rundungsregel .....	62
4.5 Straßenverkehrsaufkommen.....	62
4.6 Immissionspunkte.....	62
4.7 Rechenergebnisse.....	63

4.8	Beurteilung der Verkehrslärmgeräusche durch das Vorhaben .....	65
4.8.1	Vorsorgegrenzwerte und Pegelveränderung.....	65
4.8.2	Zumutbarkeitsschwelle .....	66
5	Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen .....	67
5.1	Bauvorhaben - Außenlärmpegel DIN 4109 .....	67
5.1.1	Vorgehen.....	67
5.1.2	Beurteilung Straßenverkehrslärm .....	68
5.1.3	Schallschutzkonzept und passive Schallschutzmaßnahmen.....	69
5.1.4	Beurteilung Außenwohnbereiche (Wohnnutzung).....	70
5.1.5	Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern (Wohnnutzung).....	71
5.2	Vorschlag für die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan .....	71

<b>Anhang – Anlagen</b> .....	<b>73</b>
A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen.....	74
A2 Akustische Messgrößen und Begriffe .....	77
A3 Emissionsangaben Gewerbeanlagen .....	79
Punktquellen .....	79
Flächenquellen.....	81
Linienquellen .....	81
Spektren.....	82
A4 Immissionspunkte und Immissionen Gewerbeanlagen .....	83
Mittelungspegel und Maximalpegel .....	83
Mittelungspegel Teilpegel Tag.....	84
Mittelungspegel Teilpegel Nacht.....	85
Maximalpegel Teilpegel Tag.....	86
Maximalpegel Teilpegel Nacht .....	87
A5 Emissionsangaben Straßenverkehr.....	88
A6 Immissionspunkte Straßenverkehr .....	89
A7 Auszug Flächennutzungsplan .....	90
A8 Auszug Bebauungsplan Nr. 14/I, 3. Änderung.....	91
A9 Auszug Bebauungsplan Nr. 5a, 1. Änderung.....	92
A10 Luftbild mit Quellen und Immissionspunkten Gewerbeanlagen.....	93
A11 ALKIS mit Quellen und Immissionspunkten Gewerbeanlagen .....	94
A12 Lageplan Gewerbeanlagen .....	95
A13 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gewerbeanlagen $L_{AFeq}$ - Tag .....	96
A14 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gewerbeanlagen $L_{AFeq}$ - Nacht.....	97
A15 Lageplan und Immissionspunkten Straßenverkehr.....	98
A16 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr $L_{AFeq}$ - Tag.....	99
A17 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr $L_{AFeq}$ - Nacht.....	100
A18 Lärmpegelkarte res. maßg. Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109.....	101
A19 Gebäudelärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr $L_{AFeq}$ - Tag .....	102
A20 Gebäudelärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr $L_{AFeq}$ - Nacht .....	103
A21 Gebäudelärmpegelkarte res. maßg. Außenlärmpegel $L_a$ nach DIN 4109 .....	104

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1 .....	17
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden.....	19
Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV .....	20
Tabelle 4: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel...	22
Tabelle 5: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2 .....	25
Tabelle 6: Farbgebung maßgeblicher Außenlärmpegel – DIN 4109 .....	25
Tabelle 7: Immissionspunkte .....	30
Tabelle 8: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten.....	33
Tabelle 9: Emissionen Warenanlieferung – BV Lebensmittelmarkt (REWE).....	34
Tabelle 10: Emissionen Warenanlieferung – BV Drogeriemarkt .....	35
Tabelle 11: Emissionen Warenanlieferung – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400 .....	35
Tabelle 12: Emissionen Warenanlieferung – Vorbelastung Discounter (ALDI).....	36
Tabelle 13: Schalleistungspegel verschiedener Transportkühlmaschinen .....	37
Tabelle 14: Emissionen Transportkühlmaschine - BV Lebensmittelmarkt (REWE).....	38
Tabelle 15: Emissionen Transportkühlmaschine - Vorbelastung Discounter (ALDI).....	38
Tabelle 16: Emissionen Wirtschaftsverkehr – BV Lebensmittelmarkt (REWE).....	40
Tabelle 17: Emissionen Wirtschaftsverkehr – BV Drogeriemarkt.....	40
Tabelle 18: Emissionen Wirtschaftsverkehr – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400.....	40
Tabelle 19: Emissionen Wirtschaftsverkehr – Vorbelastung Discounter (ALDI) .....	41
Tabelle 20: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen – BV Lebensmittelmarkt (REWE).....	42
Tabelle 21: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400....	42
Tabelle 22: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen – Vorbelastung Discounter (ALDI) .....	42
Tabelle 23: Verkehrsaufkommen – Nutzungen im Bebauungsplangebiet .....	46
Tabelle 24: Verkehrsaufkommen - Vorbelastung Discounter (ALDI).....	47
Tabelle 25: Emissionen Parkplatz – BV Lebensmittelmarkt REWE und Drogerie .....	48
Tabelle 26: Emissionen Parkplatz – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400 .....	49
Tabelle 27: Emissionen Parkplatz – Vorbelastung Discounter (ALDI).....	50
Tabelle 28: Emissionen Einkaufswagen – BV Lebensmittelmarkt (REWE).....	51
Tabelle 29: Emissionen Einkaufswagen – Vorbelastung Discounter (ALDI) .....	52
Tabelle 30: Emissionen TGA – BV Lebensmittelmarkt und Drogerie .....	53
Tabelle 31: Emissionen TGA – Vorbelastung EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400.....	53
Tabelle 32: Emissionen TGA – Vorbelastung Discounter (ALDI) .....	54
Tabelle 33: Emissionen Papierpresse – BV Lebensmittelmarkt (REWE).....	55
Tabelle 34: Emissionen Papierpresse – Vorbelastung Discounter (ALDI).....	55
Tabelle 35: Beurteilungspegel Gesamtbelastung und Maximalpegel.....	58
Tabelle 36: Immissionspunkte Verkehrslärm und Gebietseinstufung .....	63
Tabelle 37: Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm .....	64

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Plangebietes .....	12
Abbildung 2: Ausführungsplanung .....	12

## Zusammenfassung

Auf einem Grundstück am östlichen Rand der Gemeinde Kürten ist die Entwicklung eines neuen Nahversorgungsstandorts mit zwei Einzelhandelsangeboten (REWE-Lebensmittelmarkt inkl. einer Bäckerei- / Cafélfläche sowie Drogerie Rossmann) südlich der Wipperfürther Straße (L 286) geplant.

Westlich der geplanten Fläche ist derzeit im EG des Wohn-/Geschäftshauses Wipperfürther Straße 400 ein bestehender REWE-Markt über den Knotenpunkt Wipperfürther Straße (L 286) / Meiersberg angebunden. Dieser Markt soll in die neuen Gebäude umziehen. Anschließend soll die bestehende Fläche im EG weiterhin als Einzelhandelsfläche genutzt werden.

Die vorgesehenen Maßnahmen, die mit einer Erweiterung des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 5a „Ahlenbachermühle“ Richtung Osten einhergehen, können auf der Grundlage des bestehenden Bebauungsplanes nicht genehmigt werden. Zur Schaffung der bauplanungsrechtlichen Grundlagen für die ergänzende Ansiedlung der zwei Einzelhandelsangebote (REWE-Lebensmittelmarkt und Drogerie Rossmann) ist die Neuaufstellung des Bebauungsplans Nr. 102 "Sondergebiet Nahversorgung Kürten" erforderlich. Angedacht ist die Ausweisung eines Sondergebietes SO mit der Zweckbestimmung „Großflächiger Einzelhandel“.

Das bestehende Wohn-/Geschäftshaus Wipperfürther Straße 400 liegt innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 5a „Ahlenbachermühle“ und ist derzeit als Mischgebiet festgesetzt. Auch hier ist eine Bebauungsplanänderung angedacht. Geplant ist die Ausweisung und Festsetzung eines Sondergebietes „Großflächiger Einzelhandel und Wohnen“.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Verfahren für den Bebauungsplan mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurden folgende schalltechnische Untersuchungsschritte im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschemissionen durchgeführt:

### 1. Nutzungsbedingter Anlagenlärm:

Die Auswirkungen durch den nutzungsbedingten Gewerbelärm im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplanes für die umliegende Nachbarschaft außerhalb und innerhalb des Plangebietes sind zu beurteilen. Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der DIN 18005-1 und TA Lärm diskutiert.

### 2. Planinduzierte Veränderung des Verkehrslärms:

Die Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den vorhabenbedingten Verkehr sind für die umliegende Nachbarschaft gemäß DIN 18005-1 und 16. BImSchV zu beurteilen.

### 3. Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

Ermittlung von Außenlärmpegeln innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes bedingt durch von außen einwirkenden Verkehrslärm gemäß der Normen DIN 18005-1 sowie DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 zur Festlegung von Schallschutzvorkehrungen im weiteren Verfahren.

Es soll der Nachweis erbracht werden, dass durch die Geräuschemissionen vom Standort der Anlage die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503) [01] an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen eingehalten werden. Die Untersuchung zeigt, dass tagsüber und nachts durch die ermittelten Beurteilungspegel (Gewerbelärm) keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eintreten. Spitzenpegel<sup>1</sup>, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, treten nicht auf. Der Unterzeichner kommt zu dem Schluss, dass nach den vorliegenden Erkenntnissen aufgrund der Höhe und der Häufigkeit von Lärmereignissen durch die zu beurteilende Anlage sowohl hinsichtlich der Dauerschalldruckpegel als auch der Maximalpegel keine Gefahren für die Gesundheit, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen der Allgemeinheit und Nachbarschaft auftreten (im Sinne TA Lärm). Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

Die Veränderung der Verkehrslärmgeräusche bedingt durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr auf den öffentlichen Verkehrsflächen (Straßen) wird getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) ermittelt und beurteilt. Die Betriebszeit des Marktes liegt zw. 06.00 und 22.00 Uhr, so dass im vorliegenden Fall die Tageszeit maßgeblich ist für die Beurteilung des Vorhabens. Für die Abwägung der Verkehrslärmsituation im Bebauungsplanverfahren bzw. für Entscheidungsprozesse seitens der Gemeinde über mögliche Lärmsanierungsmaßnahmen – unabhängig vom Betrieb des Rewe-Marktes – werden ergänzende Angaben zur Nachtzeit getroffen. Im Bereich der Immissionspunkte werden zum Teil die nutzungsspezifischen Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV (Vorsorgegrenzwerte) bereits für den Plan-0-Fall erreicht bzw. überschritten. Lediglich am Immissionspunkt IP B und IP E wird der Immissionsgrenzwert (Vorsorgegrenzwert) am Tage erstmalig erreicht jedoch nicht überschritten. Die Verkehrslärberechnung zeigt, dass größtenteils die Pegelerhöhungen des Dauerschallpegels für den Plan-1-Fall gegenüber dem Plan-0-Fall durch den planinduzierten Ziel-/Quellverkehr tagsüber maximal 2 dB(A) betragen (1,3 dB(A) aufgerundet) und in der Nacht maximal 1 dB(A) (0,2 dB(A) aufgerundet). Die Pegelunterschiede bezogen auf einen rechnerisch ermittelten Dauerschallpegel liegen somit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle und sollen damit auch bei einer Vorbelastung mit Lärmimmissionen regelmäßig hinzunehmen sein. Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle wird im Bereich der Immissionspunkte für den Plan-O-Fall eingehalten und auch für den Plan-1-Fall nicht erstmals erreicht oder überschritten. Eine abschließende Gesamtabwägung im Bebauungsplanverfahren obliegt der genehmigenden Behörde und der Stadtplanung.

---

<sup>1</sup> Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Es sollen die Außenlärmpegel innerhalb des Plangebietes bedingt durch von außen einwirkenden Verkehrslärm gemäß DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 ermittelt werden. Die Untersuchung zeigt, dass angesichts der derzeitigen Verkehrsbelastung im Plangebiet die städtebaulichen Orientierungswerte der DIN 18005-1 für Verkehr überschritten werden. Da im vorliegenden Fall die Möglichkeiten zum aktiven Schallschutz ausscheiden, sollten ersatzweise Maßnahmen zum passiven Schallschutz festgesetzt werden. Für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB werden Vorschläge unterbreitet. Durch passive Maßnahmen werden gesunde Arbeits- und Wohnverhältnisse im Inneren des Gebäudes ausgehend von den Außenlärmpegeln bzw. Lärmpegelbereichen und der Gebäudegeometrie sichergestellt.

**TÜVNORD**

Digital  
unterschrieben von  
Lenkewitz Knut  
Datum: 2024.11.08  
16:32:00 +01'00'

Für den Inhalt:  
Dipl.-Phys. Ing.  
Knut Lenkewitz  
Projektleiter

**TÜVNORD**

Digital  
unterschrieben von  
Sascha Schachtsieck  
Datum: 2024.11.08  
16:37:57 +01'00'

Qualitätssicherung:  
B. Eng.  
Sascha Schachtsieck  
Sachverständiger

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

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

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

## 1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung

Auf einem Grundstück am östlichen Rand der Gemeinde Kürten ist die Entwicklung eines neuen Nahversorgungsstandorts mit zwei Einzelhandelsangeboten (REWE-Lebensmittelmarkt inkl. einer Bäckerei- / Caféfläche sowie Drogerie Rossmann) südlich der Wipperfürther Straße (L 286) geplant. Die Erschließung der geplanten Nutzungen soll hauptsächlich über die Wipperfürther Straße (L 286) erfolgen. Hierzu wird eine neue Ein-/Ausfahrt an der Wipperfürther Straße vorgesehen.

Westlich der geplanten Fläche ist derzeit im EG des Wohn-/Geschäftshauses Wipperfürther Straße 400 ein bestehender REWE-Markt über den Knotenpunkt Wipperfürther Straße (L 286) / Meiersberg angebunden. Dieser Markt soll in die neuen Gebäude umziehen. Anschließend soll die bestehende Fläche im EG weiterhin als Einzelhandelsfläche genutzt werden. Eine Nachnutzung als Lebensmittelmarkt wird an dieser Stelle allerdings ausgeschlossen. In den Obergeschossen des Wohn-/Geschäftshauses Wipperfürther Straße 400 befinden sich gewerbliche Nutzflächen (Praxisräume) und Wohnungen, die bestehen bleiben.

Die vorgesehenen Maßnahmen, die mit einer Erweiterung des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 5a „Ahlenbachermühle“ Richtung Osten einhergehen, können auf der Grundlage des bestehenden Bebauungsplanes nicht genehmigt werden. Zur Schaffung der bauplanungsrechtlichen Grundlagen für die ergänzende Ansiedlung der zwei Einzelhandelsangebote (REWE-Lebensmittelmarkt und Drogerie Rossmann) ist die Neuaufstellung des Bebauungsplans Nr. 102 "Sondergebiet Nahversorgung Kürten" erforderlich. Angedacht ist die Ausweisung eines Sondergebietes SO mit der Zweckbestimmung „Großflächiger Einzelhandel“.

Das bestehende Wohn-/Geschäftshaus Wipperfürther Straße 400 liegt innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 5a „Ahlenbachermühle“ und ist derzeit als Mischgebiet festgesetzt. Auch hier ist eine Bebauungsplanänderung angedacht. Geplant ist die Ausweisung und Festsetzung eines Sondergebietes „Großflächiger Einzelhandel und Wohnen“.

Die Schutzbedürftigkeit der Anlagen und Einrichtungen des Sondergebietes wird der eines Mischgebietes gemäß § 6 BauNVO gleichgesetzt.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich an der Wipperfürther Straße 399 ein ALDI-Lebensmitteldiscounter, der als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm berücksichtigt wird.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Lage des Plangebietes, die Umgebung sowie die Planung als Entwurf.



Abbildung 1: Lage des Plangebietes



Abbildung 2: Ausführungsplanung

Aufgrund der Lage des Planvorhabens kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zumindest in Teilbereichen zu Einwirkungen von außerhalb auf das Plangebiet sowie in der umliegenden Nachbarschaft zu Geräuscheinwirkungen durch das Vorhaben kommt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sind folgende **schalltechnische Schritte** im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschimmissionen zu erstellen:

### **1. Nutzungsbedingter Anlagenlärm:**

Die Auswirkungen durch den nutzungsbedingten Gewerbelärm im räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes für die umliegende Nachbarschaft außerhalb und innerhalb des Plangebietes sind zu beurteilen. Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der DIN 18005-1 und TA Lärm diskutiert. Grundlage ist der aktuelle Planungsentwurf [37].

### **2. Planinduzierte Veränderung des Verkehrslärms:**

Die Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den vorhabenbedingten Verkehr sind für die umliegende Nachbarschaft gemäß DIN 18005-1 und 16. BImSchV zu beurteilen.

### **3. Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:**

Ermittlung von Außenlärmpegeln innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes bedingt durch von außen einwirkenden Verkehrslärm gemäß der Normen DIN 18005-1 sowie DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 zur Festlegung von Schallschutzvorkehrungen im weiteren Verfahren.

In einem **ersten Schritt** ist zu prüfen, **ob** durch den nutzungsbedingten Gewerbelärm im räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (Angebotsplanung) **der Schutz vor (Gewerbe-)Anlagenlärm an maßgeblichen Immissionspunkten innerhalb und außerhalb des Plangebietes** angemessen berücksichtigt worden ist. Hierbei wird auf das mögliche Baukonzept [37] Bezug genommen sowie Verkehrsuntersuchungen [38][39] zum Ziel-/Quellverkehr durch Kunden und Mitarbeiter. Die Anlagenplanung erfolgt zeitgleich mit der Erstellung dieser Untersuchung. Für die emissionsrelevanten Anlagenkomponenten werden Emissionskennwerte angenommen, die auf Messungen an vergleichbaren Anlagen und Regelwerken basieren und den Stand der Technik zur Lärminderung repräsentieren. Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der DIN 18005-1 und TA Lärm diskutiert. Es ist dabei entsprechend der

in der BauNVO<sup>2</sup> zum Ausdruck kommenden Wertung bei Errichtung und Betrieb einer Anlage von einer abgestuften Schutzwürdigkeit der verschiedenen Baugebiete auszugehen.

Die Veränderung der Verkehrslärmgeräusche durch den vorhabenbedingten Verkehr sind für die umliegende Nachbarschaft gemäß DIN 18005-1 und 16. BImSchV zu beurteilen. Hierzu liegen Verkehrsuntersuchungen [38][39] vor.

In einem **dritten Schritt** sind die notwendigen **Vorkehrungen zum Schutz vor Verkehrslärm im Plangebiet** zu prüfen und ggf. Vorgaben zum passiven Schallschutz zu beschreiben.

Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der DIN 18005-1 diskutiert. Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (passive Schallschutzvorkehrungen für Wände, Dächer und Fenster) für die neuen Gebäudeteile sind der Norm DIN 4109-1 festgelegt. Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  und der unterschiedlichen Raumarten nach der Norm DIN 4109-2.

Innerhalb des Geltungsbereichs werden die Berechnungen bei ungehinderter und freier Schallausbreitung ohne hochbauliche Hindernisse durchgeführt, da im vorliegenden Fall kein vorhabenbezogener Bebauungsplan mit einem konkreten Bebauungsentwurf, sondern eine **Angebotsplanung** vorliegt. Da bei einer Angebotsplanung die tatsächlich ausgeführte Bebauungskonstellation im Rahmen der Baugrenzen variieren kann, liegt diese Berechnung auf der sicheren Seite, weil bei dieser Vorgehensweise der erforderliche Schallschutz immer gewährleistet ist, unabhängig davon welches Gebäude zuerst bzw. tatsächlich errichtet wird.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung soll eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung darstellen, ob von dem Vorhaben schädliche Umwelteinwirkungen, d.h.

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

durch Geräuschimmissionen zu erwarten sind.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die nachfolgenden schalltechnischen Bewertungsmaße berechnet:

- energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  [dB(A)]
- Beurteilungspegel  $L_r$  [dB(A)]
- Maximalschalldruckpegel  $L_{AF,max}$  [dB(A)] (nur für Anlagenlärm, TA Lärm)

---

<sup>2</sup> Baunutzungsverordnung – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

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

## 2 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

### 2.1 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung

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

Im Hinblick bei der Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen werden zusätzlich die Immissionsrichtwerte der **TA Lärm** als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen. Die TA Lärm hat zwar ihre Geltung im Genehmigungsverfahren von (Gewerbe-)Anlagen oder im Rahmen der Überwachung. Die TA Lärm konkretisiert aber die Erheblichkeitsschwelle des § 3 BImSchG und hat als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift Bindungswirkung für Behörden und Gerichte.

Im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen werden ergänzend die Vorsorgegrenzwerte (Immissionsgrenzwerte) der **Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV** als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen, da diese die Schwelle zur „*schädlichen Umwelteinwirkung*“ gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz kennzeichnen.

Im vorliegenden Fall wird darüber hinaus die **grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle** zur Beurteilung der Gesamtlärmsituation herangezogen.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind in der Bauleitplanung neben den Immissionsrichtwerten der TA Lärm, den Vorsorgegrenzwerten der 16. BImSchV sowie der grundrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle eine zweckmäßige Beurteilungsgrundlage. Im Folgenden wird auf die o. g. Grundlagen detaillierter eingegangen.

**2.2 Orientierungswerte in der Bauleitplanung - DIN 18005-1**

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

**Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1**

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

1) Verkehrslärm; 2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen  
3) Orientierungswerte in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA Lärm

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

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte: *"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."*

Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls (BVerwG, Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000).

Nach diesem Urteil könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

## 2.3 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen

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

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

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [01] konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs den unbestimmten Rechtsbegriff der schädlichen Umwelteinwirkungen im Hinblick auf Geräusche. Für Schallimmissionen, die infolge von Geräuschen von (Gewerbe-)Anlagen entstehen können, ergibt sich die Zumutbarkeitsgrenze sowohl für genehmigungsbedürftige als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen aus der auf § 48 BImSchG beruhenden TA Lärm. Die TA Lärm ist eine normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift mit Bindungswirkung im gerichtlichen Verfahren.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**2.4 Immissionsgrenzwerte für Verkehrslärm – 16. BImSchV**

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

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

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

**Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV**

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

**2.5 Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109:2018**

Passive Schallschutzmaßnahmen stellen aufgrund der derzeitigen Rechtslage bei Verkehrsgeräuschen eine zulässige Ersatzmaßnahme bei Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte dar.

Die Neufassung der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 ersetzt seit Januar 2019 die seit November 1989 gültige DIN 4109:1989-11 und DIN 4109/A1:2001-01.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind in der Norm DIN 4109, 7.1, Gl. 6 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. Aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln  $L_a$  ergibt sich jeweils das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf.  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile nach folgender Gleichung.

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit $K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches
$L_a$	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5

Mindestens einzuhalten sind:

erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
erf. $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Außenlärmpegel sind insbesondere bei innerstädtischen Straßen und Schienenwegen in den meisten Fällen zur Tageszeit zu ermitteln. In DIN 4109:2018-02 erfolgt die Zuordnung auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels, der 3 dB(A) höher ist als der Beurteilungspegel nach RLS-19 bzw. Schall-03. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

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

Die Norm DIN 4109-1:2018-01 sieht die Festlegung von Außenlärmpegeln vor. Seitens der Planer besteht häufig die Forderung, Lärmpegelbereiche zusätzlich zu ermitteln. Die Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 beinhaltet eine Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel, die im vorliegenden Fall zu Anwendung kommt.

**Tabelle 4: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel**

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ dB(A)
I	bis 55
II	55 bis 60
III	61 bis 65
IV	66 bis 70
V	71 bis 75
VI	76 bis 80
VII	über 80

## 2.6 Hinweise zu Außenwohnbereichen

Im Rahmen der Bauleitplanung ist eine Betrachtung von Außenwohnbereichen (im Rahmen der Lärmvorsorge) sowie eine Beurteilung vorzunehmen.

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

Außenwohnbereiche AWB werden unterschieden in bebaute und unbebaute AWB.

Zum bebauten Außenwohnbereich zählen alle mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen.

Unter unbebautem Außenwohnbereich werden alle sonstigen zum Wohnen im Freien geeigneten und bestimmten Flächen des Grundstücks verstanden. Dies sind z. B. Grillplätze, Freisitze, Kinderspielflächen, Spiel- und Liegewiesen.

Nicht zu den AWB zählen:

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

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

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

Der maßgebliche Immissionsort befindet sich in Anlehnung an VLärmSchR973 Abs. C VI Ziff. 10.7 (2) bei Terrassen und unbebauten Außenwohnbereichen jeweils bei deren Mittelpunkt in 2 m Höhe.

---

<sup>3</sup> Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 27.05.1997

## 2.7 Hinweise zur Wohnraumbelüftung nachts

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

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

Tagsüber besteht die Möglichkeit, Wohnräume ausreichend durch Stoßlüftung (Öffnen aller Fenster) mit Frischluft zu versorgen. Nachts ist für eine ausreichende Be- und Entlüftung von Schlaf- und Kinderzimmern zu sorgen. Bei Beurteilungspegeln (außen) nachts > 45 dB(A) müssen die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der empfohlenen Innenpegel von 30 dB(A) zu gewährleisten.

## 2.8 Hinweise zur grundrechtsrelevanten Zumutbarkeitsschwelle Gesamtlärm

Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle für die Planung ergeben sich bei Beurteilungspegeln, die als gesundheitsgefährdend (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) und als Eigentums(-substanz)verletzungen (Art. 14 Abs. 1 GG) anzusehen sind. In der Rechtsprechung wird i. d. R. davon ausgegangen, dass hierfür als Schwellenwerte Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten anzusetzen sind, vgl. BVerwG, Urteil vom 09.11.2006 (4 A 2001.06) und vgl. VGH München, Beschluss vom 18.8.2016 -14 B 14.1623-, BVerwG, Urteil vom 21. November 2013 - 7 A 28.12 -, juris, Rn. 45; OVG NRW, Urteil vom 13. März 2008 - 7 D 34/07.NE -, juris, Rn. 142.

Für Kern-, Dorf- und Mischgebiete werden zum Teil von der Rechtsprechung etwas höhere Immissionspegel, nämlich 72 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts für zulässig gehalten, vgl. BVerwG, Urteil vom 8. September 2016 - 3 A 5.15 -, juris, Rn. 36.

**2.9 Darstellung der Lärmkonturkarten**

Die Berechnung der energieäquivalenten Dauerschallpegel  $L_{pAeq}$  erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters. Die Maschenweite des Gitters beträgt 1 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems.

Die Darstellung der **energieäquivalenten Dauerschallpegel** erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2 <sup>4</sup> angepasst:

**Tabelle 5: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2**

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

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen. Die **Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel** erfolgt ebenfalls in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels. Die **Farbgebung** der Lärmkonturenkarte ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

**Tabelle 6: Farbgebung maßgeblicher Außenlärmpegel – DIN 4109**

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

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

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

### 3 Gewerbelärm durch Anlagen nach TA Lärm

#### 3.1 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2 - Gewerbeanlagen

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

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

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

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

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

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

## 3.2 Randbedingungen der Berechnung

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Luftabsorption wird nach DIN ISO 9613-2 berechnet.
- Die Luftabsorption wird aus den Eingangsgrößen Lufttemperatur  $T = 10 \text{ °C}$  und relative Luftfeuchte  $F_r = 70 \text{ %}$  bestimmt.
- Die Bodendämpfung wird nach dem alternativen Verfahren entsprechend Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 nicht spektral ermittelt.
- Die meteorologische Korrektur wird nicht berücksichtigt.
- Das Digitale Geländemodell DGM1 wird berücksichtigt.
- Das Digitale Gebäudemodell LoD2 wird berücksichtigt.
- Wenn keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei  $f = 500 \text{ Hz}$  angenommen (DIN ISO 9613-2, Abs. 2, Anmerkung 1).
- Abschirmungen, z.B. durch Gebäude, werden berücksichtigt.

## 3.3 Prognoseunsicherheiten der Berechnung

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

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

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen [Pegelhöhen, Betriebsdauern, Häufigkeiten, emissionsseitige Impulshaltigkeit (Takt-Maximal-Mittelungspegels) usw.] in der Regel die Geräuschsituation. Die prognostizierten Beurteilungspegel bilden den oberen Vertrauensbereich der zu beurteilenden Geräuschsituation ab. Damit liegt unsere konservative Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, so dass bei den Immissionsberechnungen und der Beurteilung nach TA Lärm Unsicherheits- bzw. Sicherheitszuschläge für die Qualität der Prognose bzw. Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind<sup>5</sup>.

### 3.4 Untersuchungsgebiet

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen maßgeblicher Immissionsort ist nach TA Lärm der Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung (d.h. ggf. unter Berücksichtigung der Vorbelastung) am ehesten zu erwarten ist. Der Einwirkungsbereich einer Anlage ist in Nr. 2.2 der TA Lärm definiert als „*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.*“

Die maßgeblichen Immissionspunkte liegen nach Ziff. 2.3 der TA Lärm, bei bebauten Flächen 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /5/ /6/.

Schutzbedürftige Räume sind z. B. (Auszug DIN 4109-1:2018, Kap. 3.16):

- *Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;*
- *Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;*
- *Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;*
- *Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;*
- *Büroräume;*
- *Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.*

**Küchen**, in denen ausschließlich die Mahlzeiten zubereitet werden, zählen nach der DIN 4109 nicht zu den schutzbedürftigen Räumen. Sie werden vielmehr ähnlich wie Bäder und Aborte als laute Räume eingeordnet, da sie selbst Geräusche durch Wasser- und Abwasserleitungen und andere Geräte verursachen (vgl. Anmerkung 1 und 2 zu Nr. 4.1, DIN 4109, Ausgabe November 1989). Dagegen sind Küchen, in denen zugleich die Mahlzeiten eingenommen werden oder die im Übrigen dem Wohnen und damit einer Mischnutzung dienen, für den in der TA Lärm geregelten Schutz vor

---

<sup>5</sup> vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und Urteil des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff)

Außenlärm den Wohnräumen gleichzustellen bzw. als schutzbedürftiger Raum im Sinne von Nr. A.1.3 TA Lärm (in Verbindung mit der DIN 4109, Ausgabe November 1989) anzusehen<sup>6</sup>.

Zu schutzbedürftigen Räumen gehören danach auch **Büroräume**. Deren Schutzanspruch richtet sich nach Nr. 6.1 der TA Lärm 98. Allerdings kann eine Sonderfallprüfung nach Nr. 3.2.2 angezeigt sein und dabei festgestellt werden, dass benutzte Büroräume auch nachts nur den Schutzanspruch der Tageszeit haben<sup>7</sup>.

Die Zuordnung der Immissionsorte zur Art der in Nr. 6.1 TA Lärm aufgeführten Gebiete und Einrichtungen bestimmt sich nach Nr. 6.6 Satz 1 TA Lärm aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Damit wird die Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der emittierenden Anlage normativ durch den Bebauungsplan i. V. m. mit den Gebietskategorien der BauNVO bestimmt. Ein Abweichen von dieser festen Verknüpfung der Immissionsrichtwerte mit den im Bebauungsplan festgesetzten Gebieten ist nicht zulässig. Nur beim Vorliegen einer Gemengelage kann bei der Zuordnung der Immissionsorte von den Festsetzungen des Bebauungsplans abgewichen werden.

In Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, die in Nr. 6.1 nicht aufgeführt sind, müssen gemäß Nr. 6.1 TA Lärm entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit eingestuft werden; Nr. 6.6 Satz 2 TA Lärm. Dies gilt auch für Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, d. h. für die ein Bebauungsplan nicht aufgestellt ist und die damit planungsrechtlich nach § 34 (unbeplanter Innenbereich) oder § 35 (Außenbereich) BauGB zu beurteilen sind.

Bei der Einstufung der Gebiete und Einrichtungen gemäß Nr. 6.6 Satz 2 TA Lärm ist von der Umschreibung des jeweiligen Baugebietscharakters in der BauNVO auszugehen. Es sind diejenigen Baugebietstypen heranzuziehen, die den zu beurteilenden Gebieten und Einrichtungen am ehesten entsprechen. Soweit andere gesetzliche Regelungen Bestimmungen über einen Nutzungszweck treffen - z.B. Darstellungen in einem Flächennutzungsplan - kann für die Frage der Schutzbedürftigkeit hierauf zurückgegriffen werden<sup>8</sup>. Auch wenn ein **Flächennutzungsplan** den Gebietscharakter nicht endgültig festlegt, können die planerischen Überlegungen der Gemeinde, wie sie sich aus ihrem Flächennutzungsplan ergeben, für die Frage der Schutzbedürftigkeit bedeutsam sein<sup>9</sup>. Damit werden den Gebieten und Einrichtungen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 TA Lärm zugeordnet,

---

<sup>6</sup> BVerwG, Urteil vom 29. August 2007- 4 C 2.07 (ZfBR 2008, 56, beck-online), Rn 24 und 25

<sup>7</sup> LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017, Ziff. 2.3, S. 4

<sup>8</sup> BVerwG, Beschluss vom 17.3.1992, 4 B 230.91 ES 16.BImSchV §2-1

<sup>9</sup> BVerwG, Beschluss vom 18.12.1990, 4 N 6.88, ES BauGB §9-1; VGH Baden-Württemberg, Urteil vom 23.4.2002, 10 S 1502/01, ES TA Lärm 1998 Nr. 6.1-2.

welche die konkrete Schutzbedürftigkeit der Gebiete und Einrichtungen angemessen berücksichtigen<sup>10 11</sup>.

Die Abbildung A11 im Anhang zeigt die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte. Durch die Wahl der Immissionsorte ist sichergestellt, dass für alle anderen schützenswerten Nutzungen in der Umgebung der Anlage die jeweiligen Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

**Tabelle 7: Immissionspunkte**

IP	Ort	Gebiets-einstufung	Richtwert dB(A) Tag/Nacht
IP1	Wipperfürther Straße 413, 51515 Kürten	FNP (W), WA	55 / 40
IP2	Wipperfürther Straße 414, 51515 Kürten	FNP (M), MI	60 / 45
IP3	überbaubare Fläche	BPlan 014/I, Ä3, WA	55 / 40
IP4	überbaubare Fläche	BPlan 014/I, Ä3, WA	55 / 40
IP5	Wipperfürther Straße 409, 51515 Kürten	BPlan 014/I, Ä3, WA	55 / 40
IP6	Wipperfürther Straße 400, 51515 Kürten, Wohn-/Geschäftshaus	BPlan Nr. 5a, Ä1 MI	60 / 45
IP7	Wipperfürther Straße 400, 51515 Kürten, Wohn-/Geschäftshaus	BPlan Nr. 5a, Ä1 MI	60 / 45
IP8	Wipperfürther Straße 400, 51515 Kürten, Wohn-/Geschäftshaus	BPlan Nr. 5a, Ä1 MI	60 / 45
IP9	Wipperfürther Straße 398, 51515 Kürten, Wohn-/Geschäftshaus	BPlan Nr. 5a, Ä1 MI	60 / 45

10 LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017, Ziff. 6.1, S. 2

11 Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeger, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar -, ISBN 978-3-8114-4723-3, Verlag c.f.müller, Stand 2014, Kommentar B6 Rn47

**3.5 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen**

**3.5.1 Emissionsansatz**

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

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

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

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

- mit  $L_{WA}$  [dB(A)]: Schalleistungspegel
- $L_{AFm}$  [dB(A)]: mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
- $S$  [m<sup>2</sup>): Größe der Hüllfläche
- $d$  [m]: mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle

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

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

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

herangezogen werden.

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

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

- mit  $L_{WA''}$  [dB(A)/m<sup>2</sup>): flächenbezogener Schalleistungspegel
- $L_{WA}$  [dB(A)]: Schalleistungspegel
- $S$  [m<sup>2</sup>): Größe der schallabstrahlenden Fläche ( $S_0 = 1 \text{ m}^2$ )

herangezogen werden.

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

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

mit	$L_{WA_{Am}}$	[dB(A)]:	Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
	$L_{WA}$	[dB(A)]:	Schalleistungspegel während der Einwirkdauer
	$T$	[h]:	Einwirkdauer
	$T_B$	[h]:	Beurteilungszeitraum

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

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

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

zusätzlich berücksichtigt.

**3.5.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten**

Die nachfolgende Tabelle fasst die Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten zusammen (Maximalannahme, ggf. erweiterte Betriebszeiten gegenüber Bauantrag):

**Tabelle 8: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten**

Einheit	Zeit	Werktage (MO-SA)	Sonn- u. Feiertage
BV Lebensmittelmarkt (REWE) und Drogerie	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	geschlossen
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr	
REWE, Bereich der Bäckerei- / Caféfläche	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	06.00 bis 18.00 Uhr
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	06.00 bis 08.00 Uhr
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr	06.00 bis 18.00 Uhr
Einzelhandelsfläche Wipperfürther Straße 400 (Nutzung derzeit REWE, zukünftig noch nicht bekannt)	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	geschlossen
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr	
Vorbelastung: Discounter (ALDI), Wipperfürther Straße 399	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	geschlossen
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr	

Die Betriebszeit der Geschäfte erstreckt sich von 6.00 bis 22.00 Uhr. An Sonn- und Feiertagen hat lediglich die Bäckerei- / Caféfläche geöffnet, Betriebszeit 6.00 bis 18.00 Uhr, die Märkte sind geschlossen. Die Beurteilung kann sich im vorliegenden Fall auf die maßgeblichen Werktage (MO-SA) beschränken, da die Immissionsrichtwerte an Werktagen und Sonn-/Feiertagen identisch sind und der pegelbestimmende Ziel-/Quellverkehr an Sonn-/Feiertagen deutlich geringer ausfällt.

**3.5.3 Warenanlieferung - Be-/Entladung Lkw-Aufliegern mittels Hubwagen und Rollwagen**

Bei den Ent- und Beladevorgängen von Lkw-Aufliegern mit Hubwagen und Rollwagen im Einzelhandel treten die wesentlichen Geräusche beim Überfahren der stationären Überladebrücke und der fahrzeugeigenen Ladebordwand sowie durch Rollgeräusche am Wagenboden der Auflieger auf. Bei den **Verladegeräuschen** beziehen wir uns auf den **Technischen Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024, Abs. 5.3 [17]**.

Für die **Geschäftshäuser** werden für die **Anlieferung des allgemeinen Warensortiments** folgende Fahrzeuge täglich eingesetzt. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb“ der Ruhezeit (Ziff. 6.5 TA Lärm):

**Tabelle 9: Emissionen Warenanlieferung – BV Lebensmittelmarkt (REWE)**

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz tags außerh. d. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz tags innerh. d. RZ 6-7 u. 20-22 Uhr	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
	Lkw: Frischesortiment		3	20	10
	Lkw: Trockensortiment	3		20	10
	Lkw: Getränke, Leergut	2		15	15
	Lkw: Streckenlieferant		2	15	15
	KT: Zeitungslieferant	1	1	0	10
	KT: Backwaren SB-Bereich	1	1	0	10
	Summe Fz	7	7		
<b>außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATr,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen</b> (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	90	99,1
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	90	95,0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	90	91,3
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	90	91,3
<b>Rollcontainer</b> (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	80	92,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	80	92,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	80	84,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	80	84,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>102,7</b>
<b>innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATr,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen</b> (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	90	99,1
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	90	95,0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	90	91,3
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	90	91,3
<b>Rollcontainer</b> (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	80	92,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	80	92,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	80	84,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	80	84,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>102,7</b>

**Tabelle 10: Emissionen Warenanlieferung – BV Drogeriemarkt**

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz tags außerh. d. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz tags innerh. d. RZ 6-7 u. 20-22 Uhr	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
	Lkw		1	20	10
<b>innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATr,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			79,6	20	92,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	20	88,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
<b>Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			73,9	10	83,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	10	83,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	10	75,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	10	75,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>95,7</b>

**Tabelle 11: Emissionen Warenanlieferung – EZH-Fläche Wipperfurther Str. 400**

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz tags außerh. d. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz tags innerh. d. RZ 6-7 u. 20-22 Uhr	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
	Lkw	2	2	10	5
<b>außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATr,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			79,6	20	92,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	20	88,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
<b>Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			73,9	10	83,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	10	83,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	10	75,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	10	75,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>95,7</b>
<b>innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATr,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			79,6	20	92,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	20	88,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	20	84,8
<b>Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			73,9	10	83,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	10	83,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	10	75,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	10	75,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>95,7</b>

**Tabelle 12: Emissionen Warenanlieferung – Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Geschäft	Warenanlieferung/Entladung an der (Außen-)Laderampe	Anzahl Fz tags außerh. d. RZ 7-20 Uhr	Anzahl Fz tags innerh. d. RZ 6-7 u. 20-22 Uhr	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
	Lkw	2	2	20	10
<b>außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATR,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			79,6	40	95,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	40	91,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	40	87,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	40	87,8
<b>Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			73,9	20	86,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	20	86,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	20	78,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	20	78,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>98,7</b>
<b>innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr</b>			<b>L<sub>WAT,1h</sub> dB(A)</b>	<b>Anzahl Ereignisse</b>	<b>L<sub>WATR,1h</sub> dB(A)</b>
<b>Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			79,6	40	95,6
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	40	91,5
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	40	87,8
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	40	87,8
<b>Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand</b>			73,9	20	86,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	20	86,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	20	78,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	20	78,3
<b>Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen</b>					<b>98,7</b>

In der Schallausbreitungsrechnung werden die Lkw-Entladungen als Punktquellen mit einer Höhe von 1,5 m über Boden angesetzt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können beim **Ent- und Beladevorgang** der LKW im Bereich der **Außenrampe** mit Palettenhubwagen einen maximalen Schallleistungspegel von  $L_{WAmax} = 114 \text{ dB(A)}$  erreichen.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung:  $L_{WAT} = L_{WA} + K_i$ ) berücksichtigt.

**3.5.4 Transportkühlmaschinen (Dieselbetrieb)**

Die Lieferung von Tiefkühl-/Frisch-/Molkereiwaren erfolgt durch Kühl-Fahrzeuge mit Transportkühlmaschinen. Die Kühlaggathersteller (z.B. Carrier, Thermoking) empfehlen, dass die Kühlmaschinen aus Gründen der Hygiene und des Tauwasseranfalls bei geöffneten Ladetüren abgeschaltet werden, da ansonsten die wärmere und feuchte Außenluft in den Lkw angesogen wird und eine Vereisung des Verdampfers resultiert. Ungeachtet dessen, wird im Rahmen einer Maximalwertabschätzung als Ausnahmefall vorsorglich eine Anlieferung mit Transportkühlmaschine betrachtet. In der vorliegenden Untersuchung wird eine **Transportkühlmaschine auf dem Kabinendach oder Trailer** bei freier Schallausbreitung (keine Abschirmung durch das Fahrzeug oder Fahrzeugaufbauten) berücksichtigt. Bei einer denkbaren Unterflurmontage der Kältemaschine ist gegenüber einer Kältemaschine auf dem Lkw-Dach oder Trailer mit einer größeren Eigenabschirmung  $A_{bar}$  durch das Fahrzeug und den Fahrzeugaufbau zu rechnen, außerdem ist zusätzlich eine Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes  $A_{gr}$  zu berücksichtigen. Die Kältemaschine auf dem Kabinendach oder Trailer stellt somit einen konservativen Emissionsansatz dar, bei dem die höheren Beurteilungspegel auftreten. Die nachfolgende Tabelle fasst die veröffentlichten Schalleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)] von typischen Transportkühlmaschinen unterschiedlicher Ausführung für verschiedene Anwendungen zusammen.

**Tabelle 13: Schalleistungspegel verschiedener Transportkühlmaschinen**

Anwendung	Ausführung	Veröffentlichung, Datenquelle	$L_{WA}$ / [dB(A)]
Lkw-Trailer mit Stirnwandkältemaschine (Sattelzugmaschine mit Kühlaufleger, z. B. 40 t Tiefkühlsattelzug für 33 Paletten)	Standard	Untersuchung <sup>12</sup> der Jahre 2003 bis 2016, Herstellerangaben CARRIER Mod. VECTOR 1350, 1505, 1950 Low Loise, 1950 MT Low Loise, VECTOR HE 19 MT PIEK (LWA=100dB), Maxima 1300 DPH	bis 102
	„lärmarme“ Ausführung	Parkplatzlärmstudie <sup>13</sup> (Kap 6.1.2, Muster-Typ „Thermo-King SMX II), Herstellerangaben Thermo King Mod. A-360, A-400 und A-500, CARRIER Mod. VECTOR 1550, 1550 Low Loise, 1550 CITY (PIEK Cert), 1950 CITY MT (PIEK Cert), VECTOR HE 19 City PIEK (LWA=98dB)	94 bis 98
Kältemaschine auf dem Lkw-Kabinendach (z. B. 18 t Frischdienst-Kühl-LKW, Einzelhandel, LM-Vollsortimenter, LM-Discount)	Standard	Fachinformation Umweltdaten LUA NRW <sup>14</sup> , Emissionsdatenkatalog UA Österreich <sup>15</sup> , Herstellerangaben CARRIER Mod. SUPRA 450, 550, 750 und 850	95 bis 98
	„lärmarme“ Ausführung	Herstellerangaben CARRIER Mod. SUPRA 750Mt, 850MT oder 950MT, jeweils Model X Silent, Supra 1000Mt, 1050 Silent u. 1250Mt City	88 bis 94

12 SOUND POWER LEVELS AND DIRECTIVITY PATTERNS OF REFRIGERATED TRANSPORT TRAILERS, Jessie Roy and Peter VanDelden – Canadian Acoustics 126-Vol.45 No.3 (2017)  
 13 Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007  
 14 Merkblätter Nr. 25, Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt NRW, Stand 2000, Kap. 3.1, Tab. S 11, in Verbindung mit Bericht des Umweltbundesamtes, Geräuschemissionen von Verteilerfahrzeugen, Abschlußbericht zu dem Forschungsvorhaben "Stand der Lärminderungstechnik bei Fahrzeugen mit lärmrelevanten Zusatzaggregaten - Ladehilfen, Kühl- und Klimaanlage", Forschungsbericht 105 05 120/05 sowie Presse-Information Nr. 9/90, Forschungsprojekt "Lärmarmes Kühlfahrzeug" mit der Vorstellung vier weiterer flüsternder Kühl-Brummis, Frigoblock  
 15 Emissionsdatenkatalog, Forum Schall, Umweltbundesamt Wien, Stand Januar/2022

Die mittlere Laufzeit von Kühlaggregaten beträgt gemäß Parkplatzlärmstudie in der Regel ca.  $T_E = 15$  Minuten pro Stunde. Für ein Ereignis pro Stunde (Anlieferung) ergibt sich eine Zeitkorrektur  $K = 10 \cdot \lg(T_E / 60 \text{ min})$ .

Für die angenommenen Fahrzeugzahlen ergeben sich folgende Wirk-Schalleistungspegel  $L_{WA,r,1h}$  [dB(A)]. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

**Tabelle 14: Emissionen Transportkühlmaschine - BV Lebensmittelmarkt (REWE)**

Beurteilungszeitraum	Fahrzeug	Anzahl Kühl-Fz.	$L_{WA}$ dB(A)	$T_E$ je Vorgang min	$L_{WA,r,1h}$ Gesamt dB(A)
tags außerh. d. RZ, 7-20 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger)	1	102	15	96,0
tags innerh. d. RZ, 6-7 Uhr u. 20-22 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger)	1	102	15	96,0
tags außerh. d. RZ, 7-20 Uhr	Kühlmasch. auf Lkw-Kabinendach	1	98	15	92,0
tags innerh. d. RZ, 6-7 Uhr u. 20-22 Uhr	Kühlmasch. auf Lkw-Kabinendach	1	98	15	92,0
Summe, tags außerh. d. RZ, 7-20 Uhr					97,4
Summe, tags innerh. d. RZ, 6-7 Uhr u. 20-22 Uhr					97,4

**Tabelle 15: Emissionen Transportkühlmaschine - Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Beurteilungszeitraum	Fahrzeug	Anzahl Kühl-Fz.	$L_{WA}$ dB(A)	$T_E$ je Vorgang min	$L_{WA,r,1h}$ Gesamt dB(A)
tags außerh. d. RZ, 7-20 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger)	1	102	15	96,0
tags innerh. d. RZ, 6-7 Uhr u. 20-22 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger)	1	102	15	96,0
Summe, tags außerh. d. RZ, 7-20 Uhr					96,0
Summe, tags innerh. d. RZ, 6-7 Uhr u. 20-22 Uhr					96,0

In der Schallausbreitungsrechnung wird die jeweilige Transportkühlmaschine als Punktquelle mit einer Höhe von 3 m über Boden angesetzt.

**3.5.5 Wirtschaftsverkehr**

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf die **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 (Ausgabe 2019)**. In den Richtlinien wurden aktuelle Geräuschemissionen von Pkw und Lkw messtechnisch untersucht und Emissionsansätze für Prognosen fortgeschrieben. Die vom Lkw ausgehende Geräuschemission hat aufgrund neuer, leiserer Motortechnik abgenommen. Besondere Auswirkungen haben diese Entwicklungen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, da bei niedrigen Geschwindigkeiten<sup>16</sup> die Antriebsgeräusche einen maßgeblichen Einfluss auf das Fahrzeuggesamtgeräusch haben. Die Emissionsansätze bilden die heutige auf den Straßen vorhandene Fahrzeugflotte ab. In den Richtlinien erfolgt eine Aufteilung in drei Fahrzeuggruppen. Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall ( $v = 30 \text{ km / h}$ ) der **längenbezogene Schalleistungspegel** im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

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

mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	$L_{WA'}$	[dB(A)]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fz.-Grundklasse gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19
			$L_{WA'} = 61,0 \text{ dB(A)/m}$ für <b>Lkw 2</b> : Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t $L_{WA'} = 56,6 \text{ dB(A)/m}$ für <b>Lkw 1</b> : Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse $L_{WA'} = 51,0 \text{ dB(A)/m}$ für Kleintransporter (KT) und leichte Nutz-Fz. (LNfz) < 3,5 t <sup>17</sup> $L_{WA'} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$ für Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)
			für ein Fz. pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt
	$n$		Anzahl der Fz. Im Beurteilungszeitraum
	$D_{SD,SDT}(v)$		Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB (hier für $v \leq 30 \text{ km/h}$ ):
			nicht geriffelter Gussasphalt : 0 dB Pflasterdecke mit ebener Oberfläche <sup>18</sup> : 1 dB sonstiges Pflaster, Kopfsteinpflaster : 5 dB

16 Für Geschwindigkeiten unter 30 km/h ist gem. Abs. 1 der RLS-19 (S. 6) eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen. Bei geringeren Geschwindigkeiten ergibt sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.  
 17 Ermittlung der Geräuschemission von Kfz im Straßenverkehr, Forschungsauftrag, 20054135; Februar 2005; TÜV Nord Mobilität – RWTÜV Fahrzeug GmbH, Institut für Fahrzeugtechnik; im Auftrag des Umweltbundesamtes  
 18 Gemäß RLS-19 (Abs. 3.3.5) gelten Pflasterdecken dann als eben, wenn sie aus Bauteilen mit gering oder mittel strukturierten oder fein bearbeiteten Oberflächen profilgerecht hergestellt sind und die Fugenfüllung (Fugenbreite  $b \leq 5 \text{ mm}$ ) bündig mit den Steinkanten (ohne Fase) abschließt, oder wenn bei gefasteten Steinen die Summe aus Fugenbreite  $b$  und der beiden Fasen  $f$  kleiner als 9 mm ist ( $b+2f \leq 9 \text{ mm}$ ).

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

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

Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

Die Fahrwege auf dem Parkplatz für das BV Supermarkt REWE und Drogeriemarkt bestehen aus einer Asphaltdecke oder aus akustischer Sicht einer gleichwertigen Fahrbahnoberfläche.

**Tabelle 16: Emissionen Wirtschaftsverkehr – BV Lebensmittelmarkt (REWE)**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT(v)}$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	3	0	65,8
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	3	0	65,8
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw > 3,5 t	56,6	2	0	59,6
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw > 3,5 t	56,6	2	0	59,6
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	KT < 3,5 t	51,0	2	0	54,0
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	KT < 3,5 t	51,0	2	0	54,0
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Summe		7		66,9
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Summe		7		66,9

**Tabelle 17: Emissionen Wirtschaftsverkehr – BV Drogeriemarkt**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT(v)}$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	1	0	61,0

**Tabelle 18: Emissionen Wirtschaftsverkehr – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$D_{SD,SDT(v)}$ dB	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	1	1	62,0
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	1	1	62,0
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw > 3,5 t	56,6	1	1	57,6
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw > 3,5 t	56,6	1	1	57,6
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Summe		2		63,3
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Summe		2		63,3

**Tabelle 19: Emissionen Wirtschaftsverkehr – Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	L <sub>WAB,1h</sub> dB(A)/m	Anzahl Fz	D <sub>SD,SDT(v)</sub> dB	L <sub>WA'r,1h</sub> dB(A)/m
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	1	1	62,0
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Sattel-Lkw	61,0	1	1	62,0
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw > 3,5 t	56,6	1	1	57,6
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw > 3,5 t	56,6	1	1	57,6
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Summe		2		63,3
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Summe		2		63,3

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

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können bei der **beschleunigten Abfahrt** im Bereich der Grundstücksausfahrt auftreten. Hierbei treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie<sup>19</sup> im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel von  $L_{pAFmax,7,5m} = 79 \text{ dB(A)}$  für Lkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von kurzzeitig  $L_{WAmax} = 79 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 = 105 \text{ dB(A)}$ .

Ferner können kurzzeitige **Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems, Geräusche beim Zuschlag der Lkw-Tür, Geräusche beim Anlassen des Lkw oder Geräusche beim Überfahren einer Bodenwelle** gemäß Tabelle 4 der LKW-Lärmstudie<sup>20</sup> mit einem maximalen Schallleistungspegel von  $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$  bis zu  $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$  auftreten.

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

20 Technischer Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024

**3.5.6 Rückfahrwarneinrichtungen**

Zur Warnung von Personen vor rückwärtsfahrenden Fahrzeugen werden vielfach akustische Rückfahrwarneinrichtungen eingesetzt. Hierzu ertönt periodisch ein Signalton, der sich deutlich wahrnehmbar vom Arbeitsgeräusch abhebt. Für den Rückfahrwarner von Lkw wird nach der Emissionsdatenbank des Umweltbundesamts Österreich<sup>21</sup> folgender längenbezogener Schalleistungspegel  $L_{WA}'$  [dB(A)/m] je Meter und Lkw, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde zzgl. einem Zuschlag für Tonhaltigkeit berücksichtigt:

$$L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)/m}$$

$$K_T = 6 \text{ dB}$$

$$L_{WAT',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$$

Für die Rückfahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{WA'r,1h}$  [dB(A)/m].

Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

**Tabelle 20: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen – BV Lebensmittelmarkt (REWE)**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAT,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	67	5	74,0
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	67	5	74,0

**Tabelle 21: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAT,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	67	2	70,0
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	67	2	70,0

**Tabelle 22: Emissionen Rückfahrwarneinrichtungen – Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAT,1h}$ dB(A)/m	Anzahl Fz	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
Markt, tags außerhalb Ruhezeit (7-20 Uhr)	Lkw	67	2	70,0
Markt, tags innerhalb Ruhezeit (6-7 u. 20-22 Uhr)	Lkw	67	2	70,0

<sup>21</sup> Emissionsdatenatalog der vom Umweltbundesamt Österreich unterstützten Expertengruppe Forum Schall Januar 2022

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

Der A-bewertete Schalldruckpegel bei akustischen **Rückfahrwarneinrichtungen** beträgt im Abstand von 7,5 m vom Fahrzeug mindestens 68 dB(A) und einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** dürfen maximal 78 dB(A)<sup>22</sup> betragen. Diese entsprechen einem maximalen Schalleistungspegel von  $L_{WAmax} = 78 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 = 104 \text{ dB(A)}$ .

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels (Gleichung:  $L_{WAT} = L_{WA} + K_I$ ) berücksichtigt.

**3.5.7 Parkplatz**

Für den jeweiligen Immissionsort werden Teil-Beurteilungspegel aus dem Ein- und Ausparkverkehr einerseits und aus dem Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr andererseits getrennt ermittelt und zum Gesamt-Beurteilungspegel zusammengefasst. Im vorliegenden Fall wird mit diesem Berechnungsverfahren die tatsächliche Geräuschsituation des Parkplatzes detailliert und wirklichkeitsnah nachgebildet.

Gemäß Abs. 8.2.2, Gleichung (11b) und Tabelle (34) der **Parkplatzlärmstudie**<sup>23</sup> berechnet sich der Schalleistungspegel von Parkplätzen nach dem sogenannten „**getrennten Verfahren**“ für das **Ein- und Ausparken** nach folgenden Beziehung:

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

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

$K_I$  [dB]: Zuschlag für die Impulshaltigkeit

$K_{PA}$	$K_I$	Parkplatzart
3 dB(A)	4 dB(A)	Verbrauchermarkt, Vollsortimenter

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

In dem Emissionsansatz enthalten sind die Geräusche beim Ein- und Ausparken inkl. Türeenschlagen sowie das Klappergeräusch der Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz.

Bei den Einkaufswagen ist eine Ausführung mit Gummibereifung vorgesehen.

22 Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, LfU-2/1MG, Dezember 2001

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

Die Schallemission aus dem **Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr** wird nach RLS-19 ermittelt. Bei der Berechnung wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt<sup>24</sup>, eine Korrektur für die Straßenoberflächen gemäß Abs. 3.3.5 der RLS-19 sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall der **längenbezogene Schalleistungspegel** im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

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

mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	$L_{WA'}$	[dB(A)]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fz.-Grundklasse gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19 $L_{WA'} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$ für Pkw für ein Fz. pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt
	n		Anzahl der Fz. Im Beurteilungszeitraum
	$D_{SD,SDT}(v)$		Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit vFzG nach dem Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB (hier für $v \leq 30 \text{ km/h}$ ): nicht geriffelter Gussasphalt : 0 dB Pflasterdecke mit ebener Oberfläche <sup>25</sup> : 1 dB sonstiges Pflaster, Kopfsteinpflaster : 5 dB

Für die **Verkehrserzeugung der Einzelhandelsflächen** sind die Beschäftigten und Kunden im Einkaufsverkehr die bestimmenden Schlüsselgrößen. Beim Einzelhandel überwiegt der Kundenverkehr (Einkauf) gegenüber dem durch die Beschäftigten verursachten Verkehr.

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

25 Gemäß RLS-19 (Abs. 3.3.5) gelten Pflasterdecken dann als eben, wenn sie aus Bauteilen mit gering oder mittel strukturierten oder fein bearbeiteten Oberflächen profilgerecht hergestellt sind und die Fugenfüllung (Fugenbreite  $b \leq 5 \text{ mm}$ ) bündig mit den Steinkanten (ohne Fase) abschließt, oder wenn bei gefasteten Steinen die Summe aus Fugenbreite  $b$  und der beiden Fasen  $f$  kleiner als 9 mm ist ( $b+2f \leq 9 \text{ mm}$ ).

Das **Verkehrsaufkommen** wird mit Hilfe der **Software Ver\_Bau** [10] auf der Grundlage z. B. der Veröffentlichungen [20][21][22] des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, Untersuchungen zur Verkehrsplanung sowie Verkehrsuntersuchung zum Einzelhandel abgeschätzt. Die Kunden- und Beschäftigtenzahlen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und der Pkw-Besetzungsgrad können aus den Verkaufsflächen und den spezifischen Eigenarten der verschiedenen Einzelhandelseinrichtungen abgeschätzt werden.

Das in diesen Veröffentlichungen vorgestellte Verfahren zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens gibt die tatsächliche Situation für den Kundenparkplatz detaillierter und wirklichkeitsnaher wieder als z. B. die Abschätzung der Verkehrserzeugung mit Hilfe der Parkplatzlärmstudie aus dem Jahr 2006.

Bei der Abschätzung wird auch der „**Konkurrenz, Mitnahme-, und Verbundeffekt**“ auf der Grundlage der Veröffentlichungen des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen berücksichtigt.

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt, kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotential der Branche z. T. bereits ausgeschöpft ist (**Konkurrenzeffekt**).

Bei Wegen/Fahrten zu einer neuen Einzelhandelseinrichtung, vor allem in integrierter Lage, handelt es sich i.d.R. nicht ausschließlich um Neuverkehr. Der **Mitnahmeeffekt** berücksichtigt, dass ein entsprechender Anteil der Einkaufsfahrten nicht als eigenständige neue Fahrt, sondern als Unterbrechung von vor der Realisierung der geplanten Einzelhandelseinrichtung bereits durchgeführten Fahrten stattfindet; hierdurch ist das induzierte Kfz-Aufkommen geringer, als wenn alle Fahrten neu entstehen.

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen (**Verbundeffekt**) kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche (z. B. Verbraucher- und Baumarkt) abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebietes dort mehrere Märkte aufsucht, ist das Kundenaufkommen des Gebietes geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären.

Zur Verkehrserzeugung der Einzelhandelsflächen im Bebauungsplangebiet liegt uns eine Verkehrsuntersuchung vor. Die Verkehrserzeugung des ALDI-Marktes (Vorbeklastung) wird von uns mit Hilfe vergleichbarer Ansätze ergänzend abgeschätzt.

Die nachfolgende Tabelle fasst die angenommenen Kennwerte zusammen und berechnet das vorhabeninduzierte Verkehrsaufkommen.

**Tabelle 23: Verkehrsaufkommen – Nutzungen im Bebauungsplangebiet**

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Lebensmittel-vollsortimenter	Backshop	Drogeriemarkt	Einzelhandels-nutzung
Größe der Nutzung	1.600	100	700	1.200
Einheit	qm	qm	qm	qm
Bezugsgröße	Verkaufsfläche	Verkaufsfläche	Verkaufsfläche	Verkaufsfläche
<b>Beschäftigtenverkehr</b>				
Kennwert für Beschäftigte	60	20	33	70
	qm	qm	qm	qm
	je Beschäftigten	je Beschäftigten	je Beschäftigten	je Beschäftigten
Anzahl Beschäftigte	27	5	22	17
Anwesenheit	85%	85%	85%	85%
Wegehäufigkeit	2,0	2,0	2,0	2,0
Wege der Beschäftigten	46	9	37	29
MIV-Anteil [%]	70%	70%	70%	70%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werntag	30	6	24	18
<b>Kundenverkehr</b>				
Kennwert für Kunden	1,1	0,5	0,8	0,3
	Kunden	Kunden	Kunden	Kunden
	je qm VKF	je qm VKF	je qm VKF	je qm VKF
Anzahl der Kunden	1.760	50	525	360
Wegehäufigkeit	2,0	2,0	2,0	2,0
Wege der Kunden	3.520	100	1.050	720
MIV-Anteil [%]	70%	70%	70%	70%
Verbundeffekte [%]	20%	20%	20%	20%
Pkw-Besetzungsgrad	1,3	1,3	1,3	1,3
Pkw-Fahrten/Werntag	1.516	44	452	310
<b>Güterverkehr</b>				
Kennwert für Güterverkehr	1,1	Annahme	Annahme	0,38
	Lkw-Fahrten	1	1	Lkw-Fahrten
	je 100 qm VKF	Lkw / Tag	Lkw / Tag	je 100 qm VKF
Lkw-Fahrten/Werntag	18	2	2	6
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>				
Kfz-Fahrten/Werntag	1.564	52	478	334
Quell- bzw. Zielverkehr	782	26	239	167

**Tabelle 24: Verkehrsaufkommen - Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	ALDI, Discounter, großfl.	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	1.200 qm Verkaufsfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>		
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	90	70
	qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	
Anzahl Beschäftigte	13	17
Anwesenheit [%]	60	60
Wegehäufigkeit	2,0	2,5
Wege der Beschäftigten	16	26
MIV-Anteil [%]	70	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	10	21
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>		
Kennwert für Kunden/Besucher	1,10	1,50
	Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	
Anzahl Kunden/Besucher	1.320	1.800
Wegehäufigkeit	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	2.640	3.600
MIV-Anteil [%]	70	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	1,2
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	1.540	2.700
Verbundeffekt		
Konkurrenzeffekt	20	20
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	1.232	2.160
<b>Gesamtverkehr</b>		
Pkw- und Lkw-Fahrten je Werktag mit Effekten	1.242	2.181

Üblicherweise teilt sich das Verkehrsaufkommen nicht gleichmäßig auf alle Wochentage und über den 16-stündigen Tag auf. Die nachfolgende Tabelle zeigt einen typischen **Wochengang** von MO-SA des Quell- und Zielverkehrsaufkommens, die sich an eigenen Erfahrungen mit Einzelhandelsverkehr im großflächigen Handel orientiert, hierbei wurden die verlängerten Ladenöffnungszeiten berücksichtigt.

Die nachfolgende Tabelle fasst die getroffenen Annahmen und Kennwerte zusammen und berechnet die Schalleistungspegel nach o.g. Gleichung. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

Die Fahrwege auf dem Parkplatz für das BV Supermarkt REWE und Drogeriemarkt bestehen aus einer Asphaltdecke oder aus akustischer Sicht einer gleichwertigen Fahrbahnoberfläche. Für den Bestandsmarkt ALDI sowie die Einzelhandelsfläche Wipperfürther Str. 400 werden Pflasteroberflächen angenommen.

**Tabelle 25: Emissionen Parkplatz – BV Lebensmittelmarkt REWE und Drogerie**

Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)			2094		
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens					
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.			
5 bis 6	0,00	0			
6 bis 7	1,72	36			
7 bis 8	2,72	57			
8 bis 9	4,67	98			
9 bis 10	5,89	123			
10 bis 11	6,70	140			
11 bis 12	8,00	168			
12 bis 13	8,53	179			
13 bis 14	8,74	183			
14 bis 15	8,29	174			
15 bis 16	8,38	175			
16 bis 17	7,57	159			
17 bis 18	9,41	197			
18 bis 19	8,21	172			
19 bis 20	5,93	124			
20 bis 21	3,41	71			
21 bis 22	1,83	38			
22 bis 23	0,00	0			
	100,00	2094			
Schalleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche)					
Parkplatz	K <sub>PA</sub> dB	K <sub>I</sub> dB	T <sub>B</sub> h	Anz. Bew. insg.	L <sub>WA</sub> dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4	13	1948	91,8
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	146	86,9
Emissionspegel Parkplatz, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)					
Parkplatz	D <sub>SD;SDT(v)</sub> dB	T <sub>B</sub> h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M <sub>PKw</sub> / h	L <sub>WA'</sub> dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	0,0	13	974	75	68,4
tags, innerhalb Ruhezeit	0,0	3	73	24	63,6

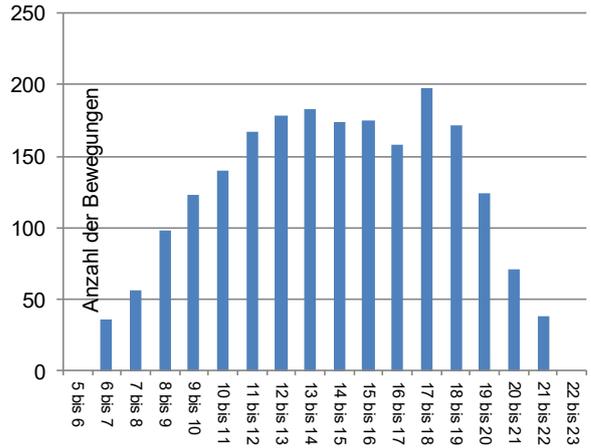


Tabelle 26: Emissionen Parkplatz – EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400

Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)			334		
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens					
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.			
5 bis 6	0,00	0			
6 bis 7	1,72	6			
7 bis 8	2,72	9			
8 bis 9	4,67	16			
9 bis 10	5,89	20			
10 bis 11	6,70	22			
11 bis 12	8,00	27			
12 bis 13	8,53	29			
13 bis 14	8,74	29			
14 bis 15	8,29	28			
15 bis 16	8,38	28			
16 bis 17	7,57	25			
17 bis 18	9,41	31			
18 bis 19	8,21	27			
19 bis 20	5,93	20			
20 bis 21	3,41	11			
21 bis 22	1,83	6			
22 bis 23	0,00	0			
	100,00	334			
Schalleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche)					
Parkplatz	K <sub>PA</sub> dB	K <sub>I</sub> dB	T <sub>B</sub> h	Anz. Bew. insg.	L <sub>WA</sub> dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4	13	311	83,8
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	23	78,9
Emissionspegel Parkplatz, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)					
Parkplatz	D <sub>SD;SDT(V)</sub> dB	I <sub>B</sub> h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M <sub>PKW</sub> / h	L <sub>WA</sub> dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	1,0	13	155	12	61,5
tags, innerhalb Ruhezeit	1,0	3	12	4	56,6

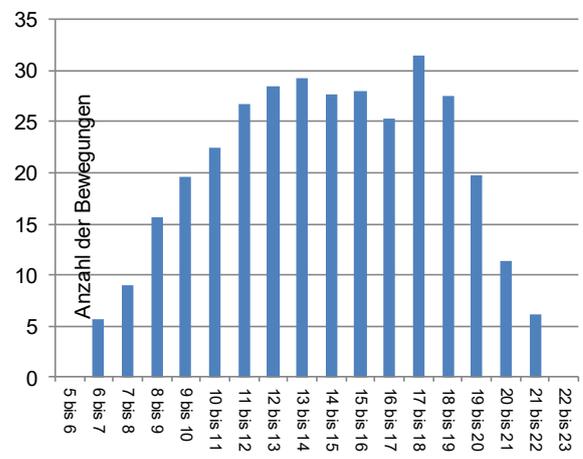
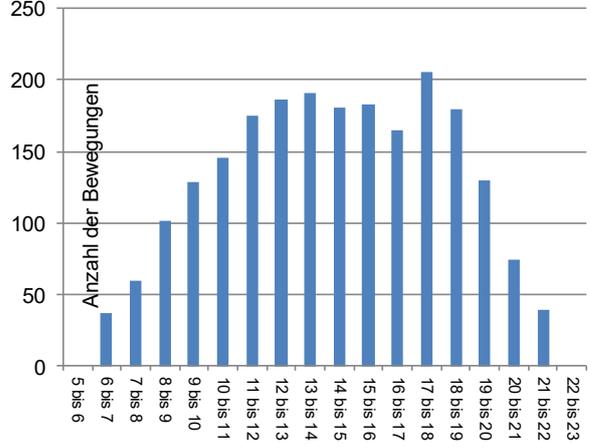


Tabelle 27: Emissionen Parkplatz – Vorbelastung Discounter (ALDI)

Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)			2181		
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens					
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.			
5 bis 6	0,00	0			
6 bis 7	1,72	37			
7 bis 8	2,72	59			
8 bis 9	4,67	102			
9 bis 10	5,89	128			
10 bis 11	6,70	146			
11 bis 12	8,00	174			
12 bis 13	8,53	186			
13 bis 14	8,74	191			
14 bis 15	8,29	181			
15 bis 16	8,38	183			
16 bis 17	7,57	165			
17 bis 18	9,41	205			
18 bis 19	8,21	179			
19 bis 20	5,93	129			
20 bis 21	3,41	74			
21 bis 22	1,83	40			
22 bis 23	0,00	0			
	100,00	2181			
Schalleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche)					
Parkplatz	K <sub>PA</sub> dB	K <sub>I</sub> dB	T <sub>B</sub> h	Anz. Bew. insg.	L <sub>WA</sub> dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4	13	2029	91,9
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	152	87,0
Emissionspegel Parkplatz, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück)					
Parkplatz	D <sub>SD;SDT(v)</sub> dB	I <sub>B</sub> h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M <sub>PKW</sub> / h	L <sub>WA</sub> dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	1,0	13	1015	78	69,6
tags, innerhalb Ruhezeit	1,0	3	76	25	64,7



In der Schallausbreitungsrechnung wird die Parkplatzfläche auf dem Gelände als Flächenquelle und der Fahrweg als Linienquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können bei der **beschleunigten Abfahrt** im Bereich der Grundstücksausfahrt auftreten. Hierbei treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie<sup>26</sup> im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel von  $L_{pAFmax,7,5m} = 67 \text{ dB(A)}$  für Pkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schalleistungspegel von kurzzeitig  $L_{WAmax} = 67 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 93 \text{ dB(A)}$ .

Beim Türenschiagen von PKW sowie Schlagen der Kofferraumklappe treten auf dem **Kundenparkplatz** gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie im Abstand von 7,5 m **kurzzeitige Spitzenpegel** von  $L_{pAFmax,7,5m} = 74 \text{ dB(A)}$  auf. Dies entspricht einem maximalen Schalleistungspegel von  $L_{WAmax} = 74 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 100 \text{ dB(A)}$ .

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

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels (Gleichung:  $L_{WAT} = L_{WA} + K_I$ ) berücksichtigt.

**3.5.8 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen**

Beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen ist im Wesentlichen mit Schlag- und Scheppergeräuschen der Körbe zu rechnen. Bei den **Geräuschemissionen** beziehen wir uns auf den **Technischen Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024, Tab. 20 [17]**. Im vorliegenden Fall wird der Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt berechnet:

$$L_{WAr} = L_{WAeq,1h} + 10 \lg n - 10 \lg T_B / 1 \text{ h}$$

- mit  $L_{WAr}$  [dB(A)]: auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel
- $L_{WAeq,1h}$  [dB(A)]: zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde
- EKW Metallkorb  $L_{WAeq,1h} = 68 \text{ dB(A)}, K_I = 4 \text{ dB}$
- EKW Kunststoffkorb  $L_{WAeq,1h} = 62 \text{ dB(A)}, K_I = 4 \text{ dB}$
- EKW „geräuscharme“ Ausführung  $L_{WAeq,1h} = 61 \text{ dB(A)}, K_I = 4 \text{ dB}$
- $n$  Anzahl der Ereignisse im Beurteilungszeitraum  $T_B$
- $T_B$  [h]: Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

Im vorliegenden Fall kommen für den **gepl. Lebensmittelmarkt REWE „geräuscharme“ Einkaufswagen** (z.B. Hersteller Wanzl Modell D155RC35) zum Einsatz.

Geht man davon aus, dass ca. 70 % aller Kunden einen Einkaufswagen nutzen, kann für die angenommenen Kundenzahlen bzw. Bewegungen nach o.g. Beziehung folgender Schalleistungspegel  $L_{WA}$  angenommen werden.

Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm).

**Tabelle 28: Emissionen Einkaufswagen – BV Lebensmittelmarkt (REWE)**

Sammelbox	TB h	Anzahl Kunden-Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	Mind. Box R / dB	$L_{WAeq,1h}$ dB(A)	$K_I$ dB	$L_{WATr}$ dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	13	1637	70	1.146	0	61	4	84,5
tags, innerhalb Ruhezeit	3	123	70	86	0	61	4	79,6
Summe		1760						

Für den Bestandsmarkt ALDI werden Einkaufswagen mit Metallkorb angenommen.

**Tabelle 29: Emissionen Einkaufswagen – Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Sammelbox	TB h	Anzahl Kunden- Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	Mind. Box R / dB	L <sub>WAeq,1h</sub> dB(A)	K <sub>i</sub> dB	L <sub>WATr</sub> dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	13	1674	70	1.172	0	68	4	91,5
tags, innerhalb Ruhezeit	3	126	70	88	0	68	4	86,7
Summe		1800						

In der Schallausbreitungsrechnung wird das Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen als Punktquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz, vom Markt zu den Kunden-Pkw und zurück, werden in dem Emissionsansatz für den Kundenparkplatz mitberücksichtigt.

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können beim **Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen** auftreten. Hierbei ist gemäß Tabelle 9 der Lkw-Lärmstudie<sup>27</sup> mit Schalleistungspegeln von  $L_{WAMax} \leq 106$  dB(A) zu rechnen.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels (Gleichung:  $L_{WAT} = L_{WA} + K_i$ ) berücksichtigt.

---

27 Technischer Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024

**3.5.9 Technische Einrichtungen**

Die Technische Gebäudeausrüstung (TGA), wie z.B. Heiz-, Lüftungs- und Kühlanlagen, sind die einzigen Anlagenteile, die eventuell auch nachts betrieben werden. Die maßgebenden Geräusche dieser Anlagen werden erfahrungsgemäß von im Freien angebrachten Komponenten oder über Ansaug- und Ausblasöffnungen bzw. -leitungen abgestrahlt. Von den in Gebäuden aufgestellten Aggregaten selbst gehen meist aufgrund des baulichen Schallschutzes keine immissionswirksamen Geräusche aus.

Detaillierte Angaben zur Technische Gebäudeausrüstung (TGA) liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen die nachfolgenden schalltechnischen Vorgaben<sup>28</sup> für die technischen Einrichtungen getroffen, die im Freien aufgestellt werden:

**Tabelle 30: Emissionen TGA – BV Lebensmittelmarkt und Drogerie**

Bezeichnung	L <sub>WA</sub>	Einwirkzeit Tag 6-22 Uhr	Einwirkzeit ungünstigste volle Nachtstd. zw. 22-6 Uhr
	dB(A)	(min)	(min)
1 x Gaskühler Lebensmittelmarkt, Regelausführung	75	960	60
Verbundanlagen Lebensmittelmarkt, Regelausführung	80	960	60
Außenanlagen Drogeriemarkt, Regelausführung	80	960	60

**Tabelle 31: Emissionen TGA – Vorbelastung EZH-Fläche Wipperfürther Str. 400**

Bezeichnung	L <sub>WA</sub>	Einwirkzeit Tag 6-22 Uhr	Einwirkzeit ungünstigste volle Nachtstd. zw. 22-6 Uhr
	dB(A)	(min)	(min)
Summe Außengeräte	80	960	60

<sup>28</sup> Die hinsichtlich der Schallemissionen, Standorte - insbesondere ist hier der Standort der Rückkühleinheit zu nennen - und Betriebszeiten angenommenen Betriebsdaten sind im Rahmen der Detailplanung zu überprüfen. Die genannten Schalleistungspegel gelten unter der Voraussetzung, dass die Emission der Geräte einzelntonfrei nach Definition der TA Lärm ist und keine Impulshaltigkeit aufweist.

**Tabelle 32: Emissionen TGA – Vorbelastung Discounter (ALDI)**

Bezeichnung	L <sub>WA</sub>	Einwirkzeit Tag 6-22 Uhr	Einwirkzeit ungünstigste volle Nachtstd. zw. 22-6 Uhr
	dB(A)	(min)	(min)
Außengerät Wandmontage Rampenniederfahrt Discounter	70	960	60
Außengeräte Rückseite Rampe Discounter	80	960	60

Die genannten Schalleistungspegel gelten unter der Voraussetzung, dass die Emissionen der Geräte einzelntonfrei nach Definition der TA Lärm sind und keine Impulshaltigkeit aufweisen.

Hierdurch ist sichergestellt, dass an der nächstgelegenen Wohnbebauung die Nacht-Immissionsrichtwerte durch die Immissionen der technischen Anlagen eingehalten werden.

### 3.5.10 Schneckenverdichter

Im abgesenkten Rampenbereich des bestehenden Aldi-Marktes sowie ggf. des geplanten REWE-Marktes ist jeweils ein **stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse)** mit Wandanschlussrichter für Papier und Pappe zu berücksichtigen. Das Gerät wird von innen über einen fest mit dem Gebäude verbundenen Einfülltrichter befüllt. Je nach Ausstattung und Modell ist von unterschiedlichen Schalleistungspegeln auszugehen<sup>29</sup>. Schneckenverdichter sind Hochleistungsverdichter. Die horizontal gelagerte Schnecke im Inneren der Presseinheit zieht durch stetiges Drehen das Material ein, um es dann im angekoppelten Pressbehälter zu verdichten. Schneckenverdichter arbeiten im Vergleich zu Kolbenverdichtern geräuscharm. Der Antrieb mit Getriebemotor ist relativ leise.

Geplant ist die Aufstellung eines stationären Schneckenverdichters mit einem Schalleistungspegel  $L_{WAT} < 85$  dB(A). Der Verdichter arbeitet nach Betätigung eines Tasters an dem Aufgabetrichter und schaltet sich selbsttätig nach ca. 1 Minute automatisch ab. Das Geräusch weist keine relevanten tonalen oder relevanten impulshaltigen Komponenten auf.

Tagsüber werden 60 Entsorgungsvorgänge zugrunde gelegt. Insgesamt ergibt sich eine maximale tägliche Einwirkdauer von  $60 \times 1 \text{ min.} = 60 \text{ min.}$  Somit ergibt sich für die Nutzung des Schneckenverdichters ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel**  $L_{WATr,1h}$  [dB(A)] (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

29 Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Januar 1993, Schriftenreihe des Bayerischen Landesumweltamtes für Umweltschutz BayLfU, München (LfU – 2/5)

**Tabelle 33: Emissionen Papierpresse – BV Lebensmittelmarkt (REWE)**

	Beurteilungs-Schalleistungspegel $L_{WATr,1h}$ (Nutzung bezogen auf eine Stunde) / [dB(A)]
Markt	85

**Tabelle 34: Emissionen Papierpresse – Vorbelastung Discounter (ALDI)**

	Beurteilungs-Schalleistungspegel $L_{WATr,1h}$ (Nutzung bezogen auf eine Stunde) / [dB(A)]
Markt	85

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Schneckenverdichter als Punktquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

Der Marktbetreiber hat im Baugenehmigungsverfahren mit entsprechendem Produktnachweis sicherzustellen, dass der angenommene Schalleistungspegel nicht überschritten wird.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels (Gleichung:  $L_{WAT} = L_{WA} + K_i$ ) berücksichtigt.

### 3.6 Beurteilung der Geräuschimmissionen

Die Bestimmung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm nach der folgenden Beziehung. Die einzelnen Formelgrößen werden in der folgenden Aufstellung erklärt. Die Aufstellung zeigt auch die Bestimmung dieser Größen im vorliegenden Fall:

	$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R$		[dB(A)]
mit	$C_{met}$	[dB]:	meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeit-Mittelungspegels nach DIN ISO 9613-2
	$K_T$	[dB]:	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 TA Lärm
	$K_I$	[dB]:	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 TA Lärm
	$K_R$	[dB]:	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm, nur in Gebieten nach Nr. 6.1 d) bis f) TA Lärm

Die **meteorologische Korrektur** dient der Berücksichtigung der Häufigkeit ausbreitungsgünstiger Wetterlagen bei der Bildung des Langzeit-Beurteilungspegels. Sie ist gemäß TA Lärm von den bei einer schallausbreitungsgünstigen Wetterlage gemessenen Immissionspegeln abzuziehen. Aufgrund der relativ geringen Abstände zwischen den Quellen und den Aufpunkten wird hier  $C_{met} = 0 \text{ dB}$  gesetzt.

Enthält das zu beurteilende Geräusch während eines Beurteilungszeitraumes Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, wie z.B. Schläge, ist für diese Zeit ein **Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_I$**  zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels (Gleichung<sup>30</sup>:  $L_{WAT} = L_{WA} + K_I$ ) berücksichtigt. Für Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit in den Beurteilungspegel eingerechnet. Auf die Anwendung eines weiteren Zuschlages kann bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet werden, d.h.  $K_I = 0 \text{ dB}$ .

---

<sup>30</sup> vgl. Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeeder, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar -, ISBN 978381144723-3, Verlag c.f.müller, Stand 2014.

Die Gleichung stimmt inhaltlich mit der Formel (2) der DIN 45645-1 überein. Die dort vorgesehene Vereinfachung, für Differenzen bis 2 dB auf den Impulzzuschlag zu verzichten, wird nicht übernommen.

Tritt am Immissionspunkt eine erhöhte Belästigung durch das Mithören ungewünschter Informationen auf, ist nach TA Lärm je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Beurteilungszeiträumen ein **Zuschlag für Informationshaltigkeit  $K_T$**  von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zum Mittelungspegel zu addieren. Der Zuschlag wird in der Regel nur bei gut verständlichen Lautsprecherdurchsagen oder deutlich hörbaren Musikwiedergaben gegeben, d.h.  **$K_T = 0$  dB**.

Ist ein Geräusch zeitweise am Immissionspunkt tonhaltig, so ist gemäß TA Lärm für diese Zeit wegen der erhöhten Störwirkung ein **Zuschlag für Tonhaltigkeit  $K_T$**  von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Aus dem Anhang A.3.3.5. TA-Lärm lässt sich kein Vorrang einer messtechnischen Bestimmung gegenüber dem subjektiven Höreindruck ableiten<sup>31</sup>. Die geplante Anlage wird nach dem Stand der Geräuschminderungstechnik errichtet, es wird daher davon ausgegangen, dass die Geräusche nicht tonhaltig sind. Auf die Anwendung eines Tonzuschlages wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet, d.h.  **$K_T = 0$  dB**.

#### Während den **Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

- an Werktagen 06.00 bis 07.00 Uhr, 20.00 bis 22.00 Uhr.
- an Sonn- und Feiertagen 06.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr

wird in Wohngebieten (WA/WR) bei der Mittelwertbildung über die Einwirkdauer für Geräusche innerhalb der o.g. „Ruhezeiten“ ein Zuschlag von 6 dB(A) für die erhöhte Störwirkung berücksichtigt. Ein möglicher Zuschlag wurde bereits in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die Tabelle im Anhang listet die Einwirkzeiten in den Ruhezeiten auf.

Der Vorhabenträger beabsichtigt die Errichtung eines REWE Lebensmittelmarktes und eines Drogeriemarktes an der Wipperfürther Str. 410-412 in 51515 Kürten (**Zusatzbelastung**).

Im Untersuchungsgebiet befinden sich an der Wipperfürther Straße 399 ein Lebensmitteldiscounter (ALDI) und im EG des Wohn-/Geschäftshauses Wipperfürther Straße 400 eine Einzelhandelsfläche, die derzeit noch durch einen REWE-Markt genutzt wird. Die zukünftige Nutzung der Einzelhandelsfläche nach dem Umzug des REWE-Marktes in den Neubau steht noch nicht fest. Beide Gewerbeeinheiten werden als **Vorbelastung** mitberücksichtigt.

Der gewählte Emissionsansatz entspricht bzgl. Pegelhöhen, Betriebsdauern, Fahrzeuganzahl, Anzahl der Ladevorgänge, emissionsseitige Impulshaltigkeit usw. einer **Maximalabschätzung**. Im Rahmen dieser Maximalwertabschätzung wurden die **Kundenzahlen für Spitzentage** (Werktage an **Wochenenden** und vor **Feiertagen**) abgeschätzt. Die Beurteilungspegel entsprechen dem oberen Vertrauensbereich.

---

<sup>31</sup> VGH München, Beschluss v. 19.07.2019 – 9 CS 19.794, redaktioneller Leitsatz, Rn. 16

Die Betriebszeit der Geschäfte erstreckt sich von 6.00 bis 22.00 Uhr. An Sonn- und Feiertagen hat lediglich die Bäckerei- / Caféfläche geöffnet, Betriebszeit 6.00 bis 18.00 Uhr, die Märkte sind geschlossen. Die Beurteilung kann sich im vorliegenden Fall auf die maßgeblichen Werktage (MO-SA) beschränken, da die Immissionsrichtwerte an Werktagen und Sonn-/Feiertagen identisch sind und der pegelbestimmende Ziel-/Quellverkehr an Sonn-/Feiertagen deutlich geringer ausfällt.

Die **Beurteilungspegel  $L_r$  [dB(A)]** und **Maximalpegel  $L_{AFmax}$  [dB(A)]** nach TA Lärm wurden im Rahmen der Maximalwertabschätzung durch Rundung<sup>32</sup> auf ganzzahlige Pegelwerte gebildet und im Folgenden mit den angenommenen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen. Die Tabellen im Anhang listen die Vor- und Zusatzbelastung sowie die Teilpegel je Quelle auf:

**Tabelle 35: Beurteilungspegel Gesamtbelastung und Maximalpegel**

IP	$L_{AFeq}$		$L_{max}$		$L_r$		IRW		$L_r - IRW$	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP01	44,8	20,1	58	---	45	20	55	40	-10	-20
IP02	37,5	24,7	51	---	38	25	60	45	-22	-20
IP03	51,2	20,5	66	---	51	21	55	40	-4	-19
IP04	51,1	21,2	67	---	51	21	55	55	-4	-34
IP05	52,3	20,6	66	---	52	21	55	55	-3	-34
IP06	57,5	21,3	63	---	58	21	60	55	-2	-34
IP07	54,8	18,2	54	---	55	18	60	55	-5	-37
IP08	52,9	15,7	42	---	53	16	60	55	-7	-39
IP09	48,2	18,3	47	---	48	18	60	55	-12	-37

Wie der Vergleich zeigt, werden durch die Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte an allen Immissionspunkten für die getroffenen Maximalannahmen eingehalten.

Spitzenpegel<sup>33</sup>, die die Richtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, treten nicht auf.

<sup>32</sup> Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit einer Nachkommastelle anzugeben und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden; dabei gilt die Rundungsregel der DIN 1333 (mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei  $\leq 0,4$ , Aufrundung bei  $\geq 0,5$ ) [Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99; Aktualisierte LAI\_Hinweise TA Lärm März 2017]

<sup>33</sup> Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm durch Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, werden durch die Anlage nicht verursacht.

Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

### 3.7 Schallschutzmaßnahmen

Um mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsrichtwerte einhalten zu können, sind folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

1. Die Betriebszeiten, Öffnungszeiten und Zeiten für die Warenanlieferung und Entsorgung müssen den Zeiträumen in Tabelle 8 entsprechen.
2. Es dürfen für das Vorhaben im Plangebiet nur geräuscharme Einkaufswagen genutzt werden, die beispielsweise mit Gummi-Bereifung, Rundum-Beschichtung des Drahtkorbes und Kunststoff-Protektoren ausgerüstet sind.
3. Die Fahrwege auf dem Parkplatz haben aus einer Asphaltdecke oder aus akustischer Sicht einer gleichwertigen Fahrbahnoberfläche zu bestehen.
4. Der stationäre Schneckenverdichter für Papier und Pappe darf einen Beurteilungs-Schallleistungspegel von  $L_{WAT,1h} < 85$  dB(A) aufweisen.
5. Die Schalleistungspegel der geplanten technischen Anlagen sind auf die in der Tabelle in Abschnitt 3.5.9 genannten Werte begrenzt. Die Emissionen der Geräte müssen einzeltonfrei nach Definition der TA Lärm sein und dürfen keine Impulshaltigkeit aufweisen.

## 4 Planinduzierte Veränderung des Verkehrslärms

### 4.1 Berechnungsmodell Straßenverkehr

Bei den Fahrverkehrsgeräuschen beziehen wir uns auf die **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 (Ausgabe 2019)**. In den Richtlinien wurden aktuelle Geräuschemissionen von Pkw und Lkw messtechnisch untersucht und Emissionsansätze für Prognosen fortgeschrieben. Die von Lkw ausgehende Geräuschemission hat aufgrund neuer, leiserer Motortechnik abgenommen. Besondere Auswirkungen haben diese Entwicklungen im niedrigen Geschwindigkeitsbereich, da bei niedrigen Geschwindigkeiten<sup>34</sup> die Antriebsgeräusche einen maßgeblichen Einfluss auf das Fahrzeuggesamtgeräusch haben. Die Emissionsansätze bilden die heutige auf den Straßen vorhandene Fahrzeugflotte ab. In den Richtlinien erfolgt eine Aufteilung der Lkw in leichte Lkw (Lkw1) und schwere Lkw (Lkw2). Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr). Für die Berechnung wird ein längenbezogener Schalleistungspegel ermittelt, der durch verschiedene Eingangsparameter definiert wird. Dabei werden die Fahrzeugart (Pkw, Lkw1 und Lkw2), Fahrzeugzahlen, Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger über 3,5 t / Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger oder Auflieger über 3,5 t), Fahrzeuggeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen bzw. Gefälle sowie gegebenenfalls Knotenpunkte und Mehrfachreflexionen berücksichtigt. Falls für die Fahrzeuggruppenanteile keine Angaben vorliegen, können diese als Standardwerte bei bekannten DTV-Werten (durchschnittlicher täglicher Verkehr) aus Tabelle 2 der RLS-19 übernommen werden.

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

mit

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

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

## 4.2 Prognosesicherheiten der Berechnung

Für die Prognoseverfahren der RLS-19 wird auf Basis der Erkenntnisse aus DIN ISO 9613-2 und VDI 2714 sowie den Ausführungen in dem Aufsatz von Piorr<sup>35</sup> von einer Standardabweichung  $\sigma_{\text{Prog}}$  von 1,5 dB ausgegangen.

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

Die gewählten Emissionsansätze beinhalten im gewählten Prognosehorizont eine konservative Abschätzung der Verkehrsentwicklung.

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

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen die Geräuschsituation. Die prognostizierten Pegel bilden den oberen Vertrauensbereich der zu beurteilenden Geräuschsituation ab. Damit liegt unsere konservative Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, so dass bei den Immissionsberechnungen und der Beurteilung Unsicherheits- bzw. Sicherheitszuschläge für die Qualität der Prognose bzw. Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind<sup>36</sup>. Die Prognosesicherheit wird mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

## 4.3 Beurteilungszeitraum

Die Veränderung der Verkehrslärmgeräusche bedingt durch den planungsinduzierten An- und Abfahrtverkehr auf den öffentlichen Verkehrsflächen (Straßen) wird getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) ermittelt und beurteilt.

Die Betriebszeit des Marktes liegt zw. 06.00 und 22.00 Uhr, so dass im vorliegenden Fall die Tageszeit maßgeblich ist für die Beurteilung des Vorhabens.

Für die Abwägung der Verkehrslärmsituation im Bebauungsplanverfahren bzw. für Entscheidungsprozesse seitens der Gemeinde über mögliche Lärmsanierungsmaßnahmen – unabhängig vom Betrieb des Rewe-Marktes – werden ergänzende Angaben zur Nachtzeit getroffen.

---

<sup>35</sup> Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose, Piorr, D., Zeitschrift für Lärmbekämpfung 48 (2001) Nr. 5

<sup>36</sup> vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und Urteil des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff)

## 4.4 Rundungsregel

Die dabei anzuwendenden Rundungsvorschriften ergeben sich unmittelbar aus der RLS-19. Danach sind die Beurteilungspegel auf ganze dB(A) aufzurunden. Im Falle der Prüfung auf wesentliche Änderung bei einem erheblichen baulichen Eingriff in den Straßenbaukörper (§ 1 Abs. 2 Nr. 2) ist erst die Differenz des Beurteilungspegels aufzurunden (ab 0,1 dB(A) aufrunden).

Die dabei anzuwendenden Rundungsvorschriften ergeben sich unmittelbar aus Abschnitt 3.1 der RLS-19. Danach sind die nach RLS-19 berechneten Beurteilungspegel auf ganze dB(A) aufzurunden. Bei der Prüfung, ob eine „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vorliegt, ist die Differenz der nicht gerundeten Beurteilungspegel auf ganze Dezibel aufzurunden (ab 0,1 dB(A) aufrunden).

## 4.5 Straßenverkehrsaufkommen

Der Tabelle A5 im Anhang sowie der Abbildung A15 im Anhang sind die Verkehrszahlen gemäß Verkehrsuntersuchung [38][39] und die Lage der untersuchten Straßenabschnitte aus der Verkehrsuntersuchung zu entnehmen:

## 4.6 Immissionspunkte

Die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte bei der Ermittlung des Schutzanspruchs auf Grund der 16. BImSchV ergibt sich aus Abschnitt 1 der RLS-19. Dort heißt es:

*An Gebäuden wird der Immissionsort auf Höhe der Geschosdecke 5 cm vor der Außenfassade angenommen.... Für Balkone und Loggien ist der Immissionsort an der Außenfassade bzw. der Brüstung in Höhe der Geschosdecke der betroffenen Wohnung maßgebend. Bei Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen) wird der Immissionsort in 2,00 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche angenommen.*

Nach Auffassung des Bundesverwaltungsgerichtes<sup>37</sup> kommen als maßgebliche Immissionsorte nur Außenwände mit schutzwürdigen Fenstern in Betracht.

Der Untersuchungsraum wird für die Abwägung über den eigentlichen Eingriffsbereich der baulichen Maßnahme bzw. das Plangebiet hinaus erweitert, bis eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr anzunehmen ist, i.d.R. im Bereich einer Kreuzung/Einmündung. Hierzu wurden mehrere Immissionsorte an den Gebäuden der Straße ausgewählt, auch außerhalb des Bauabschnitts. Die Ergebnisse können auf die übrigen Gebäude entlang der Straße übertragen werden.

Die Abbildung A15 im Anhang zeigt die Straßen und Immissionspunkte und die Tabelle A4 im Anhang die UTM-Koordinaten für die o.g. Immissionspunkte.

---

<sup>37</sup> BVerwG, Urteil vom 18.03.1998, - 11 A 55.96 - UPR 1998, 351

**Tabelle 36: Immissionspunkte Verkehrslärm und Gebietseinstufung**

IP	Ort	Gebietseinstufung
IP A	Wipperfürther Straße 414	MI
IP B	Wipperfürther Straße 413	WA
IP C	BPlan 014/I, Ä3, WA, überbaubare Fläche	WA
IP D	Wipperfürther Straße 409	WA
IP E	Wipperfürther Straße 400	MI
IP F	Wipperfürther Straße 409	MI
IP G	Wipperfürther Straße 398	MI
IP H	Wipperfürther Straße 398	MI
IP I	Wipperfürther Straße 397	MI
IP J	Wipperfürther Straße 396	MI
IP K	Wipperfürther Straße 395	MI
IP L	Wipperfürther Straße 395	MI
IP M	Wipperfürther Straße 394	MI
IP N	Wipperfürther Straße 393	MI

**4.7 Rechenergebnisse**

In den folgenden Tabellen werden die Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm für maßgebliche Immissionspunkte im Untersuchungsgebiet für die o. g. Untersuchungsfälle zusammengestellt. Außerdem werden in den Tabellen die Pegelveränderungen für diese Szenarien berechnet und beurteilt.

**Tabelle 37: Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm**

Ort	Mittelungs- pegel, Plan-O-Fall		Mittelungs- pegel, Plan-1-Fall		ΔL Mittelungs- pegel Plan-1 und Plan-O		Beurteilungs- pegel, Plan-O-Fall		Beurteilungs- pegel, Plan-1-Fall		Immissions- grenzwert IGW 16. BImSchV		Über- schreitung IGW für Plan-1-Fall		IGW erstmalig erreicht oder über- schritten		Schwelle Gesundheits- beeinträchtigung		Schwelle erreicht oder über- schritten		Schwelle erstmalig erreicht oder über- schritten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP A	66,6	55,9	67,9	55,9	1,3	0,0	67	56	68	56	64	54	4	2	-	72	62	-	-	-	-	-
IP B	57,8	47,0	59,0	47,1	1,2	0,1	58	47	59	48	59	49	0	-	ja	70	60	-	-	-	-	-
IP C	58,9	48,1	60,1	48,1	1,2	0,0	59	49	61	49	59	49	2	0	-	70	60	-	-	-	-	-
IP D	63,9	53,2	65,2	53,2	1,3	0,0	64	54	66	54	59	49	7	5	-	70	60	-	-	-	-	-
IP E	62,5	51,7	63,7	51,7	1,2	0,0	63	52	64	52	64	54	0	-	ja	72	62	-	-	-	-	-
IP F	59,2	47,8	60,3	47,9	1,1	0,1	60	48	61	48	64	54	-	-	-	72	62	-	-	-	-	-
IP G	65,0	52,8	66,0	52,9	1,0	0,1	65	53	66	53	64	54	2	-	-	72	62	-	-	-	-	-
IP H	64,3	52,6	65,3	52,7	1,0	0,1	65	53	66	53	64	54	2	-	-	72	62	-	-	-	-	-
IP I	66,4	54,7	67,4	54,8	1,0	0,1	67	55	68	55	64	54	4	1	-	72	62	-	-	-	-	-
IP J	64,0	52,3	65,0	52,4	1,0	0,1	64	53	65	53	64	54	1	-	-	72	62	-	-	-	-	-
IP K	65,7	54,1	66,7	54,2	1,0	0,1	66	55	67	55	64	54	3	1	-	72	62	-	-	-	-	-
IP L	66,9	55,2	67,9	55,4	1,0	0,2	67	56	68	56	64	54	4	2	-	72	62	-	-	-	-	-
IP M	66,8	55,2	67,8	55,3	1,0	0,1	67	56	68	56	64	54	4	2	-	72	62	-	-	-	-	-
IP N	66,0	54,3	67,0	54,4	1,0	0,1	66	55	67	55	64	54	3	1	-	72	62	-	-	-	-	-

## 4.8 Beurteilung der Verkehrslärmgeräusche durch das Vorhaben

### 4.8.1 Vorsorgegrenzwerte und Pegelveränderung

Einzuhaltende Grenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind in der Bauleitplanung rechtlich nicht festgelegt. Die Grenze des Zumutbaren ist deshalb "... anhand einer umfassenden Würdigung aller Umstände des Einzelfalles und insbesondere der speziellen Schutzwürdigkeit des jeweiligen Baugebiets zu bestimmen" <sup>38</sup>.

Das BImSchG dient u. A. dem Schutz und der Vorsorge gegen Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen. Den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV weist das BVerwG bei der Anwendung in Baugenehmigungsverfahren eine Indizwirkung zu, wobei der Abwägungsspielraum durch das Rücksichtnahmegebot nach § 15 Abs. 1 BauNVO eingeschränkt wird. Mit §2 der 16. BImSchV zum BImSchG werden zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche Immissionsgrenzwerte festgelegt. Nach einem Urteil des BVerwG<sup>39</sup> könnten bei der **Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als Entscheidungshilfe** herangezogen werden. Die 16. BImSchV gilt streng genommen nur für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrswegen. Im vorliegenden Fall werden jedoch keine Verkehrswege gebaut oder wesentlich geändert, die 16. BImSchV gibt aber Hinweise darauf, was eine „wesentliche Änderung“ ist. Gemäß § 1 der 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich, *"wenn ... der Beurteilungspegel des ... Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird. Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht ...erhöht wird; ..."*.

**Im Bereich der Immissionspunkte werden zum Teil die nutzungsspezifischen Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV (Vorsorgegrenzwerte) bereits für den Plan-0-Fall erreicht bzw. überschritten. Lediglich am Immissionspunkt IP B und IP E wird der Immissionsgrenzwert (Vorsorgegrenzwert) am Tage erstmalig erreicht jedoch nicht überschritten.**

**Die Verkehrslärmberechnung zeigt, dass größtenteils die Pegelerhöhungen des Dauerschallpegels für den Plan-1-Fall gegenüber dem Plan-0-Fall durch den planinduzierten Ziel-/Quellverkehr tagsüber maximal 2 dB(A) betragen (1,3 dB(A) aufgerundet) und in der Nacht maximal 1 dB(A) (0,2 dB(A) aufgerundet).**

---

<sup>38</sup> BVerwG, Beschl. v. 18.12.1990 – 4 N 6.88

<sup>39</sup> Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000, vgl. hierzu auch Sachstand Verkehrslärmschutz an Bestandsstraßen, Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, WD 7 - 3000 – 021/16, 03.03.2016

Laut OVG NRW<sup>40</sup> ist die Wahrnehmbarkeitsschwelle, bezogen auf einen rechnerisch ermittelten Dauerschallpegel, bei Pegelunterschieden von 1 bis 2 dB anzusetzen. Das OVG Lüneburg<sup>41</sup> geht dagegen erst bei einer Verdoppelung des Verkehrs und einer Verkehrslärmsteigerung von 3 dB von einer Wahrnehmbarkeit der Verkehrslärmsteigerungen aus. Ähnlich auch BVerwG<sup>42</sup> wonach Veränderungen der Geräuschsituation von weniger als 3 dB "nach allgemeinen Erkenntnissen der Akustik vom menschlichen Ohr noch nicht oder kaum wahrgenommen werden können".

**Die Pegelunterschiede bezogen auf einen rechnerisch ermittelten Dauerschallpegel liegen somit unterhalb der Wahrnehmungsschwelle** und sollen damit auch bei einer Vorbelastung mit Lärmimmissionen regelmäßig hinzunehmen sein. Dies soll selbst dann gelten, wenn die Vorbelastung bereits über den Orientierungswerten der DIN 18005-1 (Schallschutz im Städtebau) liegen. Dies gilt zumindest dann, wenn anderweitige bauliche und technische Möglichkeiten zur Vermeidung derartiger ungesunder Wohnverhältnisse auch nicht in Betracht kommen.

#### 4.8.2 Zumutbarkeitsschwelle

Geringe Immissionspegelerhöhungen können aber unzumutbar sein, wenn die Lärmvorbelastung bereits so hoch ist, dass die **grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle** erreicht oder überschritten wird. Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle für die Planung ergeben sich bei Beurteilungspegeln, die als gesundheitsgefährdend (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) und als Eigentums(-substanz)verletzungen (Art. 14 Abs. 1 GG) anzusehen sind. In der Rechtsprechung<sup>43</sup> wird i. d. R. davon ausgegangen, dass hierfür als Schwellenwerte Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten anzusetzen sind. Für Kern-, Dorf- und Mischgebiete werden zum Teil von der Rechtsprechung etwas höhere Immissionspegel, nämlich 72 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts für zulässig gehalten<sup>44</sup>.

Zu schutzbedürftigen Räumen gehören auch Büroräume, wobei deren Schutzanspruch auch nachts nur den Schutzanspruch der Tageszeit haben, so dass lediglich der Tag-Schwellenwert Anwendung findet.

**Die o. g. grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle wird im Bereich der Immissionspunkte für den Plan-O-Fall eingehalten und auch für den Plan-1-Fall nicht erstmals erreicht oder überschritten.**

---

40 Urteil vom 6.4.2020 - 10 D 31/18.NE, Juris Rn. 74

41 Urteil vom 25.10.2010-1 KN 343/07, Juris Rn. 39

42 Urteil vom 13.3.2008 - 3 C 18/07, Juris Rn. 34

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

44 vgl. BVerwG, Urteil vom 8. September 2016 - 3 A 5.15 -, juris, Rn. 36

## 5 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

### 5.1 Bauvorhaben - Außenlärmpegel DIN 4109

#### 5.1.1 Vorgehen

Ziel ist die Untersuchung notwendiger Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplangebiet bedingt durch Straßenverkehrslärm gemäß DIN 18005.

Innerhalb des Geltungsbereichs werden die Berechnungen bei **ungehinderter und freier Schallausbreitung ohne hochbauliche Hindernisse** durchgeführt, da im vorliegenden Fall kein vorhabenbezogener Bebauungsplan mit einem konkreten Bebauungsentwurf, sondern eine **Angebotsplanung** vorliegt. Da bei einer Angebotsplanung die tatsächlich ausgeführte Bebauungskonstellation im Rahmen der Baugrenzen variieren kann, liegt diese Berechnung auf der sicheren Seite, weil bei dieser Vorgehensweise der erforderliche Schallschutz immer gewährleistet ist, unabhängig davon welches Gebäude zuerst bzw. tatsächlich errichtet wird.

Es werden die Beurteilungspegel der einzelnen Quellen für das Planungsgebiet berechnet. Der Verkehrslärm wird anhand der Orientierungswerte der DIN 18005 unter Berücksichtigung der Vorgaben der 16. BImSchV bewertet.

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

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

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

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

Bei Berechnungen des **Straßenverkehrsverkehrslärms** sind gemäß DIN 4109-2:2018-01 die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach Anlage 1 der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die **Differenz** der Beurteilungspegel zwischen **Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A)**, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im Regelfall wird gemäß DIN 4109-2:2018, Abs. 4.4.5.6 als maßgeblicher Außenlärmpegel durch **Gewerbe- und Industrieanlagen** der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, wie im vorliegenden Fall, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte gem. DIN 4109 die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

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

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

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

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

### 5.1.2 Beurteilung Straßenverkehrslärm

Die Abbildungen A16 und A17 im Anhang zeigen im Bebauungsplangebiet die berechneten Beurteilungspegel  $L_r$  nach RLS-19 für den Straßenverkehrslärm zur Tages- und Nachtzeit in Form von Lärmpegelkarten bei ungehinderter und freier Schallausbreitung ohne hochbauliche Hindernisse im Plangebiet.

Hierin sind die Beurteilungspegel in Pegelklassen von 5 dB(A) entsprechend der Abstufung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 bzw. der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV dargestellt.

Angesichts der derzeitigen Verkehrsbelastung werden im Plangebiet die städtebaulichen Orientierungswerte der Norm DIN 18005-1 für Verkehr für ein Mischgebiet (MI) (vgl. Abs. 2.2) von

tags 60 dB(A) und

nachts 50 dB(A)

großflächig überschritten.

Die Vorsorgegrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV für ein Mischgebiet (MI) (vgl. Abs. 2.4) von

tags 64 dB(A) und

nachts 54 dB(A)

werden zum Teil ebenfalls überschritten.

Die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle (vgl. Abs. 2.8) für ein Mischgebiet (MI) von

tagsüber 72 dB(A) und

nachts von 62 dB(A)

wird überall eingehalten bzw. unterschritten.

### 5.1.3 Schallschutzkonzept und passive Schallschutzmaßnahmen

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

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

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

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

Die resultierenden Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  wurden im vorliegenden Fall wie folgt aus den Beurteilungspegeln  $L_r$  berechnet (++: energetische Summierung):

$$\begin{aligned}
 L_{a,res,Tag} &= (L_{a,Stra\beta e,Tag} ++ L_{a,Gewerbe,Tag}) \\
 &= (L_{r,Stra\beta e,Tag} ++ IRW_{TAL\ddot{a}rm,Tag}) + 3 \text{ dB} \\
 L_{a,res,Nacht} &= [(L_{a,Stra\beta e,Nacht}) ++ L_{a,Gewerbe,Nacht}] \\
 &= [(L_{r,Stra\beta e,Nacht} + 10 \text{ dB}) ++ IRW_{TAL\ddot{a}rm,Tag}] + 3 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

mit

$L_{a,res}$	resultierender Außenlärmpegel
$L_{a,Stra\beta e}$	Außenlärmpegel Straße
$L_{r,Stra\beta e}$	Beurteilungspegel Straße nach RLS-19
$L_{a,Gewerbe}$	Außenlärmpegel Gewerbe gem. DIN 4109-2:2018, Abs. 4.4.5.6:
	$L_{a,Gewerbe,Tag} = L_{a,Gewerbe,Nacht} = IRW_{TAL\ddot{a}rm,Tag}$
	(Tag/Nacht, IRW (MI): 60/45 dB(A))

Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel  $L_{a,res,ma\beta gebli.}$  nach DIN 4109 wird wie folgt gebildet:

$$L_{a,res,ma\beta gebli.} = \text{MAX} (L_{a,res.Tag} , L_{a,res.Nacht})$$

Die resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel sollten im Bebauungsplan zeichnerisch und textlich festgesetzt werden.

Die Abbildung A18 im Anhang zeigt die resultierende maßgebliche Außenlärmpegel  $L_{a,res,ma\beta gebli.}$  nach DIN 4109 in Form einer Lärmpegelkarte bei freier Schallausbreitung. Ergänzend zeigen die Abbildungen A19 bis A21 im Anhang die Gebäudelärmkarten für das bestehende Wohn-/Geschäftshaus Wipperfürther Straße 400. Die Lärmpegelkarte stellen im weiteren Verfahren die Schnittstelle für den Architekten dar, um den erforderlichen baulichen Schallschutz der Außenbauteile neuer Gebäude planen zu können.

## 5.1.4 Beurteilung Außenwohnbereiche (Wohnnutzung)

Für die Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen), die zu einem längeren Aufenthalt der Bewohner im Freien dienen, sollte die Einhaltung eines Orientierungswertes von tagsüber 62 dB(A) angestrebt werden (vgl. Abs. 2.6).

Zur Einhaltung dieses Wertes sind Außenwohnbereiche möglichst in abgeschirmten Bereichen der zukünftigen Bebauung zu planen und nicht unmittelbar entlang der Straße.

## 5.1.5 Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern (Wohnnutzung)

Die Lärmpegelkarte zum Straßenverkehr im Anhang für das Bebauungsplangebiet (freier Schallausbreitung) für die Nachtzeit zeigt, dass im Plangebiet und insbesondere auf den straßenzugewandten Gebäudefassaden Beurteilungspegel  $L_r > 45$  dB(A) zu erwarten sind.

Die Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern der zukünftigen Bebauung sind bei Überschreitung des Beurteilungspegels von 45 dB(A) nachts, mit mechanischen, schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten, vgl. Abs. 2.7. Hierzu sind im Rahmen der Konfliktbewältigung im Bebauungsplan Festsetzungen zu formulieren.

## 5.2 Vorschlag für die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan

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

Es wird darauf hingewiesen, dass sich in Abhängigkeit vom Bebauungsentwurf durch die Eigenabschirmung von Gebäuden an abgewandten Fassadenseiten deutlich geringere Anforderungen an den passiven Schallschutz als bei den hier vorgenommenen Berechnungen bei freier Schallausbreitung ergeben können. Es sollte daher entsprechend dem letzten Absatz des Festsetzungsvorschlages im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens eine Nachweisführung dieser Anforderungen unter Berücksichtigung des konkreten Bebauungsentwurfes ermöglicht werden.

### IMMISSIONSSCHUTZ

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

##### Schallschutz von Wohn- und Aufenthaltsräumen

*Bei der Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sind nach außen abschließende Bauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-2:2018-01 zum Schutz vor einwirkenden Lärm so auszuführen, dass sie die Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  gemäß DIN 4109-2:2018-01 erfüllen.*

*Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.1 der Norm DIN 4109-1:2018 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich nach der darin genannten Gleichung (6) Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile.*

*Der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  ist in der Planurkunde durch Linien mit beigefügten Angaben in dB(A) dargestellt.*

## Schallschutz von Schlafräumen

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

## Ausnahmen

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

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

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

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

ENDE DES TEXTTEILS

## Anhang – Anlagen

## A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen

### Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach

- [01] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**) vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff)
- [02] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Stand 01.06.2017 (Bekanntmachung BAnz. AT 08.06.2017 B5)
- [03] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2, Bonn, 07.07.2017
- [04] Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99
- [05] Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeder, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar -, ISBN 978-3-8114-4723-3, Verlag c.f.müller, Stand 2014
- [06] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [07] Baunutzungsverordnung – BauNVO, in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802) m.W.v. 23.06.2021
- [08] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [09] Schallausbreitungs-Software **CadnaA**, Version 2024, DataKustik GmbH
- [10] Software **Ver\_Bau**, Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Stand Juni 2022, Büro Dr. Bosserhoff
- [11] **DIN 4109-1**, Ausgabe Januar 2018  
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [12] **DIN 4109-2**, Ausgabe Januar 2018  
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

### Bei der Beschreibung der Emissionen werden berücksichtigt:

- [13] Walter Freudenstein, Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, **Heft Nr. 129**, Jahr 1991
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt, **Heft 192 (Lkw-Lärmstudie 1995)**, Wiesbaden 1995
- [15] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblatt Nr. 25, Landesumweltamt, NRW, 2000

- [16] Lenkewitz, K., & Müller, J. Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, **Heft 3 (Lkw-Lärmstudie 2005)**, Wiesbaden, Jahr 2005
- [17] Technischen Bericht Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, **Heft 3, LKW-Studie**: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Ausgabe 2024
- [18] Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 - März, M. Schlich
- [19] **Parkplatzlärmstudie** – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen auf Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- [20] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Ausgabe 2005
- [21] Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauplanung und Auswirkungen auf die Anbindung an das Straßennetz, Kap. 1.3 aus: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 53/1, Ausgabe 2006
- [22] Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, FGSV 147 - Ausgabe 2006
- [23] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Januar 1993, Schriftenreihe des Bayrischen Landesumweltamtes für Umweltschutz BayLfU, München (LfU – 2/5)
- [24] Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Staplern im praktischen Betrieb, Mark Ströhle / Hochschule Stuttgart, K. Ebert / TÜV Süddeutschland, 2000
- [25] Dokument des „Forum Schall“, Emissionsdatenkatalog, Umweltbundesamt Österreich, Januar 2022
- [26] Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dezember 2001

**Bei der Untersuchung des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen werden zugrundegelegt:**

- [27] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 – 1052, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [28] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 (RLS-19), Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.), Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698, 31.10.2019

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

- [29] Auszug aus dem Liegenschaftskataster, opengeodata.nrw
- [30] Digitaler Lageplan, ETRS89 -Koordinaten im UTM -System (Universal Transversal Mercator), openstreetmap.org
- [31] Deutsche Grundkarte, DGK5, 1:5.000, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM  
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [32] Luftbilder DOP20, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM  
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [33] 3D-Gebäudemodell im LoD2 CityGML, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM  
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [34] DGM1 mit 1 m Gitter, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM  
Dateiformat: TIFF, Bezirksregierung Köln, Dezernat 74 - Geodatenzentrum, Geodateninfrastruktur, 50606 Köln
- [35] Bebauungsplan Nr. 5, Ä2, Kürten
- [36] Bebauungsplan Nr. 014/I, Ä3, Kürten
- [37] Lageplan, Datei: 11189-BA-00-1000-LP\_VA\_2022-05-18.pdf, Schoofs
- [38] Verkehrsuntersuchung zur Errichtung eines Lebensmittel- und Drogeriemarktes an der Wipperfürther Straße in Kürten, Brilon Bondzio Weiser, Projekt 3.2496, November 2022
- [39] Bauvorhaben Lebensmittel- und Drogeriemarkt an der Wipperfürther Straße in Kürten, Brilon Bondzio Weiser, Projekt 3.2496, Februar 2023

## A2 Akustische Messgrößen und Begriffe

- A-Bewertung** Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.
- FAST** **Zeitkonstante FAST.** Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).
- $L_{eq}$**  **Äquivalenter Dauerschallpegel,** Mittelungspegel  $L_m$ , der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet. Die gebräuchlichen Formelzeichen sind  $L_m$  oder  $L_{eq}$ . Dabei handelt es sich um einen A-bewerteten Schallpegel eines Geräusches konstanter Amplitude, das im Beurteilungszeitraum die gleiche Schallenergie hat wie das tatsächliche Geräusch mit schwankender Amplitude. Das Mittelungsverfahren wird als Auswertungsgrundlage der Lärmmessungen angewandt. Wenn der Schwankungsbereich der Messwerte unter 10 dB bleibt, so liegt der Mittelungspegel um etwa 1/3 des Schwankungsbereiches unterhalb dessen oberer Grenze. Das exakte Verfahren zur Mittelung zeitlich schwankender Pegel ist Gegenstand der DIN 45 641.
- $L_{AFTm}$**  Mittelungspegel nach dem Taktmaximalverfahren. Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel  $L_{AFTm}$  bewertet die Impulshaltigkeit von Geräuschen stärker, als es bei der energieäquivalenten Mittelung der Fall ist. Bei diesem Verfahren wird kurzzeitig auftretenden Pegelspitzen eine längere fiktive Dauer zugeordnet. Dies erfolgt dadurch, dass die Pegelspitzen in einem gleichförmigen Zeittakt von 3 oder 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel  $L_{Am}$  und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulzzuschlag ist deshalb nicht mehr zu berücksichtigen.
- $L_{AFmax}$**  **Kurzzeitige Geräuschspitzen** sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.
- $L_{pAF95}$**  Der **Perzentilpegel  $L_{pAF95}$**  ist der Wert des in 95 % der Messzeit überschrittenen und mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (Fast) ermittelten Schalldruckpegels in dB.

- $L_{WA}$  Der **Schalleistungspegel**  $L_{WA}$  kennzeichnet die Geräuschentwicklung, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schalleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schalleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schalleistung einer Quelle berechnet werden.
- $L_{WAT}$  Zeitlich gemittelter **Schalleistungspegel**  $L_{WAT}$  auf Grundlage des Mittelungspegels nach dem Taktmaximalverfahren  $L_{AFTeq}$ .
- $L_{WAT,1h}$  Zeitlich gemittelter **Schalleistungspegel**  $L_{WAT,1h}$  für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels  $L_{AFTeq}$ .
- $L_r$  Der **Beurteilungspegel**  $L_r$  einer gemessenen oder berechneten Geräuschsituation dient dem Vergleich mit den Immissionswerten (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte). Wie auch der Mittelungspegel bezieht er sich auf abgegrenzte Zeiträume, z. B. eine achtstündige Arbeitsschicht, die Tageszeit von 06 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden) oder die Nachtzeit von 22 Uhr bis 06 Uhr (8 Stunden bzw. lauteste Stunde). Im Gegensatz zum Mittelungspegel kann man den Beurteilungspegel nicht direkt durch Messungen ermitteln. Er kommt nämlich durch bewertende Pegelzuschläge (auch Abschlüsse) zustande, welche messtechnisch nicht abzuleiten sind, sondern gemäß den in den verschiedenen Regelwerken getroffenen Vereinbarungen angebracht werden. Pegelzuschläge ergeben sich so beispielsweise für die größere Lärmlästigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störwirkung nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.

### A3 Emissionsangaben Gewerbeanlagen

#### Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA			LWAmax (Delta zu LWA)	Lw / Li			Einwirkzeit			Höhe	Koordinaten				
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht		X	Y	Z		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)		(min)	(min)	(min)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Warenanlieferung Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	102.7	102.7	0.0	12	Lw	SP_Paletten		60.00	60.00	0.00	1.50	r	32379055.42	5657266.68	172.51	
Warenanlieferung Drogerie-market	ZB_BV_REWE_Drogerie	0.1	95.7	0.0	114	Lw	SP_Paletten		0.01	60.00	0.00	0.50	r	32378986.90	5657234.08	170.21	
Warenanlieferung Discounter	VB_ALDI	98.7	98.7	0.0		Lw	SP_Paletten		60.00	60.00	0.00	1.50	r	32378900.47	5657326.43	172.34	
Warenanlieferung EZH	VB_EZH_Wipp_400	95.7	95.7	0.0		Lw	SP_Paletten		60.00	60.00	0.00	1.50	r	32378931.92	5657246.67	171.00	
Transportkühlmaschinen Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	97.4	97.4	0.0		Lw	SP_KuehlaggDK		60.00	60.00	0.00	3.00	r	32379044.13	5657256.02	173.89	
Transportkühlmaschinen Discounter	VB_ALDI	96.0	96.0	0.0		Lw	SP_KuehlaggDK		60.00	60.00	0.00	3.00	r	32378888.49	5657323.73	174.38	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw Ausfahrt BV LM u. Dro	ZB_BV_REWE_Drogerie	0.1	0.0	0.0	105	Lw	SP_LkwAnfahren		0.01	0.00	0.00	1.00	r	32378990.65	5657297.88	172.83	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssystems Lkw Drogerie	ZB_BV_REWE_Drogerie	0.1	0.0	0.0	108	Lw	SP_LkwAnfahren		0.01	0.00	0.00	1.00	r	32378989.57	5657236.72	170.85	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssystems Lkw Lebensmittelmarkt	ZB_BV_REWE_Drogerie	0.1	0.0	0.0	108	Lw	SP_LkwAnfahren		0.01	0.00	0.00	1.00	r	32379049.31	5657261.01	171.89	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarneinrichtungen Lkw Lebensmittelmarkt	ZB_BV_REWE_Drogerie	0.1	0.0	0.0	104	Lw	SP_LkwAnfahren		0.01	0.00	0.00	1.00	r	32379011.82	5657241.20	171.32	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw Ausfahrt BV LM und Dro	ZB_BV_REWE_Drogerie	0.1	0.0	0.0	100	Lw	SP_PkwAnfahren		0.01	0.00	0.00	1.00	r	32378991.10	5657297.88	172.81	
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	84.5	79.6	0.0	22	Lw	SP_EKWlaermarm		780.00	180.00	0.00	1.00	r	32379010.67	5657298.14	172.48	
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Discounter	VB_ALDI	91.5	86.7	0.0		Lw	SP_EKWMetall		780.00	180.00	0.00	1.00	r	32378868.30	5657308.81	173.07	
Gaskühler Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	75.0	75.0	75.0		Lw	Kuehl002	75.0	780.00	180.00	60.00	2.00	r	32379068.92	5657272.89	172.89	
Verbundanlage Lebensmittelmarkt REWE (Summe)	ZB_BV_REWE_Drogerie	80.0	80.0	80.0		Lw	Kuehl002	80.0	780.00	180.00	60.00	2.00	r	32379063.39	5657268.20	173.02	

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG

TÜV-Auftrags-Nr.: 822SST266 / 8000682973

Stand: 08.11.2024

Projekt/Kunde: Neuaufstellung des Bebauungsplans Nr. 102 "Sondergebiet Nahversorgung Kürten"

Anhang - Anlagen

Seite 79 von 104

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA			LWAm <sub>ax</sub> (Delta zu LWA)	Lw / Li			Einwirkzeit			Höhe	Koordinaten			
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht		X	Y	Z	
		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))				(dB(A))	(min)	(min)	(min)		(m)	(m)	(m)	
Außengeräte Drogeriemarkt (Summe)	ZB_BV_REWE_Drogerie	80.0	80.0	80.0		Lw	Kuehl002	80.0	780.00	180.00	60.00	2.00	r	32378979.51	5657226.60	171.62
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	85.0	0.0	0.0		Lw	Sortieranlagen007	0.0	60.00	0.00	0.00	2.00	r	32379057.12	5657262.92	173.00
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Discounter	VB_ALDI	85.0	0.0	0.0		Lw	Sortieranlagen007	0.0	60.00	0.00	0.00	2.00	r	32378895.77	5657329.06	173.02
Außengerät Wandmontage Rampenniederfahrt Discounter	VB_ALDI	70.0	70.0	70.0		Lw	Kuehl003	70.0	780.00	180.00	60.00	3.00	r	32378883.26	5657320.13	174.60
Außengeräte Rückseite Rampe Discounter	VB_ALDI	80.0	80.0	80.0		Lw	Kuehl003	80.0	780.00	180.00	60.00	1.00	r	32378918.49	5657331.93	173.10
Außengeräte Rückseite Rampe EZH	VB_EZH_Wipp_400	80.0	80.0	80.0		Lw	Kuehl003	80.0	780.00	180.00	60.00	1.00	r	32378926.50	5657230.56	169.75

## Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA			Schalleistung LWA''			Lw / Li			Einwirkzeit		
		Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Parkplatz Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie							Lw-PQ	100		0.01	0.00	0.00
Parkplatz Drogeriemarkt- u. Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	91.8	86.9	0.0	56.5	51.6	-35.3	Lw	SP_Parkpl		780.00	180.00	0.00
Parkplatz Discounter	VB_ALDI	91.9	87.0	0.0	57.9	53.0	-34.0	Lw	SP_Parkpl		780.00	180.00	0.00
Parkplatz EZH	VB_EZH_Wipp_400	83.8	78.9	0.0	50.1	45.2	-33.7	Lw	SP_Parkpl		780.00	180.00	0.00

## Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA			Schalleistung LWA'			Lw / Li			Einwirkzeit		
		Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)
Wirtschaftsverkehr Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	90.9	90.9	24.0	66.9	66.9	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Drogeriemarkt	ZB_BV_REWE_Drogerie	21.8	82.8	21.8	0.0	61.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		0.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr EZH	VB_EZH_Wipp_400	87.4	87.4	24.1	63.3	63.3	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Wirtschaftsverkehr Discounter	VB_ALDI	85.6	85.6	22.3	63.3	63.3	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		60.00	60.00	0.00
Rückfahrwarneinrichtungen Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	92.3	92.3	18.3	74.0	74.0	0.0	Lw'	SP_LKW_Rangieren		60.00	60.00	0.00
Rückfahrwarneinrichtungen EZH	VB_EZH_Wipp_400	83.9	83.9	13.9	70.0	70.0	0.0	Lw'	SP_LKW_Rangieren		60.00	60.00	0.00
Rückfahrwarneinrichtungen Discounter	VB_ALDI	87.7	87.7	17.7	70.0	70.0	0.0	Lw'	SP_LKW_Rangieren		60.00	60.00	0.00
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE	ZB_BV_REWE_Drogerie	91.4	86.6	23.0	68.4	63.6	0.0	Lw'	SP_PkwFahrt		780.00	180.00	0.00
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Discounter	VB_ALDI	91.3	86.4	21.7	69.6	64.7	0.0	Lw'	SP_PkwFahrt		780.00	180.00	0.00
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr EZH	VB_EZH_Wipp_400	84.6	79.7	23.1	61.5	56.6	0.0	Lw'	SP_PkwFahrt		780.00	180.00	0.00

## Spektr

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Lkw-Verladung Paletten (Null-Summenspektrum)	SP_Paletten	Lw	A	-33.0	-24.0	-10.0	-3.0	-7.0	-8.8	-13.0	-19.0	-25.0	0.0	11.6
Schieben und ziehen von Lasten mit Hilfe eines Handhubwagens (Null-Summenspektrum)	SP_Hubwagen	Lw	A	-22.9	-17.9	-11.9	-8.9	-5.8	-4.8	-7.9	-15.9	-20.9	0.0	17.5
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen (Null-Summenspektrum)	SP_HESRollwagen95	Lw	A		-19.8	-10.3	-5.8	-4.8	-7.8	-9.8	-14.8	-22.8	0.0	10.4
Lkw-Verladung Rollwagen/Gitterwagen, Mittelwert leer/voll (Null-Summenspektrum)	SP_Rollwagen	Lw	A	-32.1	-25.1	-17.1	-12.1	-10.1	-3.1	-6.1	-11.1	-19.1	0.0	9.5
LKW-Fahrt, mittlere Drehzahl 1500 min-1 (Null-Summenspektrum)	SP_LkwFahrt	Lw	A		-24.0	-14.0	-12.0	-7.0	-5.2	-5.0	-12.0	-17.0	0.0	6.8
LKW Rangieren 1Fz je h dB/m	SP_LKW_Rangieren	Lw	A	-26.9	-13.9	-14.9	-9.9	-6.9	-4.8	-6.9	-10.9	-21.9	0.0	15.8
		Li											-99.9	-99.9
Kühlaggregat Elektro Kühl-Lkw	SP_KuehlaggE	Lw	A	-15.8	-13.8	-11.8	-6.8	-6.8	-7.8	-6.8	-12.8	-16.8	0.0	24.0
Kühlaggregat Diesel Kühl-Lkw	SP_KuehlaggDK	Lw	A	-16.5	-1.5	-6.5	-17.3	-17.3	-23.3	-25.3	-29.5	-45.5	0.0	27.0
Trailer refrigeration unit	SP_TrailerRefrigeration	Lw		97.0	111.0	105.0	102.0	97.0	96.0	94.0	89.0	83.0	101.5	112.8
Pkw-Fahrtweg (Null-Summenspektrum)	SP_PkwFahrt	Lw	A	-33.5	-24.3	-12.2	-11.7	-8.3	-4.1	-5.9	-12.1	-18.2	0.0	9.7
Pkw-Anfahrten (Null-Summenspektrum)	SP_PkwAnfahren	Lw	A		-40.8	-18.7	-19.2	-8.8	-5.5	-4.4	-7.6	-15.7	0.0	2.2
Parkplatz für Pkw	SP_Parkpl	Lw	A		-39.8	-27.7	-23.2	-11.8	-5.0	-4.4	-6.6	-14.7	0.0	0.4
Ein- und Ausstapeln von Metall-Einkaufswagen in Sammelbox	SP_EKWMetall	Lw	A	-31.8	-23.8	-16.8	-11.8	-4.7	-4.7	-7.8	-12.8	-17.8	0.0	10.0
Ein- und Ausstapeln von Kunststoff-Einkaufswagen in Sammelbox	SP_EKWKunststoff	Lw	A	-28.5	-21.5	-14.5	-11.5	-5.4	-4.4	-8.5	-10.5	-21.5	0.0	12.6
Ein- und Ausstapeln von lärmarmen Einkaufswagen in Sammelbox	SP_EKWlaermarm	Lw	A	-22.3	-16.3	-10.3	-8.3	-6.3	-7.3	-7.3	-10.3	-14.3	0.0	18.3
Ballenpresse (Papier)	Sortieranlagen007	Lw	A	58.0	71.8	79.9	98.5	100.9	97.7	96.9	89.5	83.0	105.0	110.1
Kaltwassersatz luftgekühlt 360 kw	Kuehl002	Lw	A	41.4	55.9	67.3	75.2	80.3	82.0	78.4	73.4	62.1	86.0	90.8
Klimagerät Daikin ohne Kapsel	Kuehl003	Lw	A	41.8	53.6	63.1	67.4	73.2	74.0	73.9	72.3	67.6	80.0	86.6
Kaelteanlage	Kuehl006	Lw	A		72.8	82.4	80.6	89.9	99.3	87.6	78.5	66.5	100.2	104.3

## A4 Immissionspunkte und Immissionen Gewerbeanlagen

### Mittelungspegel und Maximalpegel

Bezeichnung	Pegel Lr			Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
	Lde	Ln	LmaxD	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)						(m)	(m)	(m)
IP 1	44,8	20,1	58,3	WA		Industrie	4.00	r	32379054.17	5657352.44	185.88
IP 2	37,5	24,7	51,0	MI		Industrie	4.00	r	32379071.74	5657316.62	175.76
IP 3	51,2	20,5	66,2	WA		Industrie	4.00	r	32378998.71	5657333.58	183.18
IP 4	51,1	21,2	66,7	WA		Industrie	4.00	r	32378975.49	5657325.40	179.39
IP 5	52,3	20,6	66,0	WA		Industrie	4.00	r	32378947.32	5657302.51	176.83
IP 6	57,5	21,3	62,6	MI		Industrie	4.00	r	32378926.67	5657258.72	175.44
IP 7	54,8	18,2	54,1	MI		Industrie	4.00	r	32378900.07	5657255.29	175.50
IP 8	52,9	15,7	41,6	MI		Industrie	4.00	r	32378879.33	5657240.42	175.47
IP 9	48,2	18,3	46,7	MI		Industrie	4.00	r	32378824.85	5657221.97	174.80

## Mittelungspegel Teilpegel Tag

Quelle		Teilpegel Lde										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	
Warenanlieferung Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	33.3	30.0	34.0	32.7	27.7	23.1	20.6	16.9	17.5	
Warenanlieferung Drogeriemarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie	33.9	19.9	38.5	38.9	30.3	18.6	13.6	11.1	10.1	
Warenanlieferung Discounter		VB_ALDI	23.5	18.9	31.3	30.6	27.3	24.4	24.7	19.6	21.0	
Warenanlieferung EZH		VB_EZH_Wipp_400	33.1	20.3	38.5	40.1	44.2	55.5	28.5	20.4	14.1	
Transportkühlmaschinen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	35.9	33.9	35.6	34.7	33.5	28.5	23.8	18.7	21.4	
Transportkühlmaschinen Discounter		VB_ALDI	33.6	27.6	37.2	38.9	29.8	29.1	32.2	25.2	28.8	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw Ausfahrt BV LM u. Dro		ZB_BV_REWE_Drogerie										
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssysteme Lkw Drogerie		ZB_BV_REWE_Drogerie										
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssysteme Lkw Lebensmittelmarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie										
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarneinrichtungen Lkw Lebensmittelmarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie										
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw Ausfahrt BV LM und Dro		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	36.4	22.9	44.5	41.4	37.1	32.5	29.8	15.5	24.0	
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Discounter		VB_ALDI	18.7	12.4	22.0	19.4	21.0	20.8	30.5	36.9	38.9	
Gaskühler Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	16.7	23.0	10.7	9.4	3.9	0.3	-1.6	-4.1	-5.0	
Verbundanlage Lebensmittelmarkt REWE (Summe)		ZB_BV_REWE_Drogerie	17.4	19.2	15.2	13.9	8.2	5.3	3.3	1.2	0.1	
Außengeräte Drogeriemarkt (Summe)		ZB_BV_REWE_Drogerie	13.4	5.9	14.9	15.3	16.2	14.7	8.8	7.1	13.8	
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	8.7	10.2	10.1	8.6	3.5	3.4	1.0	-4.7	-2.3	
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Discounter		VB_ALDI	7.1	4.3	13.7	15.4	5.1	6.7	7.1	1.8	4.1	
Außengerät Wandmontage Rampenniederfahrt Discounter		VB_ALDI	13.1	-1.3	15.7	11.1	2.1	1.2	3.2	-0.8	1.0	
Außengeräte Rückseite Rampe Discounter		VB_ALDI	11.2	7.5	17.6	20.7	20.3	13.8	11.2	6.5	6.2	
Außengeräte Rückseite Rampe EZH		VB_EZH_Wipp_400	4.8	1.9	7.4	10.5	13.0	18.7	16.0	14.1	15.6	
Wirtschaftsverkehr Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	30.0	15.4	38.0	38.3	37.0	26.1	22.4	8.2	14.6	
Wirtschaftsverkehr Drogeriemarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie	23.5	5.5	31.1	32.0	30.8	19.0	15.1	-0.9	6.0	
Wirtschaftsverkehr Discounter		VB_ALDI	19.6	3.9	21.9	17.2	9.4	9.8	22.8	23.6	23.0	
Wirtschaftsverkehr EZH		VB_EZH_Wipp_400	24.4	12.1	29.1	30.4	38.2	46.8	45.3	39.1	33.7	
Rückfahrwarneinrichtungen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	26.6	17.5	33.8	33.6	33.3	21.5	15.3	8.6	13.5	
Rückfahrwarneinrichtungen Discounter		VB_ALDI	22.2	8.0	24.2	20.5	13.2	10.8	23.7	24.6	23.6	
Rückfahrwarneinrichtungen EZH		VB_EZH_Wipp_400	22.8	10.7	27.8	30.1	37.3	50.1	33.7	12.6	17.5	
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	36.6	24.3	44.9	45.5	47.0	41.5	36.4	19.1	24.4	
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Discounter		VB_ALDI	28.0	17.7	30.4	26.6	21.7	29.6	42.5	42.7	41.1	
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr EZH		VB_EZH_Wipp_400	24.8	16.2	28.6	27.4	34.5	33.0	51.6	49.0	41.7	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Parkplatz Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	-14.2	-24.9	-6.2	-5.7	-4.0	-8.9	-14.1	-32.1	-23.7	
Parkplatz Drogeriemarkt- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	35.8	21.5	44.6	45.3	47.1	41.2	35.7	16.9	23.0	
Parkplatz Discounter		VB_ALDI	26.4	19.5	29.4	26.3	28.9	27.3	43.2	43.3	41.6	
Parkplatz EZH		VB_EZH_Wipp_400	23.2	11.7	27.7	29.1	37.2	42.9	48.5	47.9	40.6	

## Mittelungspegel Teilpegel Nacht

Quelle		Teilpegel Ln									
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9
Warenanlieferung Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Warenanlieferung Drogeriemarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Warenanlieferung Discounter		VB_ALDI									
Warenanlieferung EZH		VB_EZH_Wipp_400									
Transportkühlmaschinen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Transportkühlmaschinen Discounter		VB_ALDI									
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw Ausfahrt BV LM u. Dro		ZB_BV_REWE_Drogerie									
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssysteme Lkw Drogerie		ZB_BV_REWE_Drogerie									
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssysteme Lkw Lebensmittelmarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie									
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarnrichtungen Lkw Lebensmittelmarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie									
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw Ausfahrt BV LM und Dro		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Discounter		VB_ALDI									
Gaskühler Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	14.8	23.0	8.7	7.5	1.9	0.3	-1.6	-4.1	-5.0
Verbundanlage Lebensmittelmarkt REWE (Summe)		ZB_BV_REWE_Drogerie	15.4	19.2	13.3	12.0	6.2	5.3	3.3	1.2	0.1
Außengeräte Drogeriemarkt (Summe)		ZB_BV_REWE_Drogerie	11.5	5.9	13.0	13.3	14.3	14.7	8.8	7.1	13.8
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Discounter		VB_ALDI									
Außengerät Wandmontage Rampenniederfahrt Discounter		VB_ALDI	11.2	-1.3	13.8	9.2	0.2	1.2	3.2	-0.8	1.0
Außengeräte Rückseite Rampe Discounter		VB_ALDI	9.3	7.5	15.6	18.7	18.4	13.8	11.2	6.5	6.2
Außengeräte Rückseite Rampe EZH		VB_EZH_Wipp_400	2.9	1.9	5.4	8.6	11.1	18.7	16.0	14.1	15.6
Wirtschaftsverkehr Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Wirtschaftsverkehr Drogeriemarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Wirtschaftsverkehr Discounter		VB_ALDI									
Wirtschaftsverkehr EZH		VB_EZH_Wipp_400									
Rückfahrwarnrichtungen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Rückfahrwarnrichtungen Discounter		VB_ALDI									
Rückfahrwarnrichtungen EZH		VB_EZH_Wipp_400									
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Discounter		VB_ALDI									
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr EZH		VB_EZH_Wipp_400									
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Parkplatz Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Parkplatz Drogeriemarkt- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie									
Parkplatz Discounter		VB_ALDI									
Parkplatz EZH		VB_EZH_Wipp_400									

## Maximalpegel Teilpegel Tag

Quelle		Teilpegel LmaxD										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	
Warenanlieferung Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	50.4	51.0	51.0	49.7	44.8	44.1	41.6	38.0	38.5	
Warenanlieferung Drogeriemarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie	58.3	50.3	63.0	63.4	54.8	49.0	44.0	41.6	40.5	
Warenanlieferung Discounter		VB_ALDI										
Warenanlieferung EZH		VB_EZH_Wipp_400										
Transportkühlmaschinen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Transportkühlmaschinen Discounter		VB_ALDI										
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Lkw Ausfahrt BV LM u. Dro		ZB_BV_REWE_Drogerie	54.8	49.8	65.3	66.7	62.0	56.2	53.0	37.4	46.7	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssysteme Lkw Drogerie		ZB_BV_REWE_Drogerie	52.1	42.7	57.0	57.4	50.5	44.0	38.7	35.4	34.7	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Druckluftbremssysteme Lkw Lebensmittelmarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie	42.9	43.8	42.6	41.6	37.5	36.6	33.4	30.9	30.4	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Rückfahrwarnrichtungen Lkw Lebensmittelmarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie	46.0	38.2	53.5	53.2	53.3	43.8	37.2	30.5	35.5	
kurzzeitige Pegelhöchstwerte beschleunigten Abfahrt Pkw Ausfahrt BV LM und Dro		ZB_BV_REWE_Drogerie	49.4	42.9	60.1	61.4	56.7	50.8	47.4	29.9	40.9	
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	58.2	45.5	66.2	63.2	58.9	55.1	52.4	38.1	46.6	
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen Discounter		VB_ALDI										
Gaskühler Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Verbundanlage Lebensmittelmarkt REWE (Summe)		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Außengeräte Drogeriemarkt (Summe)		ZB_BV_REWE_Drogerie										
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
stationärer Schneckenverdichter (Papierpresse) Discounter		VB_ALDI										
Außengerät Wandmontage Rampenniederfahrt Discounter		VB_ALDI										
Außengeräte Rückseite Rampe Discounter		VB_ALDI										
Außengeräte Rückseite Rampe EZH		VB_EZH_Wipp_400										
Wirtschaftsverkehr Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Wirtschaftsverkehr Drogeriemarkt		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Wirtschaftsverkehr Discounter		VB_ALDI										
Wirtschaftsverkehr EZH		VB_EZH_Wipp_400										
Rückfahrwarnrichtungen Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Rückfahrwarnrichtungen Discounter		VB_ALDI										
Rückfahrwarnrichtungen EZH		VB_EZH_Wipp_400										
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr Discounter		VB_ALDI										
Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr EZH		VB_EZH_Wipp_400										
kurzzeitige Pegelhöchstwerte Parkplatz Drogerie- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie	51.5	45.0	60.7	60.3	66.0	62.6	54.1	35.3	44.5	
Parkplatz Drogeriemarkt- u. Lebensmittelmarkt REWE		ZB_BV_REWE_Drogerie										
Parkplatz Discounter		VB_ALDI										
Parkplatz EZH		VB_EZH_Wipp_400										

**Maximalpegel Teilpegel Nacht**

Keine

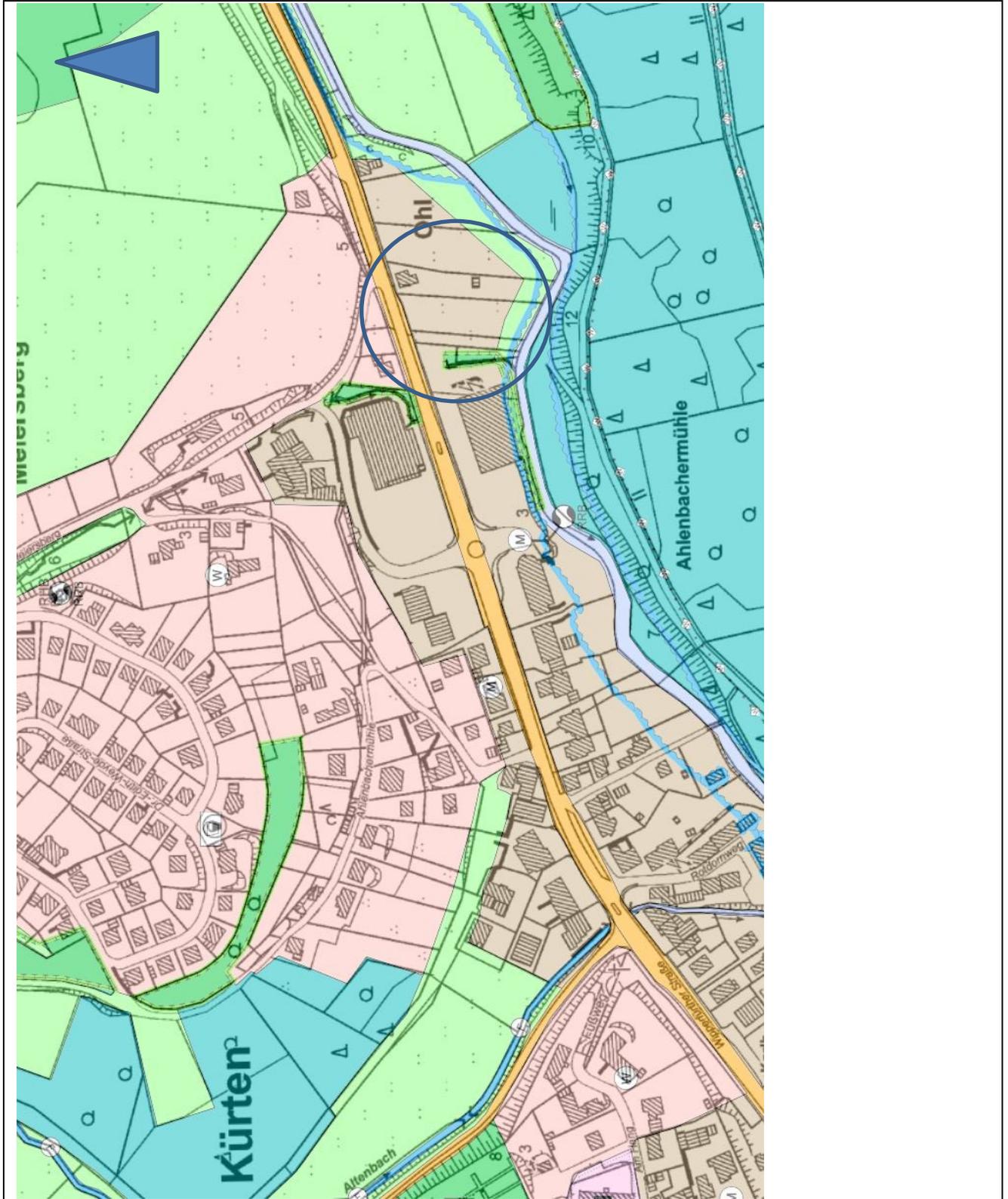
## A5 Emissionsangaben Straßenverkehr

Bezeichnung	ID	LWA'		genaue Zählraten								zul. Geschw.	
		Tag	Nacht	M		p1 leichte Lkw1 (%)		p2 Lkw2 (%)		P Motorrad (%)		Pkw	Lkw
		(dBA/m)		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)
Wipperfürther Straße zw. Wermelskirchener Str. und Ahlenbachermühle	Straße_P0_Fall	80.5	68.8	428.00	26.00	2.50	6.90	0.40	1.10	1.90	1.80	50	50
Wipperfürther Straße zw. Ahlenbachermühle und Kreisel (Meiersberg)	Straße_P0_Fall	80.5	68.8	428.00	26.00	2.50	6.90	0.40	1.10	1.90	1.80	50	50
Wipperfürther Straße Kreisel	Straße_P0_Fall	80.5	68.8	428.00	26.00	2.50	6.90	0.40	1.10	1.90	1.80	50	50
Wipperfürther Straße südlich Kreisel (KP SO1)	Straße_P0_Fall	74.2	55.8	105.00	1.00	1.40	25.00	0.10	0.00	2.00	1.50	50	50
Wipperfürther Straße zw. Kreisel (Meiersberg) und KP SO2	Straße_P0_Fall	78.7	68.0	274.00	22.00	3.60	6.70	0.50	0.40	1.90	1.90	50	50
Wipperfürther Straße ab KP SO2 in Richtung Osten	Straße_P0_Fall	78.7	68.0	274.00	22.00	3.60	6.70	0.50	0.40	1.90	1.90	50	50
Wipperfürther Straße nördl. Kreisel (Meiersberg)	Straße_P0_Fall	76.1	62.1	162.00	5.00	0.60	5.00	0.20	5.00	2.00	1.80	50	50
Wipperfürther Straße zw. Wermelskirchener Str. und Ahlenbachermühle	Straße_P1_Fall	81.5	69.0	542.00	27.00	2.20	6.70	0.30	1.10	2.00	1.80	50	50
Wipperfürther Straße zw. Ahlenbachermühle und Kreisel (Meiersberg)	Straße_P1_Fall	81.5	69.0	542.00	27.00	2.20	6.70	0.30	1.10	2.00	1.80	50	50
Wipperfürther Straße Kreisel	Straße_P1_Fall	81.5	69.0	542.00	27.00	2.20	6.70	0.30	1.10	2.00	1.80	50	50
Wipperfürther Straße südlich Kreisel (KP SO1)	Straße_P1_Fall	75.2	55.9	131.00	1.00	1.10	26.30	0.10	0.00	2.00	1.50	50	50
Wipperfürther Straße zw. Kreisel (Meiersberg) und KP SO2	Straße_P1_Fall	80.0	68.0	375.00	22.00	2.90	6.80	0.40	0.40	1.90	1.90	50	50
Wipperfürther Straße ab KP SO2 in Richtung Osten	Straße_P1_Fall	80.0	68.0	375.00	22.00	2.90	6.80	0.40	0.40	1.90	1.90	50	50
Wipperfürther Straße nördl. Kreisel (Meiersberg)	Straße_P1_Fall	76.2	62.2	169.00	5.00	0.50	5.30	0.20	5.30	2.00	1.80	50	50

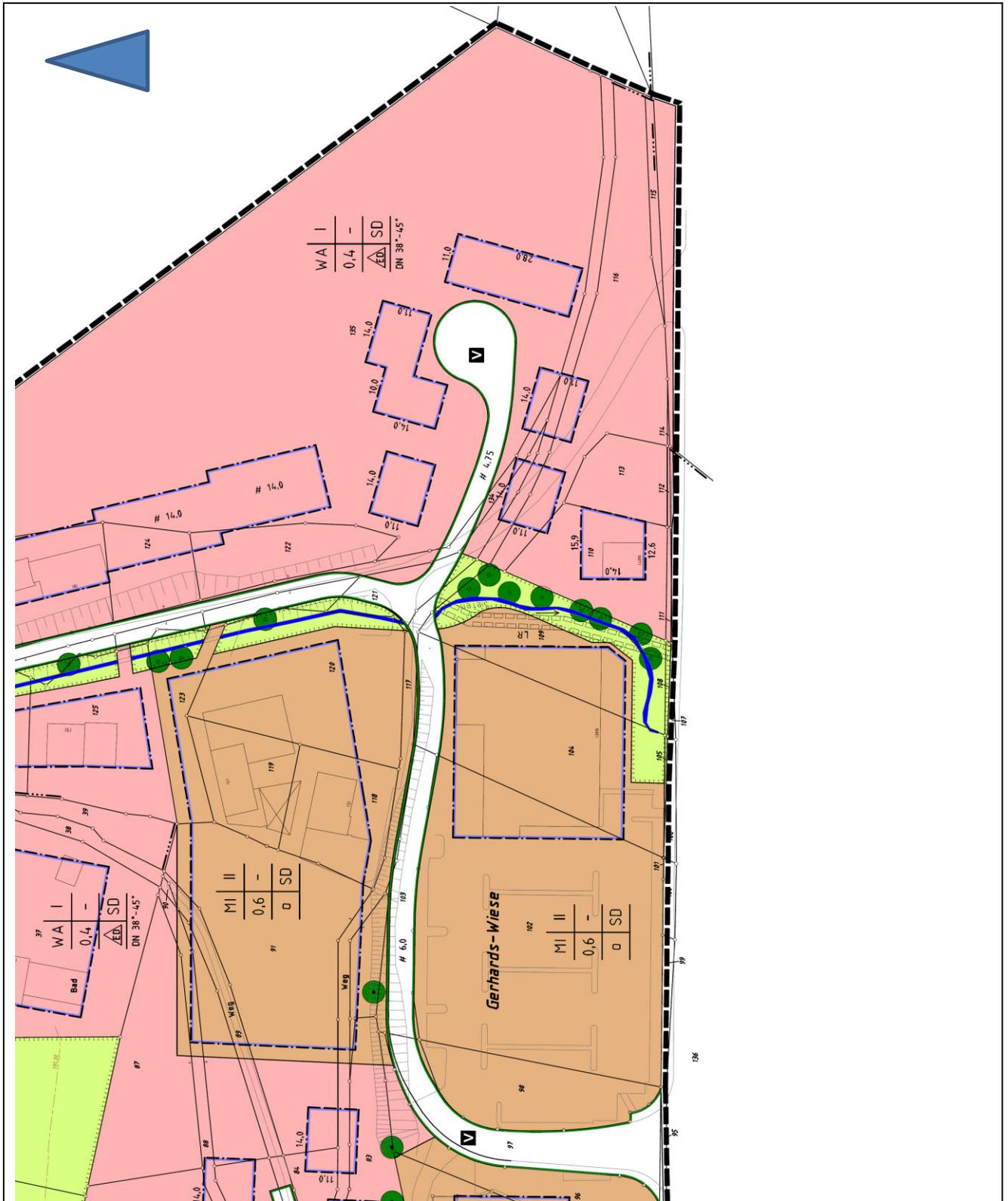
## A6 Immissionspunkte Straßenverkehr

Bezeichnung	ID	Höhe		Koordinaten		
		(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IP A	IP Straße	2.80	r	32379076.60	5657321.90	175.12
IP B	IP Straße	2.80	r	32379057.37	5657353.33	175.27
IP C	IP Straße	2.80	r	32378974.35	5657325.01	176.73
IP D	IP Straße	2.80	r	32378947.41	5657302.29	175.62
IP E	IP Straße	2.80	r	32378900.98	5657255.11	174.29
IP F	IP Straße	2.80	r	32378879.38	5657240.33	174.28
IP G	IP Straße	2.80	r	32378823.30	5657223.60	173.64
IP H	IP Straße	2.80	r	32378801.98	5657222.74	173.55
IP I	IP Straße	2.80	r	32378761.21	5657246.49	173.75
IP J	IP Straße	2.80	r	32378765.88	5657214.65	173.55
IP K	IP Straße	2.80	r	32378738.89	5657239.91	173.46
IP L	IP Straße	2.80	r	32378730.73	5657234.90	173.48
IP M	IP Straße	2.80	r	32378736.55	5657214.80	173.44
IP N	IP Straße	2.80	r	32378713.49	5657231.21	172.98

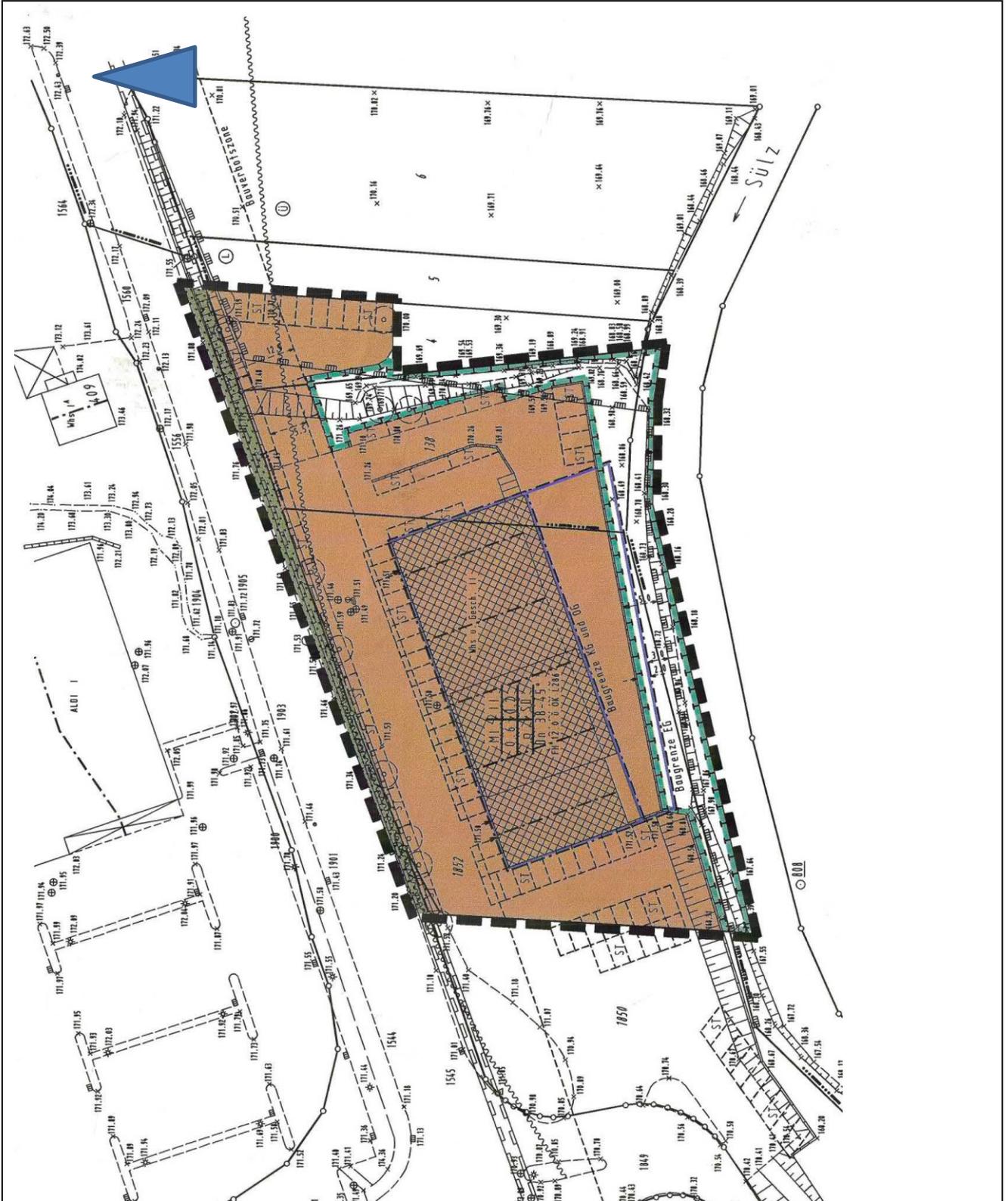
A7 Auszug Flächennutzungsplan



A8 Auszug Bebauungsplan Nr. 14/I, 3. Änderung

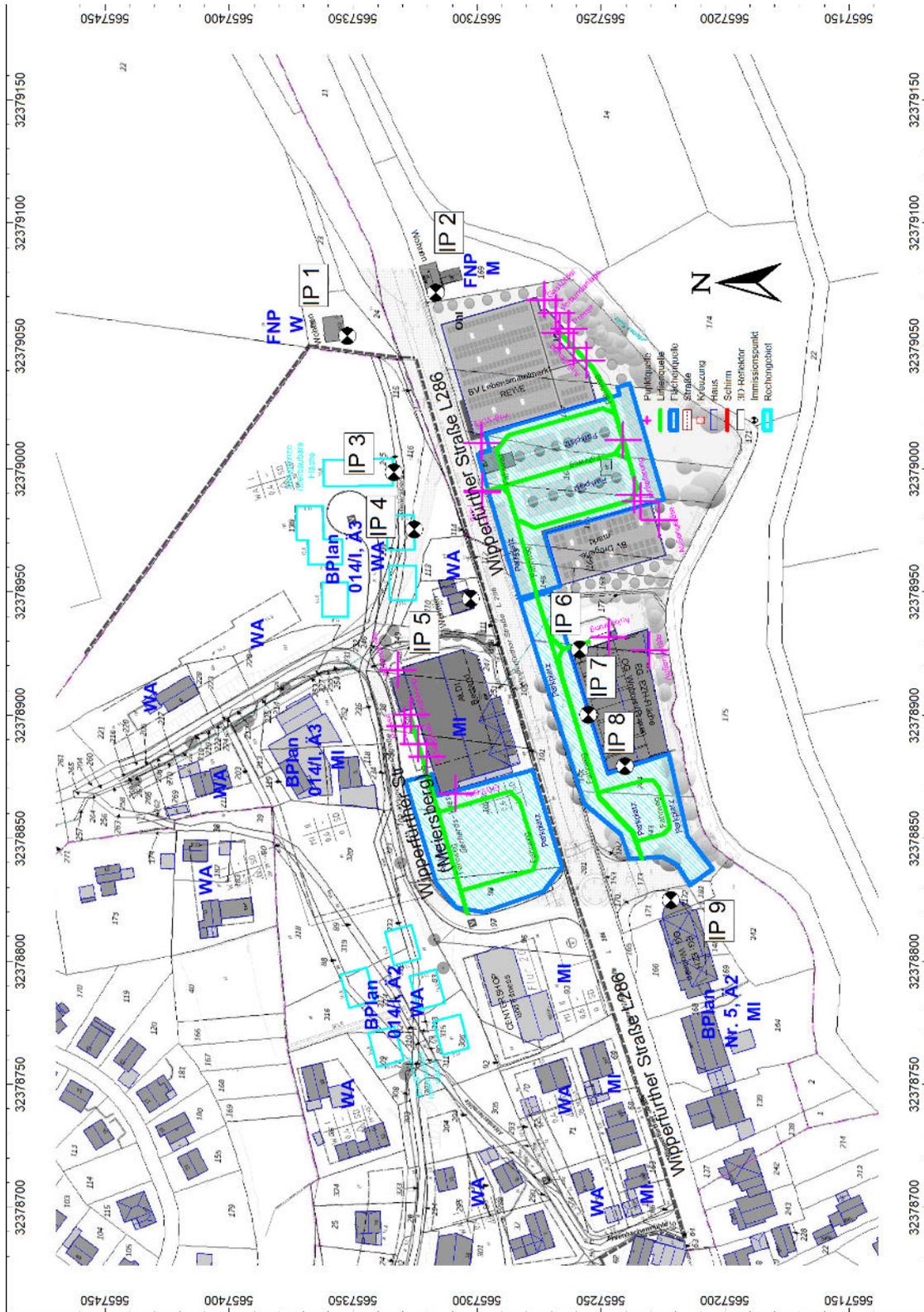


A9 Auszug Bebauungsplan Nr. 5a, 1. Änderung

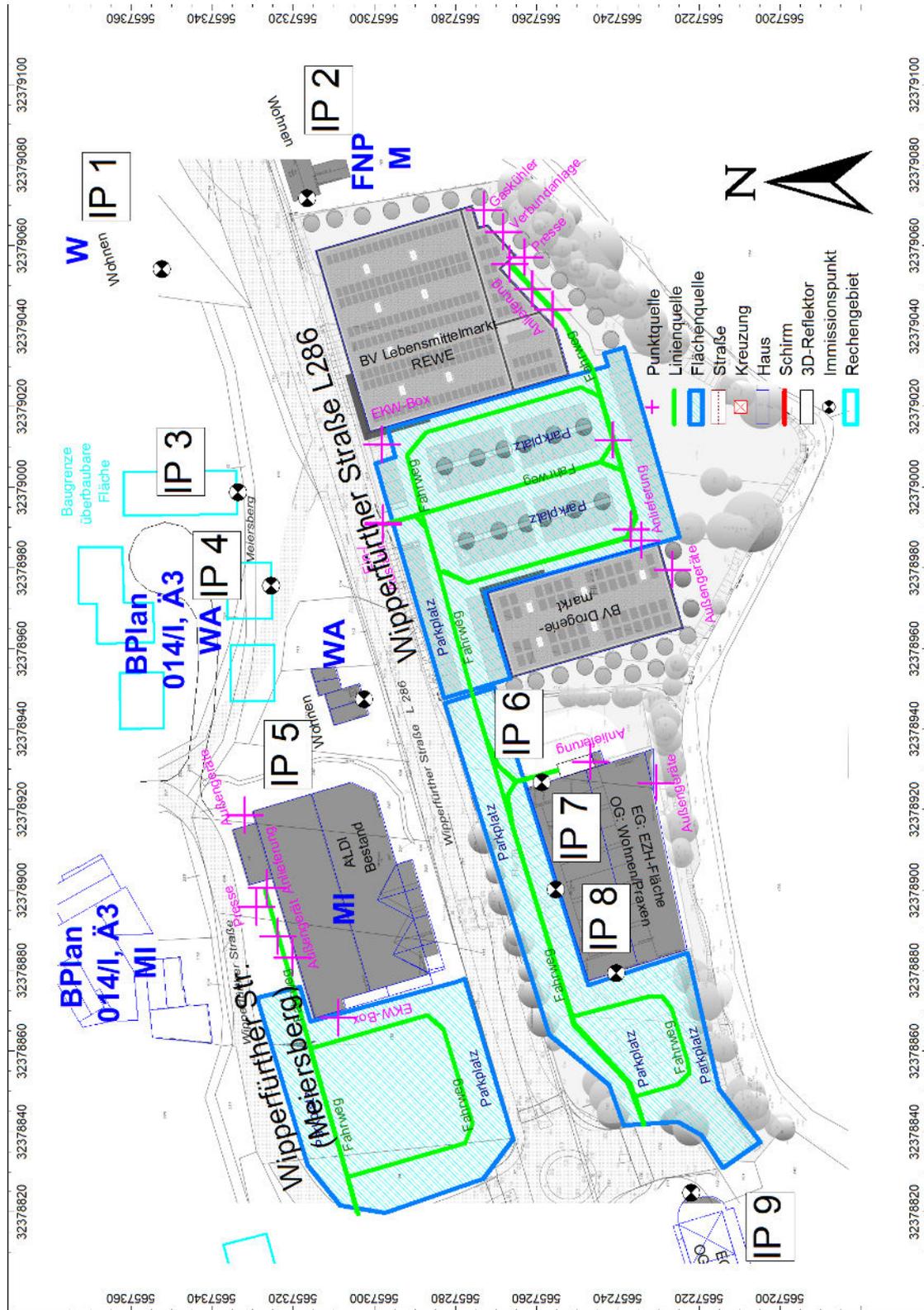




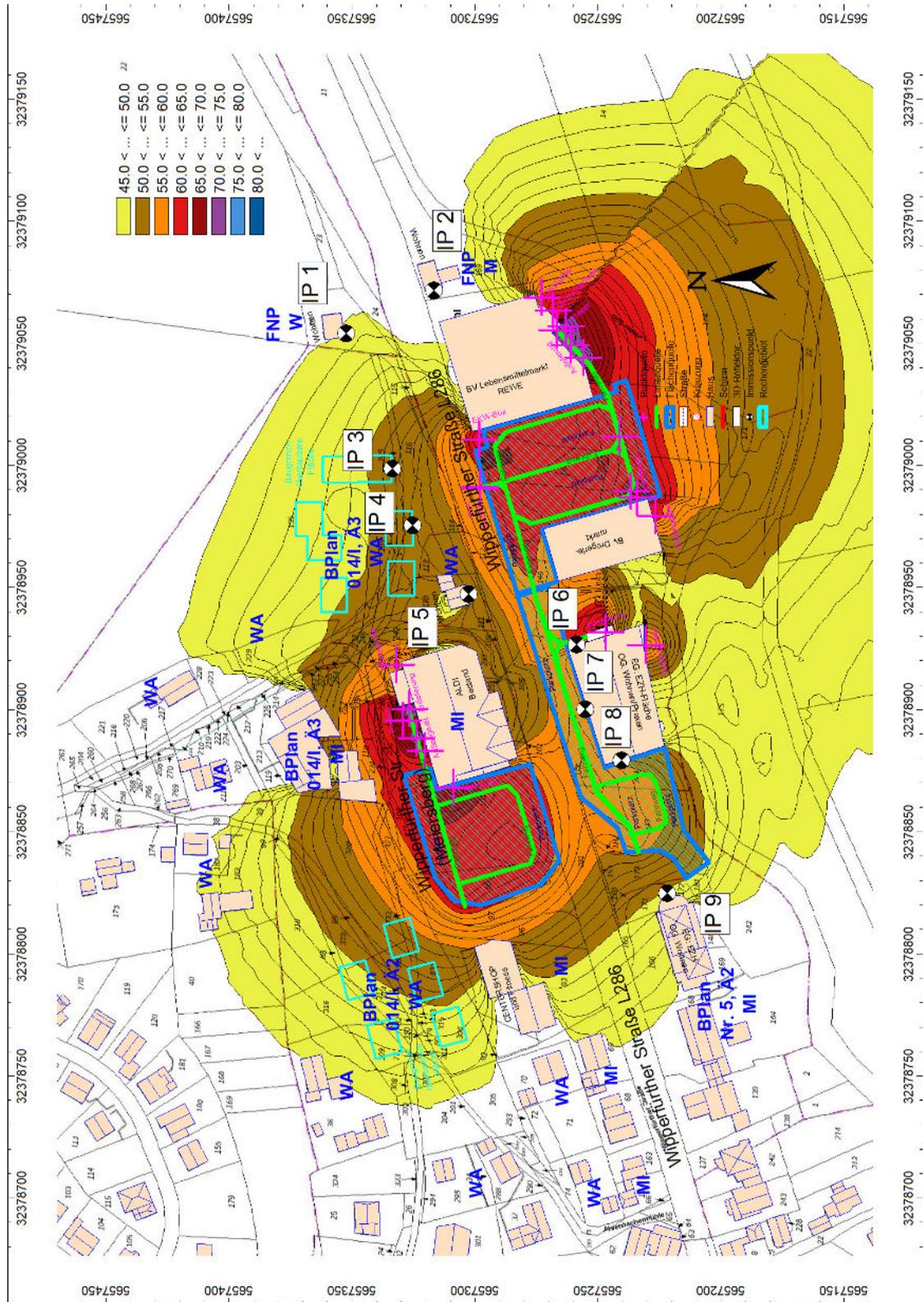
A11 ALKIS mit Quellen und Immissionspunkten Gewerbeanlagen



A12 Lageplan Gewerbeanlagen

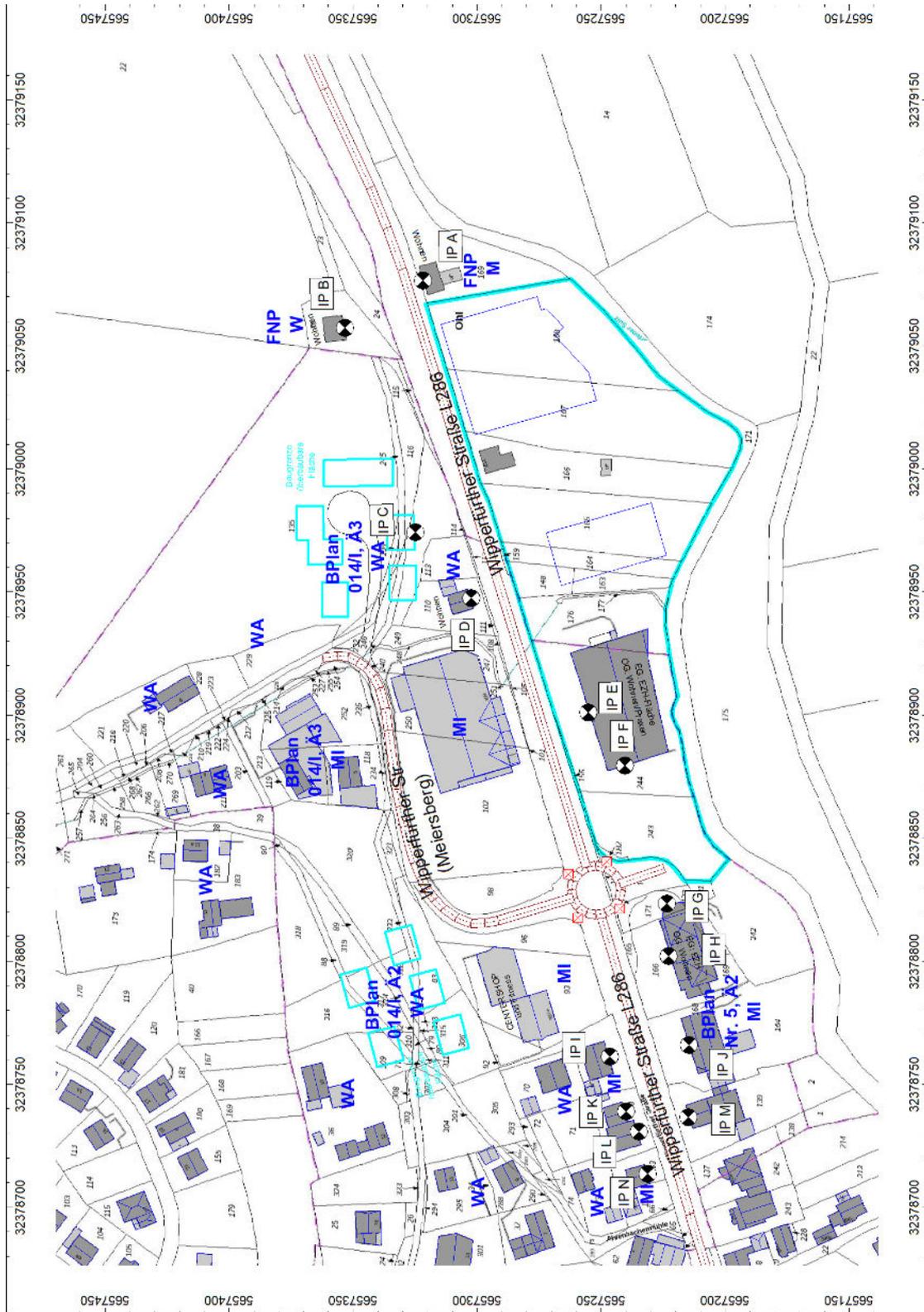


A13 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gewerbeanlagen L<sub>A</sub>Feq - Tag



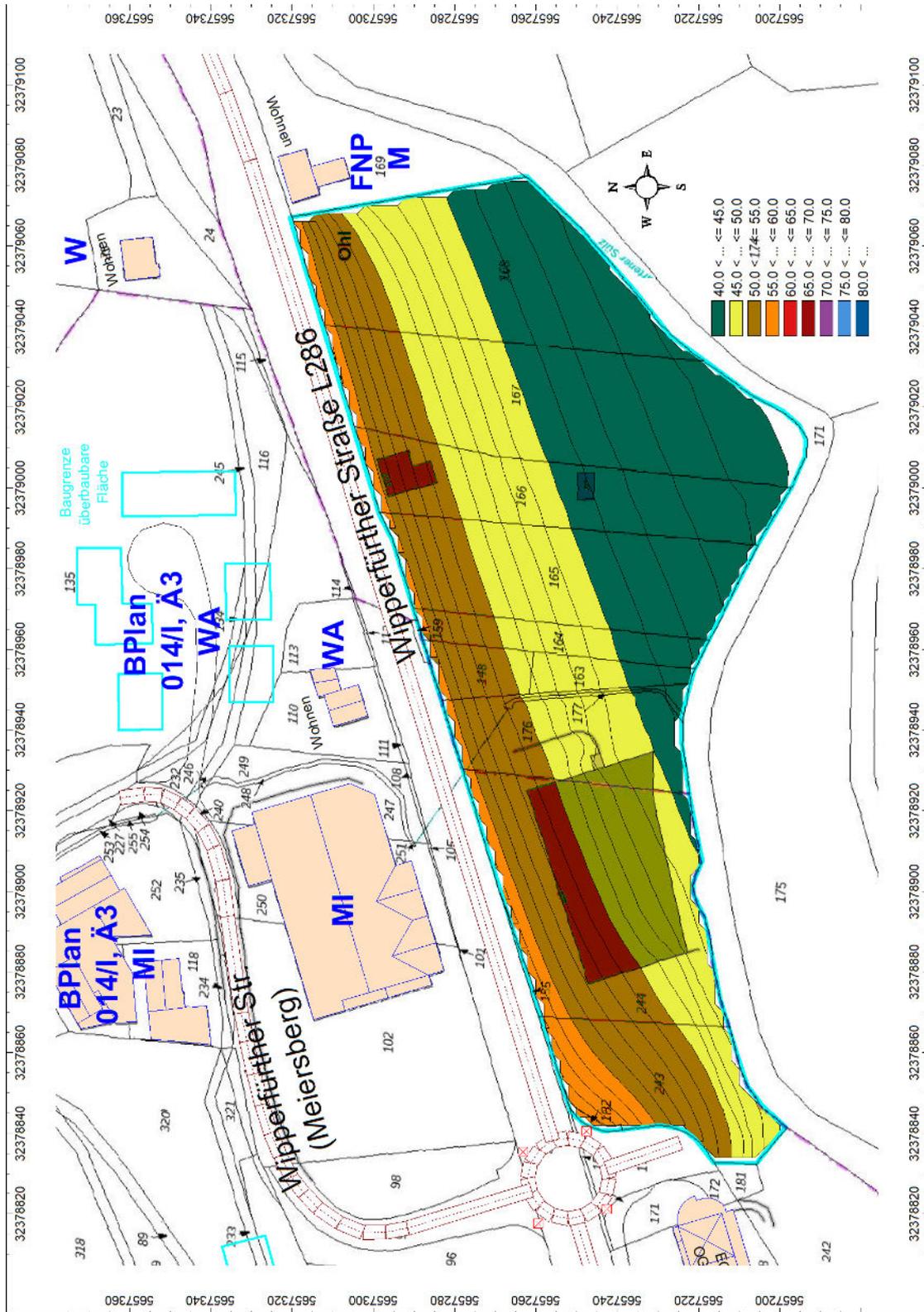


A15 Lageplan und Immissionspunkten Straßenverkehr

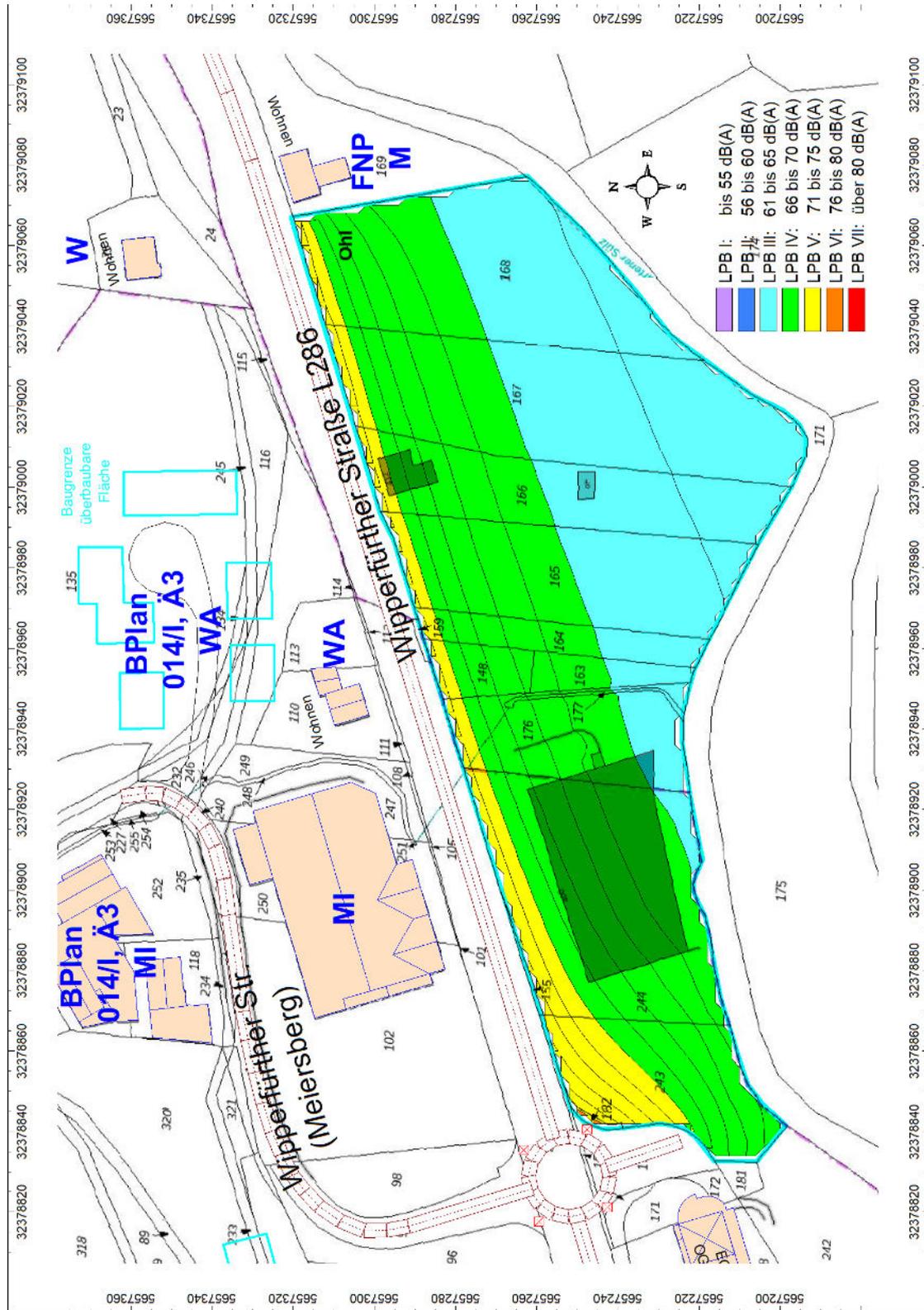




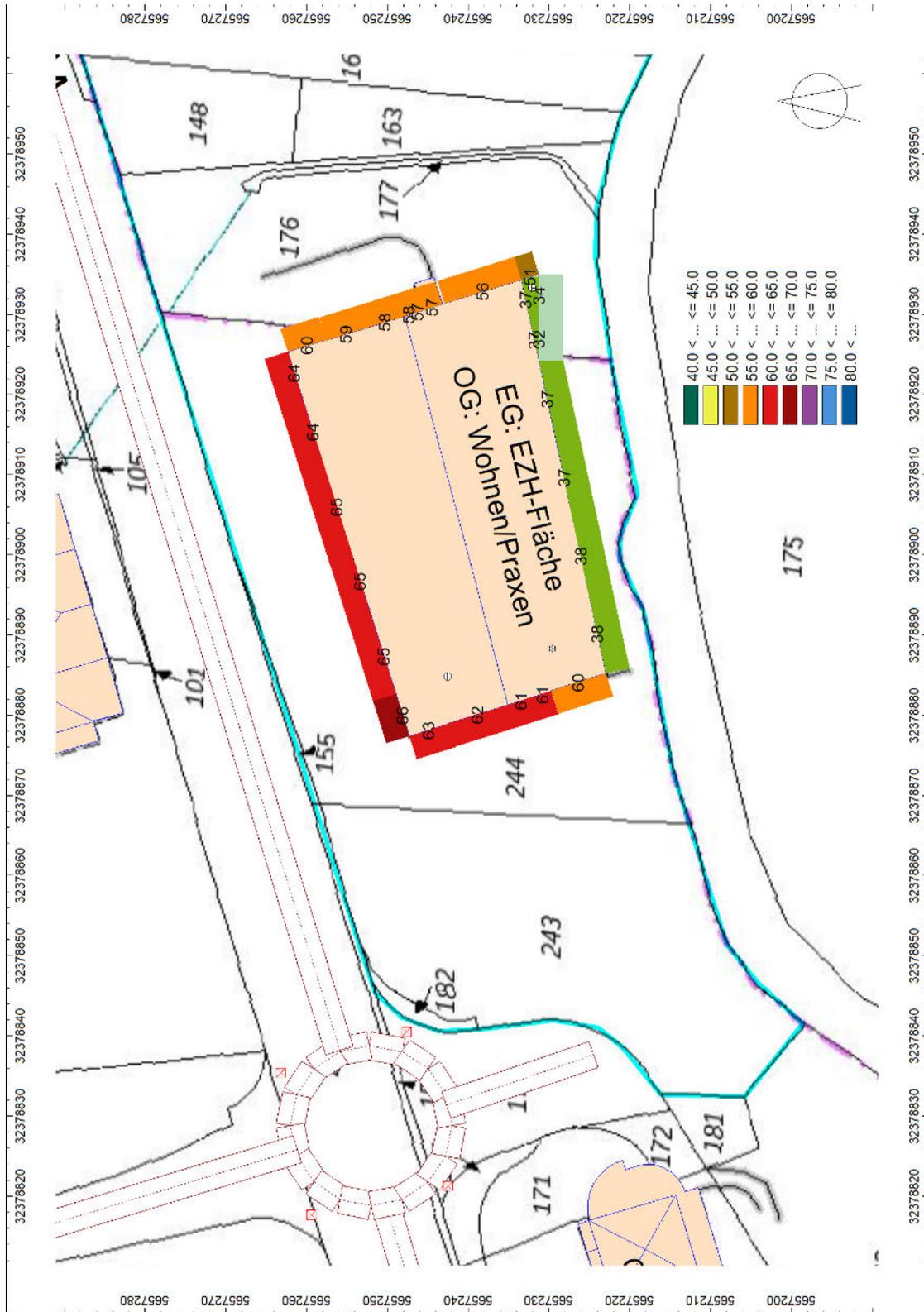
A17 Lärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr LA<sub>F</sub>eq - Nacht



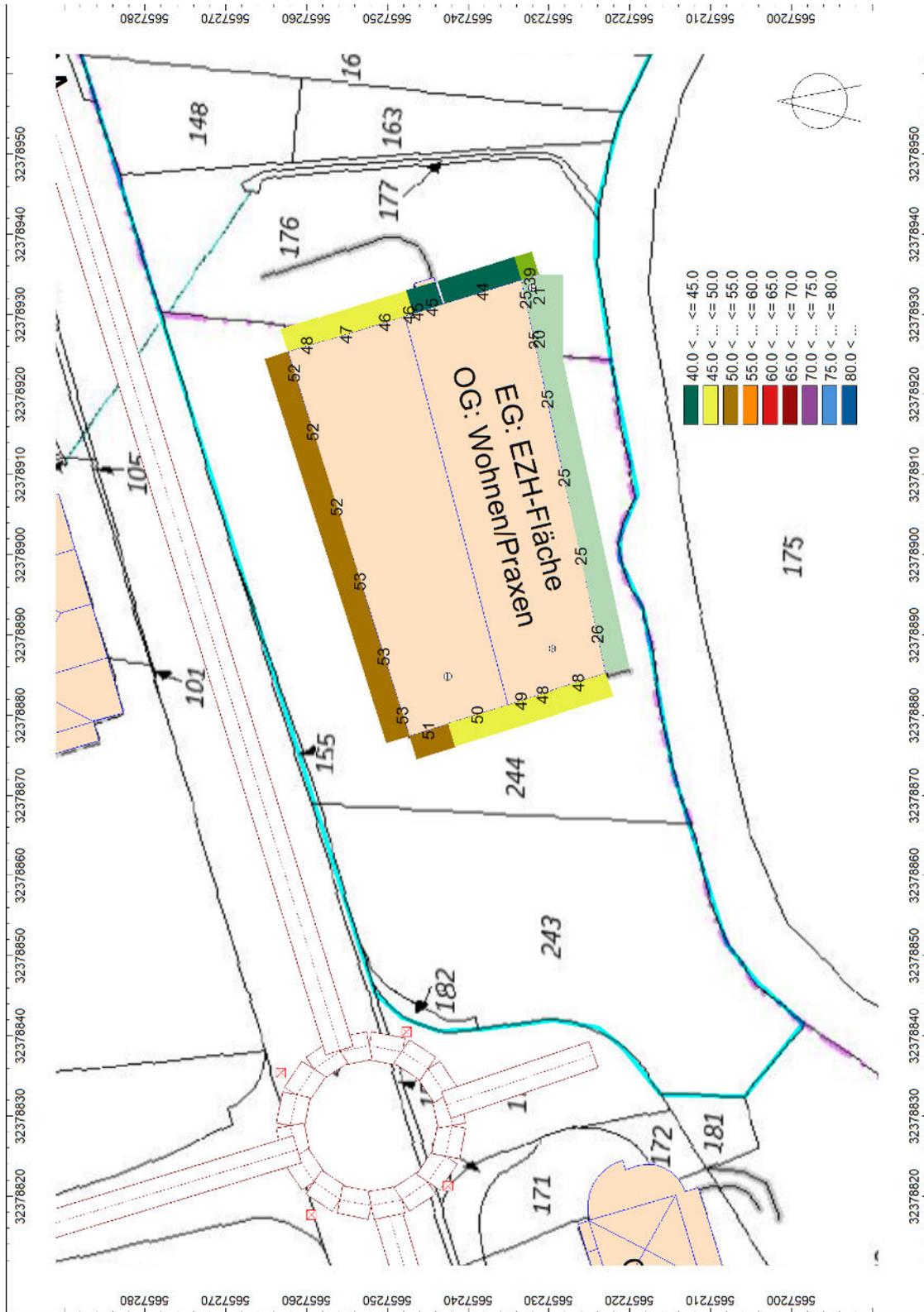
A18 Lärmpegelkarte res. maßg. Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109



A19 Gebäudelärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr L<sub>A</sub>Feq - Tag



A20 Gebäudelärmpegelkarte Mittelungspegel Straßenverkehr L<sub>A</sub>Feq - Nacht



**A21 Gebäudelärmpegelkarte res. maßg. Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109**

