

Essen, 24.11.2025
TNU-EA/SST-E-Lw

Schalltechnische Untersuchung
zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
„EDEKA Großenseebach“ und zur 2. Änderung des
Flächennutzungsplanes im Parallelverfahren



Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025 akkre-
ditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die
in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.

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

Auftraggebende: EDEKA Grundstücksgesellschaft
Nordbayern-Sachsen-Thüringen mbH
Rottendorf

TÜV-Auftrags-Nr.: 825SST185 / 8000693987

Umfang des Berichtes: 105 Seiten

Für den Inhalt: Dipl.-Phys.Ing. Knut Lenkewitz
Tel.: +49 (0) 201 825 - 3259
E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

Qualitätssicherung: Dipl.-Ing. Dirk Hausrad
Tel.: +49 (0) 201 825 - 3362
E-Mail: dhausrad@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung.....	5
1 Vorhaben und Aufgabenstellung	7
2 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	10
2.1 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung	10
2.2 Orientierungswerte DIN 18005	10
2.3 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen	11
2.3.1 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung; Fremdgeräusche sowie Begriff der Anlage nach der TA Lärm	11
2.3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte.....	11
2.3.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen	13
2.3.4 Beurteilungszeiten und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.....	13
2.3.5 Bestimmung des Beurteilungspegels.....	13
2.3.6 Fahrzeugverkehr	14
2.4 Schallausbreitungsmodell für Anlagengeräusche - DIN ISO 9613-2	15
2.5 Darstellung von Schallpegelkonturkarten.....	16
3 Örtliche Verhältnisse	17
3.1 Immissionsorte	17
3.2 Zuordnung des Immissionsortes.....	18
3.3 Maßgeblichen Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	18
4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen.....	20
4.1 Emissionsansatz.....	20
4.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten	22
4.3 Warenanlieferung - Be-/Entladung Lkw-Aufliegern mittels Hubwagen und Rollwagen	22
4.4 Transportkühlmaschinen (Dieselbetrieb).....	27
4.5 Wirtschaftsverkehr.....	29
4.6 Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen	32
4.7 Abschätzung des Verkehrsaufkommens für Mitarbeiter und Kunden	33
4.8 Stellplatzanlage	35
4.9 Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen.....	38
4.10 Technische Gebäudeausrüstung	39
4.11 Pressenanlage für Papier und Kartonage	41
5 Geräuschemissionen.....	42
5.1 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung.....	42
5.2 Meteorologische Korrektur.....	43
5.3 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit	43
5.4 Zuschlag für Impulshaltigkeit	44
5.5 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	45
5.6 Beurteilungspegel und kurzzeitige Geräuschspitzen.....	45
6 Qualität der Prognose	50

7	Zusammenfassung der Schallschutzmaßnahmen	51
	Anhang – Anlagen.....	52
A1	Literaturverzeichnis	53
A2	Quellenverzeichnis.....	55
A3	Akustische Messgrößen und Begriffe	56
A4	Emissionsangaben	59
	Punktquellen	59
	Linienquellen	63
	Flächenquellen.....	64
	Spektren.....	65
A5	Immissionsorte und Immissionen	66
	Mittelungspegel und Maximalpegel – Variante 1	66
	Mittelungspegel und Maximalpegel – Variante 2	67
	Mittelungspegel und Maximalpegel – Variante 3	68
	Mittelungspegel Teilpegel Tag – Variante 1.....	69
	Mittelungspegel Teilpegel Nacht – Variante 1.....	76
	Maximalpegel Teilpegel Tag – Variante 1.....	83
	Maximalpegel Teilpegel Nacht – Variante 1	90
A6	Luftbild mit Quellen und Immissionsorten	97
A7	Flächennutzungsplan mit Quellen und Immissionsorten.....	98
A8	Lageplan Quellen und Immissionsorte	99
A9	Lageplan Quellen – Variante 1 mit Nachtanlieferung Bäcker.....	100
A10	Lageplan Quellen – Variante 2 ohne Nachtanlieferung Bäcker.....	101
A11	Lageplan Quellen – Variante 3 mit Schallschutzwänden	102
A12	Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Variante 1 Tag/Nacht	103
A13	Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Variante 2 Tag/Nacht	104
A14	Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Variante 3 Tag/Nacht	105

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Beiblatt 1	11
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach Ziff. 6.1 u. 6.3 TA Lärm außerhalb von Gebäuden.....	12
Tabelle 3: Farbgebung der Schallpegelkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2	16
Tabelle 4: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	19
Tabelle 5: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten.....	22
Tabelle 6: Emissionen Warenanlieferung – EDEKA tagsüber.....	23
Tabelle 7: Emissionen Warenanlieferung – Getränkemarkt tagsüber	24
Tabelle 8: Emissionen Warenanlieferung Bäcker – tagsüber.....	25
Tabelle 9: Emissionen Warenanlieferung Bäcker – nachts (Frühanlieferungen)	26
Tabelle 10: Schalleistungspegel verschiedener Transportkühlmaschinen	27
Tabelle 11: Emissionen Transportkühlmaschine - EDEKA	28
Tabelle 12: Emissionen Wirtschaftsverkehr - EDEKA.....	31
Tabelle 13: Emissionen Wirtschaftsverkehr - Getränkemarkt	31
Tabelle 14: Emissionen Wirtschaftsverkehr - Bäcker	31
Tabelle 15: Emissionen Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen - EDEKA	32
Tabelle 16: Emissionen Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen - Getränkemarkt.....	32
Tabelle 17: Abschätzung des Verkehrsaufkommens	34
Tabelle 18: Emissionen Parkplatz „getrennten Verfahren“.....	37
Tabelle 19: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen.....	39
Tabelle 20: Emissionen Technischen Einrichtungen.....	40
Tabelle 21: Emissionen Schneckenverdichter	41
Tabelle 22: Beurteilungspegel und Geräuschspitzen – Variante 1 mit Nachtanlieferung Bäcker	46
Tabelle 23: Beurteilungspegel und Geräuschspitzen – Variante 2 ohne Nachtanlieferung Bäcker	48
Tabelle 24: Beurteilungspegel und Geräuschspitzen – Variante 3 ohne Nachtanlieferung und mit Schallschutzwänden	49

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Übersichtskarte des Geltungsbereichs von Bebauungsplan und Flächennutzungsplanänderung (rot)	8
Abbildung 2: Rahmenplanung, Außenanlagen (Entwurf, 12.11.2025)	8

Zusammenfassung

Der Gemeinderat der Gemeinde Großenseebach hat in seiner Sitzung am 16.10.2025 gemäß § 1 Abs. 3 BauGB i.V.m. § 12 Abs. 2 BauGB beschlossen, den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „EDEKA Großenseebach“ mit integrierter Grünordnung aufzustellen und den Flächennutzungsplan im Parallelverfahren gem. § 8 Abs. 3 BauGB zu ändern (2. Änderung). Wesentliches Ziel der Planung ist es, durch die Ansiedlung eines EDEKA-Verbrauchermarktes die Nahversorgung im Gemeindegebiet auszubauen, zu verbessern und langfristig zu sichern. Das Geschäftshaus wird einen EDEKA-Lebensmittelmarkt, Getränkemarkt und Bäcker beinhalten. Ferner ist eine gemeinsame Stellplatzanlage vorgesehen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer schalltechnischen Gesamtuntersuchung für das Vorhaben beauftragt. Ziel ist es, im Rahmen des angestrebten Bauleitplanverfahrens die prinzipielle Umsetzbarkeit der Rahmenplanung zu bewerten, auf mögliche Konflikte hinzuweisen und vorbeugende Maßnahmen zum Schallschutz zu beschreiben. Diese können in dem Bebauungsplan nach sachgerechter Abwägung durch entsprechende rechtsverbindliche Festsetzungen (gemäß §9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) festgelegt werden.

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten werden hierzu gemäß Ziff. 7.6 der Norm DIN 18005 nach den Vorgaben der TA Lärm i. V. m. der DIN-ISO 9613-2 prognostiziert. Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der DIN 18005 für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung sowie der TA Lärm getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) diskutiert.

Die Annahmen zu den immissionsrelevanten Geräuschemissionen der Anlage basieren auf Herstellerangaben, Literaturangaben und/oder Erfahrungswerten des TÜV NORD für vergleichbaren Anlagen und -komponenten. Die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten im räumlichen Einwirkungsbereich wurden gemäß TA Lärm i. V. m. den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /1/ prognostiziert und beurteilt.

Die Geräuschuntersuchung zeigt, dass durch die nutzungsbedingten Geräusche der gewerblichen Anlagen, bei Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen, tagsüber und nachts durch die ermittelten Beurteilungspegel keine Überschreitungen der zulässigen Orientierungswerte der DIN 18005 für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung sowie der zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für das spätere bauordnungsrechtliche Verfahren eintreten.

Spitzenpegel¹, die die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, treten nach aktuellem Erkenntnisstand nicht auf.

Aufgrund der am Standort geplanten Anlagenteile bzw. Nebenanlagen sowie der Entfernung zu den maßgeblichen Immissionsorten sind bei sachgerechter Errichtung immissionsrelevante tieffrequente Geräusche nicht zu erwarten.

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

Der Unterzeichner kommt zu dem Schluss, dass nach den vorliegenden Erkenntnissen aufgrund der Höhe und der Häufigkeit von Lärmereignissen durch das zu beurteilende Bauvorhaben sowohl hinsichtlich der Dauerschalldruckpegel als auch der Maximalpegel keine Gefahren für die Gesundheit, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen der Allgemeinheit und Nachbarschaft auftreten. Die Anforderungen der DIN 18005 und der TA Lärm werden durch die vorgestellte Rahmenplanung erfüllt.

Folglich können bei Einhaltung und Umsetzung der Rahmenplanung und der getroffenen Maßnahmen schalltechnische und das Gebot der Rücksichtnahme beeinträchtigende Konflikte unterbunden werden.

Zusammenfassend ergibt sich somit die Schlussfolgerung, dass unter Berücksichtigung der im Gutachten dargelegten Randbedingungen das Vorhaben grundsätzlich machbar ist.



Dipl.-Phys.Ing. Knut Lenkewitz
Verantwortlicher Projektleiter
für den Inhalt



Dipl.-Ing. Dirk Hausrad
Qualitätssicherung,
Sachverständiger

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

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

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

1 Vorhaben und Aufgabenstellung

Der Gemeinderat der Gemeinde Großenseebach hat in seiner Sitzung am 16.10.2025 gemäß § 1 Abs. 3 BauGB i.V.m. § 12 Abs. 2 BauGB beschlossen, den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „EDEKA Großenseebach“ mit integrierter Grünordnung aufzustellen und den Flächennutzungsplan im Parallelverfahren gem. § 8 Abs. 3 BauGB zu ändern (2. Änderung). Wesentliches Ziel der Planung ist es, durch die Ansiedlung eines EDEKA-Verbrauchermarktes die Nahversorgung im Gemeindegebiet auszubauen, zu verbessern und langfristig zu sichern. Das Geschäftshaus wird einen EDEKA-Lebensmittelmarkt, Getränkemarkt und Bäcker beinhalten. Ferner ist eine gemeinsame Stellplatzanlage vorgesehen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer schalltechnischen Gesamtuntersuchung für das Vorhaben beauftragt. Ziel ist es, im Rahmen des angestrebten Bauleitplanverfahrens die prinzipielle Umsetzbarkeit der Rahmenplanung zu bewerten, auf mögliche Konflikte hinzuweisen und vorbeugende Maßnahmen zum Schallschutz zu beschreiben. Diese können in dem Bebauungsplan nach sachgerechter Abwägung durch entsprechende rechtsverbindliche Festsetzungen (gemäß §9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) festgelegt werden.

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Immissionsorten werden hierzu gemäß Ziff. 7.6 der Norm DIN 18005 nach den Vorgaben der TA Lärm i. V. m. der DIN-ISO 9613-2 prognostiziert. Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der DIN 18005 für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung sowie der TA Lärm getrennt für die Zeiträume Tag (06.00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) diskutiert.

Nach TA Lärm ist zu prüfen, ob der Schutz vor Anlagengeräuschen angemessen berücksichtigt worden ist. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung dient diesem Zweck; es soll insbesondere für die zuständige Genehmigungsbehörde eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung darstellen, ob durch die zu beurteilende Anlage „schädliche Umwelteinwirkungen“, d.h.

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

durch Anlagengeräusche eintreten.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden für den Betrieb der zu beurteilenden Anlage die nachfolgenden schalltechnischen Bewertungsmaße ermittelt:

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

Stellvertretend für die Nachbarschaft werden mehrere maßgebliche Immissionsorte im räumlichen Einwirkungsbereich der Anlage betrachtet. Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Schallimmissionen werden die Werte und Kriterien der TA Lärm angewendet. Es wird dabei entsprechend der in der BauNVO /2/ zum Ausdruck kommenden Wertung von einer abgestuften Schutzwürdigkeit der verschiedenen Baugebiete ausgegangen.

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

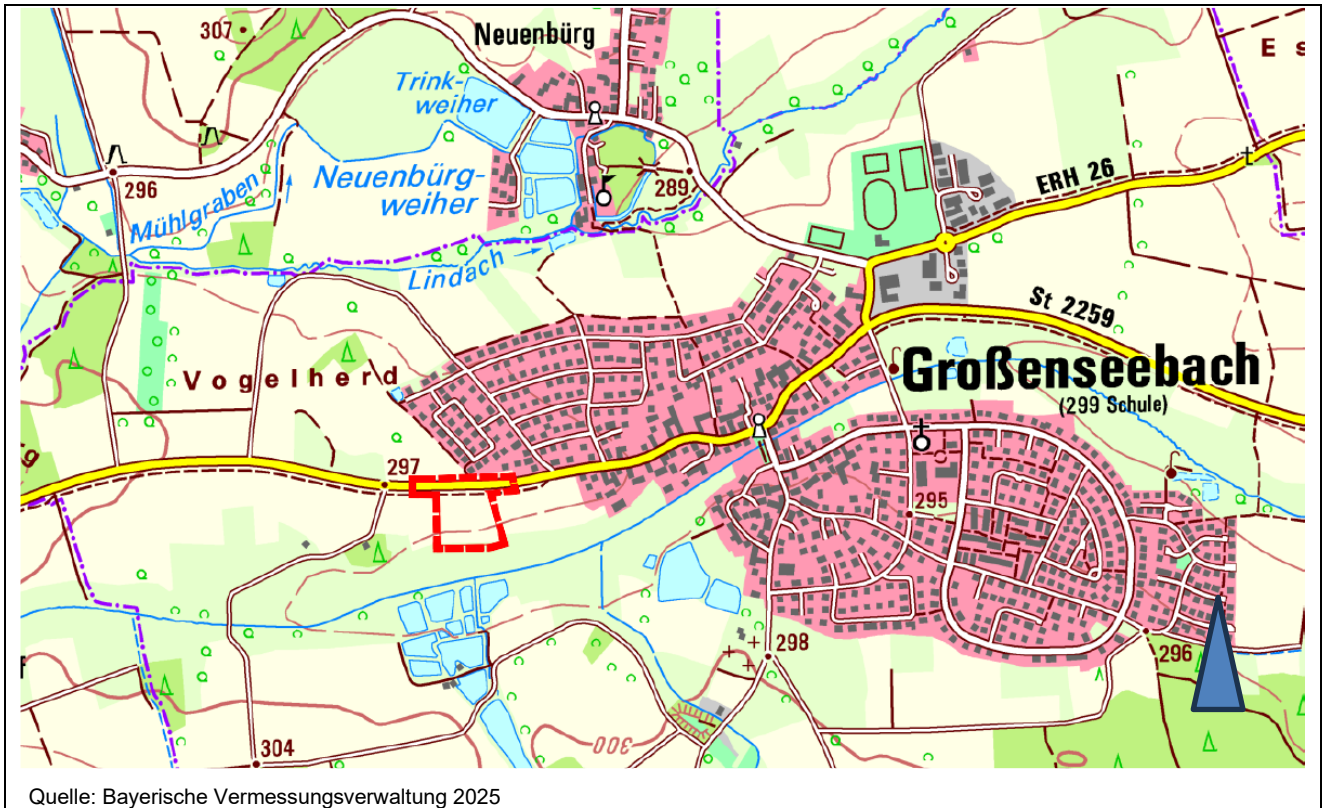


Abbildung 1: Übersichtskarte des Geltungsbereichs von Bebauungsplan und Flächennutzungsplanänderung (rot)

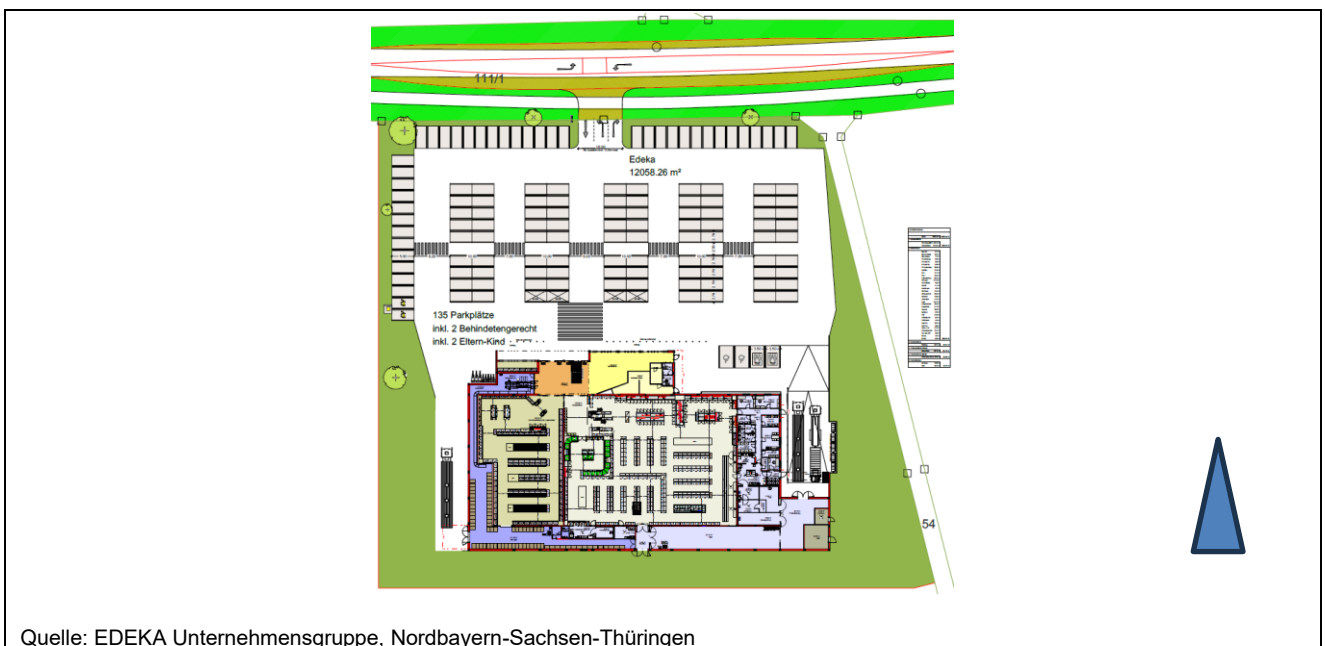


Abbildung 2: Rahmenplanung, Außenanlagen (Entwurf, 12.11.2025)

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 stellen somit keine Planungsobergrenze, sondern eine in der Bauleitplanung, im Rahmen der Abwägung unterschiedlicher Belange, überschreitbare Orientierungshilfe dar.

Die **TA Lärm** hat ihre Geltung im **Genehmigungsverfahren** von Anlagen oder im Rahmen der Überwachung. Die TA Lärm ist i. V. m. der Norm DIN ISO 9613-2 **über Ziff. 7.6 der Norm DIN 18005** (Ermittlung der Beurteilungspegel von gewerblichen Anlagen) **eingeführt**. Die TA Lärm hat ferner eine mittelbare Bindung über § 1 III BauGB (Bebauungsplan nicht erforderlich und verfehlt seinen gestalterischen Auftrag, wenn der Plan nicht vollzugsfähig ist; festgesetzte Nutzungen müssen grds. genehmigungsfähig sein, BVerwGE 109, 246). Die TA Lärm konkretisiert die Erheblichkeitsschwelle des § 3 I BImSchG und hat als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift Bindungswirkung für Behörden und Gerichte. Die Orientierungswerte der **DIN 18005** sind in der Bauleitplanung neben den Immissionsrichtwerten der **TA Lärm** eine zweckmäßige Beurteilungsgrundlage.

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

2.2 Orientierungswerte DIN 18005

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung (Baugebiete) die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt. Wenngleich Bekanntmachungen² auf die datierte Fassung der Norm aus dem Jahr 1987 verweisen, wird im Weiteren auf die aktuelle Fassung der Norm aus dem Jahr 2023 Bezug genommen:

² erstmalige Einführung z.B. in NRW: Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS) oder Bayern: Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau – Einführung der DIN 18005 – Teil 1, Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren Nr. II B 8-4641.1-001/87 vom 3. August 1988

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Beiblatt 1

Baugebiet	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L _r [dB]		L _r [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiet (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiet (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65
Industriegebiete (GI) ^c	---	---	---	---

^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.
^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.
^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

2.3 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm - Geräusche von Anlagen

2.3.1 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung; Fremdgeräusche sowie Begriff der Anlage nach der TA Lärm

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm /3/ gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung im Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

2.3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

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) /3/ 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.

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 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.

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach 6.1 TA Lärm:

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

Bauliche Nutzung	bestimmungsgemäßer Betrieb			
	IRW für den Beurteilungs- pegel		kurzzeitige Geräusch- spitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)			
Industriegebiete	70	70	100	90
Gewerbegebiete	65	50	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	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

2.3.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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.

2.3.4 Beurteilungszeiten und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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

2.3.5 Bestimmung des Beurteilungspegels

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

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

2.3.6 Fahrzeugverkehr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgelände sind der Anlage zuzurechnen und bei der Ermittlung der Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage zu erfassen und zu beurteilen. Hierzu gehören Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück und bei der Ein- und Ausfahrt zum/vom Betriebsgelände.

Nach TA Lärm Ziffer 7.4 sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgelände durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB erhöhen, sich mit dem öffentlichen Verkehr nicht vermischen und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) hierdurch erstmals oder weitergehend überschritten werden.

2.4 Schallausbreitungsmodell für Anlagengeräusche - DIN ISO 9613-2

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 /1/ nach der folgenden Beziehung. Die Erläuterung der Formelgrößen zeigt folgende Aufstellung:

	$L_{AT,i}(DW) = L_{W,i} + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} \quad [dB(A)]$		Erklärung
			Index
mit	$L_{AT,i}(DW)$	$[dB(A)]$: Immissionsanteil Quelle (bei Mitwind)	<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:

	$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^m 10^{0,1 L_{AT,i}(DW)} \right\} \quad [dB(A)]$	
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* $L_{AT}(DW)$).

2.5 Darstellung von Schallpegelkonturkarten

Die Berechnung der energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{pAeq} [dB(A)] erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters. Die Maschenweite des Gitters beträgt 10 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems.

Die Berechnung erfolgt in der **Höhe des EG und des 1. OG sowie bei freier Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m über Boden**. Dies ist des Weiteren im Einklang mit den Vorgaben der Norm DIN 45645-1, wonach auf unbebauten Flächen auf denen nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen, eine akustische Messung in mindestens 4 Metern Höhe über dem Erdboden durchzuführen ist.

Die Darstellung der energieäquivalente Dauerschallpegel erfolgt in Form von Flächen gleichen Schalldruckpegels mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung der Schallpegelkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2 ³ /4/ angepasst:

Tabelle 3: Farbgebung der Schallpegelkonturenkarte – 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 Abbildungen im Anhang zeigen die berechnete Schallpegelkonturkarte, die Lage der Quellen und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte.

Die im Folgenden aufgeführten Rechenergebnisse bzw. Beurteilungspegel für Immissionsorte werden punktgenau berechnet. Hierbei können Abweichungen zu den Pegeln in den Konturkarten auftreten. Maßgeblich für die abschließende Beurteilung sind daher die punktgenauen Ergebnisse.

³ DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

3 Örtliche Verhältnisse

3.1 Immissionsorte

Ein 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 Immissionsorte 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 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) anzusehen⁴.

Zu schutzbedürftigen Räumen gehören danach auch **Büroräume, Unterrichtsräume und Praxisräume sowie Sitzungsräume**. 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 haben⁵.

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

⁵ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, 24.02.2023, Ziff. 2.3 - Maßgeblicher Immissionsort, Seite 11ff.

3.2 Zuordnung des Immissionsortes

Die Zuordnung der Immissionsorte zur Art der Gebiete und Einrichtungen bestimmt sich 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 nicht aufgeführt sind, müssen entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit eingestuft werden. 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 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 werden⁶. 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 sein⁷. Damit werden den Gebieten und Einrichtungen Richtwerte zugeordnet, welche die konkrete Schutzbedürftigkeit der Gebiete und Einrichtungen angemessen berücksichtigen^{8 9}.

3.3 Maßgeblichen Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Durch die Wahl von maßgeblichen Immissionsorten ist sichergestellt, dass für alle anderen schützenswerten Nutzungen in der Umgebung der Anlage die jeweiligen Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Die Abbildung im Anhang zeigt die Lage der maßgeblichen Immissionsorte. Die folgende Tabelle listet die maßgeblichen Immissionsorte, die Gebietseinstufungen sowie die Immissionsrichtwerte auf. Die Tabelle im Anhang listet die UTM-Koordinaten der maßgeblichen Immissionsorte auf.

⁶ BVerwG, Beschluss vom 17.3.1992, 4 B 230.91 ES 16.BImSchV §2-1

⁷ 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.

⁸ 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

⁹ 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, Kommentar B6 Rn47

Tabelle 4: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

IO	Immissionsort, Adresse	Gebiets- einstufung	Immissions- richtwert dB(A) Tag	Immissions- richtwert dB(A) Nacht
IO1	Wohngebäude, Elsterweg 33	BPlan Nr. 11, WA	55	40
IO2	Wohnbaufläche in Planung, Immissionsorte in verschiedenen Grenzabständen (3m, 10m, 20 m und 30 m)	FNP W, hier wie WA	55	40
IO3	Wohnbaufläche in Planung, Immissionsorte in verschiedenen Grenzabständen (3m, 10 m und 20 m)	FNP W, hier wie WA	55	40
IO4	Wohnbaufläche in Planung, Immissionsorte in verschiedenen Grenzabständen (3m, 10 m und 20 m)	FNP W, hier wie WA	55	40
IO5	Wohnbaufläche in Planung, Immissionsorte in verschiedenen Grenzabständen (3m, 10 m und 20 m)	FNP W, hier wie WA	55	40
IO6	Wohnbaufläche in Planung, Immissionsorte in verschiedenen Grenzabständen (3m, 10 m und 20 m)	FNP W, hier wie WA	55	40

Die Berechnung erfolgt in der **Höhe des EG und des 1. OG sowie bei freier Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m über Boden**. Dies ist des Weiteren im Einklang mit den Vorgaben der Norm DIN 45645-1, wonach auf unbebauten Flächen auf denen nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen, eine akustische Messung in mindestens 4 Metern Höhe über dem Erdboden durchzuführen ist.

4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen

4.1 Emissionsansatz

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

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

Entsprechend bei halbkugelförmiger Ausbreitung:

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

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

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

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

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

herangezogen werden.

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

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

mit	$L_{WA''}$	[dB(A)/m²]:	flächenbezogener Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	S	[m²]:	Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

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:

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

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

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

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

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

zusätzlich berücksichtigt.

4.2 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten

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

Tabelle 5: Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten

Einheit	Zeit	Werktage (MO-SA)	Sonn- und Feiertage
EDEKA-Markt und Getränkemarkt	Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr	---
	Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr	---
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 20.00 Uhr	---
Bäcker	Betriebszeit	04.00 bis 22.00 Uhr	04.00 bis 16.00 Uhr
	Anlieferung	04.00 bis 22.00 Uhr	04:00 bis 16:00 Uhr
	Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 20.00 Uhr	08.00 bis 11.00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen hat lediglich der Bäcker geöffnet, der Markt ist geschlossen. Die Beurteilung kann sich im vorliegenden Fall auf die maßgeblichen Werktage beschränken, da die Immissionsrichtwerte an Werktagen und Sonn-/Feiertagen identisch sind und der pegelbestimmende Ziel-/Quellverkehr an Sonn-/Feiertagen deutlich geringer ausfällt.

4.3 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 /7/**.

Der Wirk-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$ (auf 1 Stunde bezogen) für einen typischen Verladevorgang wird in der nachfolgenden Tabelle aus den veröffentlichten Einzelereignis-Schallleistungspegeln $L_{WAT,1,1h}$ [dB(A)] (1 Ereignis auf 1 Stunde bezogen) sowie den angenommenen Bewegungshäufigkeiten n berechnet [$L_{WATr,1h} = L_{WAT,1,1h} + 10 \times \log(n)$].

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

Tabelle 6: Emissionen Warenanlieferung – EDEKA tagsüber

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 Roll- container je Fz
	Sattel-Lkw mit Anhänger (Hauptlieferung)		1		50
	Lkw: Obst u. Gemüse	1	1	10	
	Lkw: Fleisch- u. Wurstwaren		2	10	
	Lkw: Getränke		1	25	
	Lkw: Diverse Warengruppen	3	3	10	
	Summe Fz	4	8		
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			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
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	0	0
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	0	0
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					98,0
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	85	98,9
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	85	94,8
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	85	91,1
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	85	91,1
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	50	90,9
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	50	90,9
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	50	82,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	50	82,3
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					102,1

Tabelle 7: Emissionen Warenanlieferung – Getränkemarkt tagsüber

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 Roll- container je Fz
	Sattel-Lkw mit Anhänger		1	50	
	Lkw Getränkelogistik Diverse	2	1	10	30
	Summe Fz	2	2		
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L_{WAT,1,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			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
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	60	91,7
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	60	91,7
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	60	83,1
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	60	83,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					98,1
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	60	97,4
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	60	93,3
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	60	89,6
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	60	89,6
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	30	88,7
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	30	88,7
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	30	80,1
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	30	80,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					100,5

Der **Bäcker wird mit Hilfe von Lkw, leichten Nutzfahrzeugen oder Kleintransportern** beliefert. Der Transporter wird auf der Verkehrsfläche unmittelbar vor der Eingangstür zum Shop. Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb“ der Ruhezeit (Ziff. 6.5 TA Lärm):

Tabelle 8: Emissionen Warenanlieferung Bäcker – tagsüber

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 Roll-container je Fz
	Lkw / Kleintransporter	3	2		10
außerhalb der Ruhezeit (RZ), 7-20 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	0	0
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	0	0
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	30	88,7
leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			73,9	30	88,7
voll, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	30	80,1
leer, Rollgeräusche Wagenboden			65,3	30	80,1
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					92,2
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hubwagen (PE/PU-Rollen) leer über fahrzeugeigene Ladebordwand			79,6	0	0
voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			75,5	0	0
leer, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	0	0
voll, Rollgeräusche Wagenboden			71,8	0	0
Rollcontainer (PP-Rollen) voll über fahrzeugeigene Ladebordwand			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
Summe für alle Ladevorgänge auf 1h bezogen					90,5

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 $L_{W\text{Amax}} = 114 \text{ dB(A)}$ erreichen.

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

In der **ungünstigsten Nachtstunde vor 6 Uhr (Frühanlieferung Backwaren)** erfolgt ausschließlich mit **leichten Nutzfahrzeugen oder Kleintransportern**. Hierzu werden mehrere Kunststoffgitterkisten, die mit Backwaren gefüllt sind, über die Fläche in den Shop getragen. Im Gegenzug werden leere Kisten in den Transporter eingeladen. Im Wesentlichen ist hierbei mit Geräuschen beim Hantieren und Stapeln von Kunststoffgitterkisten sowie Schieben der Kisten über den Fahrzeug-Laderauboden zu rechnen. In der Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, wurden Angaben zu den Geräuschemissionen für Handverladungen von Backwaren veröffentlicht.

Tabelle 9: Emissionen Warenanlieferung Bäcker – nachts (Frühanlieferung)

Geschäft	Warenanlieferung/ Entladung		Anzahl Fz ing. volle Nachtstd. vor 6 Uhr		Anzahl Roll- container je Fz
Backshop/Café	Backwaren (Kleintrans, leichte NFz.)		1		
innerhalb der Ruhezeit (RZ), 6-7 und 20-22 Uhr			L_{WAT,1,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse	L_{WATr,1h} dB(A)
Hantieren u. Stapeln von Kunststoffgitterkisten			68	20	81,0
Schieben der Kisten über FZ-Laderauboden			72	20	85,0
Summe für alle Ladevorgänge					86,5

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

Einzelne **kurzzeitige Pegelhöchstwerte** können beim **Ent- und Beladevorgang** der Kleintransporter einen maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$ erreichen.

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

4.4 Transportkühlmaschinen (Dieselbetrieb)

Die Lieferung von Tiefkühl-/Frisch-/Molkereiwaren erfolgt durch Kühl-Fahrzeuge mit Transportkühlmaschinen. Die Kühlaggregathersteller (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 eingeschalteter Transportkühlmaschine betrachtet. Die nachfolgende Tabelle fasst die veröffentlichten Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)] von typischen Transportkühlmaschinen unterschiedlicher Ausführung für verschiedene Anwendungen zusammen.

Tabelle 10: 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 ¹⁰ 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 ¹¹ (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-Discounter)	Standard	Fachinformation Umweltdaten LUA NRW ¹² , Emissionsdaten-katalog UA Österreich ¹³ , 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
kleine bis mittelgr. Liefer-Fz. und Kleintransporter mit Kühlaufbau/Kühlkoffer	Standard	Herstellerangaben CARRIER Mod. NEOS 100S, VIENTO 200, XARIOS 350/600 MT, PULSOR 400/600 MT, Thermo King Mod. V-100, V-200, V-300	80 bis 85

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

10 SOUND POWER LEVELS AND DIRECTIVITY PATTERNS OF REFRIGERATED TRANSPORT TRAILERS, Jessie Roy and Peter VanDelden – Canadian Acoustics 126-Vol.45 No.3 (2017)

11 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

12 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 Verteilernfahrzeugen, Abschlußbericht zu dem Forschungsvorhaben "Stand der Lärminderungs-technik 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

13 Emissionsdaten-katalog, Forum Schall, Umweltbundesamt Wien, Stand Januar/2022

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 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 $K = 10 \cdot \lg(T_E / 60 \text{ min})$.

Der Wirk-Schallleistungspegel $L_{WA,r,1h}$ (auf 1 Stunde bezogen) für einen typischen Vorgang wird in der nachfolgenden Tabelle aus den veröffentlichten Einzelereignis-Schallleistungspegeln L_{WA} [dB(A)] sowie den angenommenen Fahrzeugzahlen n und Einwirkzeiten T_E berechnet [$L_{WA,r,1h} = L_{WA} + 10 \times \log(n) + 10 \times \log(t_E / 60 \text{ min})$].

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

Tabelle 11: Emissionen Transportkühlmaschine - EDEKA

Beurteilungszeitraum	Fahrzeug	Anzahl n Kühl-Fz.	L_{WA} dB(A)	T_E je Vorgang min	$L_{WA,r,1h}$ Gesamt dB(A)
außerhalb der Ruhezeit, 7-20 Uhr	Kühlmasch. auf Lkw-Kabinendach	2	98	15	95,0
	kleine bis mittelgr. Liefer-Fz. und Kleintransporter	1	85	15	79,0
Summe					95,1
innerhalb der Ruhezeit, 6-7 und 20-22 Uhr	Lkw-Trailer (Auflieger)	1	102	15	96,0
	Kühlmasch. auf Lkw-Kabinendach	4	98	15	98,0
	kleine bis mittelgr. Liefer-Fz. und Kleintransporter	1	85	15	79,0
Summe					100,1

In der Schallausbreitungsrechnung wird die jeweilige Transportkühlmaschine als Punktquelle mit einer Höhe von 2 m über Boden angesetzt.

4.5 Wirtschaftsverkehr

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen für Lkw mit Verbrennungsmotor (Diesel)** 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. 5.2 /7/**.

In der Untersuchung wurden im Jahr 2019 aktuelle Geräuschemissionen von **konventionellen Lkw mit Verbrennungsmotor (Diesel)** auf Betriebsgrundstücken messtechnisch untersucht und Emissionsansätze des HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) aus den Jahren 1995 und 2005 für Prognosen fortgeschrieben. Es zeigte sich, dass sich, im Vergleich zur Studie aus dem Jahr 2005, die Geräuschemissionen nicht relevant geändert haben. Der Prognoseansatz aus der Studie von 2005 hat somit weiter Gültigkeit. Auf Grund des über die Jahre veränderten Motorleistung-Masse-Verhältnisses der Lkw wird jedoch empfohlen die Einteilung des Schallleistungspegels hinsichtlich der zulässigen Gesamtmasse der Lkw anstatt der Fahrzeugleistung durchzuführen. Die angewendete Gruppierung der Schallleistungspegel entspricht somit der aktuell geltenden Gliederung der Geräuschpegelgrenzwerte hinsichtlich der EG Fahrzeugklassen (N2, N3) durch die Verordnung (EU) Nr. 540/2014. Der Hauptteil der Lkw fuhr mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 34 km/h durch die Messstrecke (Asphaltstraßendeckschicht).

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen für leichte Nutzfahrzeuge und Kleintransporter** beziehen wir uns auf die RLS-19 sowie Veröffentlichungen^{14, 15, 16}.

Die Ansätze beziehen sich auf Vorbeifahrtmessungen auf ebenen Straßendeckschichten. Abweichende **Straßendeckschichttypen** können in Anlehnung an die Korrekturwerte der RLS-19 /8/ abgeschätzt und berücksichtigt werden.

14 Ermittlung der Geräuschemission von Kfz im Straßenverkehr, Forschungsauftrag, 20054135; Februar 2005; TÜV Nord Mobilität – RWTÜV Fahrzeug GmbH, Institut für Fahrzeugtechnik; im Auftrag des Umweltbundesamtes

15 Ermittlung der Geräuschemission gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19

16 Messung der A-bewerteten Dauerschallpegel von Fahrgeräuschen und verschiedener Standgeräusch-Schallleistungspegel nach der Richtlinie 70/157/EWG von Lieferwagen im Vergleich mit Pkw, David Kliesch, Michael Wirtz, Axel Hübel, Peutz Consult GmbH, DAGA 2021 Wien, vgl. Tab. 1

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

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

mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	$L_{WAB'}$	[dB(A)]:	längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel für ein Fahrzeug pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt <u>Fahrzustände „Beschleunigung“ und „Verzögerung“</u> <u>Lkw (Diesel)</u> [vgl. Lkw-Studie Tab. 6]: $L_{WAB'} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für <u>Lkw (Diesel)</u> Gesamtmasse > 12 t $L_{WAB'} = 62 \text{ dB(A)/m}$ für <u>Lkw (Diesel)</u> Gesamtmasse < 12 t <u>Fahrzustand „gleichförmige Vorbeifahrt“</u> <u>Lkw (Diesel, 20-30 km/h)</u> [vgl. Studie Tab. 4, Umrechnung 1 m Wegelement]: $L_{WAB'} = 60,5 \text{ dB(A)/m}$ für <u>Lkw (Diesel)</u> Gesamtmasse > 12 t $L_{WAB'} = 58,3 \text{ dB(A)/m}$ für <u>Lkw (Diesel)</u> Gesamtmasse < 12 t <u>leichte Nutzfahrzeuge und Kleintransporter</u> $L_{WAB'} = 50 \text{ dB(A)/m}$ für Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen bis zu 3,5 t, gleichförmige Vorbeifahrt 30 km/h
	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 $v \leq 30 \text{ km/h}$ ¹⁷): nicht geriffelter Gussasphalt : 0 dB Pflasterdecke mit ebener Oberfläche ¹⁸ : 1 dB sonstiges Pflaster, Kopfsteinpflaster : 5 dB

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

Für die Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt die folgenden längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA',r,1h}$ [dB(A)/m] (bezogen auf eine Stunde und 1 m Streckenabschnitt). Die schalltechnische Untersuchung differenziert hierbei nach der Einwirkzeit „außerhalb“ und „innerhalb der Ruhezeit“ (Ziff. 6.5 TA Lärm):

17 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 ergeben sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.

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 ($b+2f \leq 9 \text{ mm}$).

Tabelle 12: Emissionen Wirtschaftsverkehr - EDEKA

Bereich, Zeit	Fz- Typ	L _{WAB,1h} dB(A)/m	Anzahl Fz	D _{SD,SDT(v)} dB	L _{WA'r,1h} dB(A)/m
außerhalb d. Ruhezeit 7- 20 Uhr	Lkw > 12t	63	4	0	69,0
innerhalb d. Ruhezeit 6-7 o. 20-22 Uhr	Lkw > 12t	63	8	0	72,0

Tabelle 13: Emissionen Wirtschaftsverkehr - Getränkemarkt

Bereich, Zeit	Fz- Typ	L _{WAB,1h} dB(A)/m	Anzahl Fz	D _{SD,SDT(v)} dB	L _{WA'r,1h} dB(A)/m
außerhalb d. Ruhezeit 7- 20 Uhr	Lkw > 12t	63	2	0	66,0
innerhalb d. Ruhezeit 6-7 o. 20-22 Uhr	Lkw > 12t	63	2	0	66,0

Tabelle 14: Emissionen Wirtschaftsverkehr - Bäcker

Bereich, Zeit	Fz- Typ	L _{WAB,1h} dB(A)/m	Anzahl Fz	D _{SD,SDT(v)} dB	L _{WA'r,1h} dB(A)/m
außerhalb d. Ruhezeit 7- 20 Uhr	Lkw > 12t	63	3	0	67,8
innerhalb d. Ruhezeit 6-7 o. 20-22 Uhr	Lkw > 12t	63	2	0	66,0
ung. volle Nachtstd. Vor 6 Uhr	leichte Nutz-Fz. / Kleintrans.	50	1	0	50,0

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 Parkplatzlärmstudie¹⁹ im Abstand von 7,5 m kurzzeitige Geräuschspitzen von $L_{pAFmax,7,5m} = 79 \text{ dB(A)}$ für Lkw auf. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 79 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 105 \text{ dB(A)}$.

Ferner können kurzzeitige **Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems, Geräusche beim Zuschlag der Lkw-Tür, Geräusche beim Anlassen des Lkw oder Geräusche beim Überfahren einer Bodenwelle** gemäß Kap. 5.2.3 der LKW-Lärmstudie²⁰ 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 LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, Ausgabe 2024

4.6 Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen

Für die **Rangiergeräusche von Diesel-Lkw (ohne Warnton)** werden folgende längenbezogener Schalleistungspegel L_{WA}' [dB(A)/m] je Meter und Lkw, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde berücksichtigt²¹:

$L_{WA',1h} = 60,5 \text{ dB(A)/m}$

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 die **Rangiergeräusche von Diesel-Lkw mit akustischer Rückfahrwarneinrichtung (Einzelton)** werden folgende längenbezogener Schalleistungspegel L_{WA}' [dB(A)/m] je Meter und Lkw, bezogen auf ein Ereignis pro Stunde berücksichtigt ^{22 23}. Ferner wird für die erhöhte Störwirkung der Rückfahrwarneinrichtung (Einzelton, ET) ein Zuschlag für Tonhaltigkeit K_{ET} berücksichtigt:

$L_{WA',1h} = 61 \text{ bis } 62 \text{ dB(A)/m};$
 $K_{ET} = 3\text{-}6 \text{ dB}$
 $L_{WA;ET',1h} = 64 \text{ bis } 68 \text{ dB(A)/m}$

Für die **Rückfahr- und Rangierstrecken von Diesel-Lkw mit akustischer Rückfahrwarneinrichtung** ergeben sich im Rahmen einer Maximalwertabschätzung für die angenommenen Fahrzeugzahlen und Zeiten insgesamt folgende 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 15: Emissionen Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen - EDEKA

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB'}$ dB(A)/m	Zuschlag K_{ET} [dB]	Anzahl Fz	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
außerhalb d. Ruhezeit 7- 20 Uhr	Lkw	62	6	4	74,0
innerhalb d. Ruhezeit 6-7 o. 20-22 Uhr	Lkw	62	6	8	77,0

Tabelle 16: Emissionen Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen - Getränkemarkt

Bereich, Zeit	Fz-Typ	$L_{WAB'}$ dB(A)/m	Zuschlag K_{ET} [dB]	Anzahl Fz	$L_{WA'r,1h}$ dB(A)/m
außerhalb d. Ruhezeit 7- 20 Uhr	Lkw	62	6	2	71,0
innerhalb d. Ruhezeit 6-7 o. 20-22 Uhr	Lkw	62	6	2	71,0

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

21 Handbuch „Geräuscharme Logistik“, Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen alternativ angetriebener Nutzfahrzeuge, Frauenhofer IML, Ausgabe 2024, Kap. 7.3.3, Abb. 8, Rückwärtsrangierfahrt ohne Warnton, Diesel-Sattelzugmaschinen
22 Emissionsdatenkatalog der vom Umweltbundesamt Österreich unterstützen Expertengruppe Forum Schall, Januar 2022
23 Handbuch „Geräuscharme Logistik“, Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen alternativ angetriebener Nutzfahrzeuge, Frauenhofer IML, Ausgabe 2024, Kap. 7.3.3, Abb. 10, Rückwärtsrangierfahrt mit Warnton, Diesel-Sattelzugmaschinen

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)²⁴ /9/ betragen. Diese entsprechen einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 78 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5\text{m}) + 8 = 104 \text{ dB(A)}$.

4.7 Abschätzung des Verkehrsaufkommens für Mitarbeiter und Kunden

Bei der Anwendung der Parkplatzlärmstudie aus dem Jahr 2006 ist zu berücksichtigen, dass die Anhaltswerte (Bewegungszahlen) in der Tab. 33 der Parkplatzlärmstudie für **Discounter** auf lediglich 11 Filialerhebung aus den Jahren 1987 bis 2004 basiert mit Netto- Verkaufsfläche zw. 200 und 1000 m² (vgl. Tab. 8 der Studie). Diese Erhebung wurde demnach durchgeführt als Netto-Verkaufsflächen von Lebensmittel-Discountern üblicherweise eine Größe von < 800 m² (kleinflächig) aufwiesen. In der Zwischenzeit werden Verkaufsflächen von Discountern auf 1000 bis 1.600 m² ausgelegt. Im Zuge der Erweiterungen der Ladenflächen und der gleichzeitigen Anpassung an eine zeitgemäße Angebotsstruktur und Verkaufsraumgestaltung ist in diesem Zusammenhang jedoch erfahrungsgemäß nicht mit einem proportionalen Anstieg der Kundenzahlen zur Verkaufsfläche zu rechnen, wie in der Parkplatzlärmstudie angenommen (doppelte Verkaufsfläche = doppelte Kundenanzahl). Vielmehr werden mit der Erhöhung der Verkaufsfläche primär Ziele der Kundenbindung verfolgt, bspw. atmosphärische Anpassung der Filiale an die aktuellen Kundenbedürfnisse durch eine verbesserte Kundenführung, Verbreiterung der Gänge zwischen den Regalen zur besseren Durchgängigkeit (Barrierefreiheit), Reduzierung der Regalhöhen um älteren Menschen und Kindern den Zugang zu den einzelnen Artikeln zu vereinfachen sowie Ausweitung der Regalmeter, um die Sichtbarkeit des Warenangebotes zu verbessern. Darüber hinaus ist in den letzten Jahren eine deutlich größere Versorgungsdichte durch Mitbewerber in unmittelbarer Nähe entstanden, sodass - wenn überhaupt - nur von einer geringfügig größeren Kundenzahl großflächiger Lebensmitteldiscounter auszugehen ist. Die Parkplatzlärmstudie aus dem Jahr 2006 ist daher nicht geeignet das Kundenverkehrsaufkommen moderner und großflächiger Discounter abzubilden.

Das **Verkehrsaufkommen** wird daher mit Hilfe der **Software Ver_Bau** /10/ auf der Grundlage der Veröffentlichungen /8/ /11/ des Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, Untersuchungen zur Verkehrsplanung sowie Verkehrsuntersuchung zum klein- und großflächigen 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, insbesondere für großflächige Einzelhandelsflächen.

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

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

Tabelle 17: Abschätzung des Verkehrsaufkommens

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Supermarkt großfl.		Getränkemarkt		Bäcker	
Größe der Nutzung	1.154		543		107	
Einheit	qm		qm		qm	
Bezugsgröße	Verkaufsfläche		Verkaufsfläche		Verkaufsfläche	
Beschäftigtenverkehr						
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	35	25	90	70	15	10
	qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem		qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem		qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	
Anzahl Beschäftigte	33	46	6	8	7	11
Anwesenheit [%]	60	60	60	60	60	60
Wegehäufigkeit	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5
Wege der Beschäftigten	40	69	7	12	9	16
MIV-Anteil [%]	70	90	80	90	70	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	25	57	5	10	5	13
Kunden-/Besucherverkehr						
Kennwert für Kunden/Besucher	0,80	1,60	0,70	1,00	8,00	10,00
	Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche		Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche		Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	
Anzahl Kunden/Besucher	923	1.846	380	543	856	1.070
Wegehäufigkeit	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	1.846	3.693	760	1.086	1.712	2.140
MIV-Anteil [%]	50	80	80	90	70	90
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	769	2.462	507	815	999	1.605
Verbundeffekt	30	30	30	30	80	80
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	538	1.723	355	571	200	321
Gesamtverkehr						
Pkw- und Lkw-Fahrten je Werktag mit Effekten	563	1.780	360	581	205	334

Die oberen Werte für das Kundenaufkommen (EDEKA 923 bis 1.846 Kunden/d, Getränkemarkt 380 bis 543 Kunden/d, Bäcker 856 bis 1.070 Kunden/d) stimmt mit der Prognose der Fa. EDEKA für einen verkaufsstarken Tag am Wochenende oder vor Feiertagen überein. In der vorliegenden Untersuchung werden jeweils die höhere Werte für das Kundenverkehrsaufkommen zu Grunde gelegt, bzw. unter Berücksichtigung der o.g. Faktoren (Wegehäufigkeit, MIV-Anteil, Besetzungsgrad, Verbundeffekt) ein Gesamt-Verkehrsaufkommen durch Kunden und Mitarbeiter von bis zu $1.780+581+334 = 2.695$ Pkw-Fahrten/d auf dem Parkplatz. Die Prognose liegt insgesamt auf der sicheren Seite.

4.8 Stellplatzanlage

Für den jeweiligen Immissionsort werden Teil-Beurteilungspegel gemäß **Abs. 8.2 „Ebenerdige Parkplätze“ der Parkplatzlärmstudie** /12/ 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. 8.2.2.1, Gleichung (11b) und Tabelle (34) der **Parkplatzlärmstudie** berechnet sich der Schallleistungspegel von Parkplätzen nach dem sogenannten „**getrennten Verfahren**“ für das **Ein- und Ausparken** nach folgender Beziehung:

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

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

K_I [dB]: Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_{PA}	K_I	Parkplatzart
3 dB(A)	4 dB(A)	Verbrauchermarkt, Vollsortimenter, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt oder Pflaster oder Standardeinkaufswagen auf Asphalt
5 dB(A)	4 dB(A)	Verbrauchermarkt, Vollsortimenter, Standardeinkaufswagen auf Pflaster
0 dB(A)	4 dB(A)	Besucher-/Mitarbeiterparkplätze

$B \cdot N$ 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.

Gemäß Abs. 8.2.2.2 der Parkplatzlärmstudie wird die Schallemission aus dem **Parkplatzsuch- bzw. Durchfahrverkehr** nach RLS-19 /8/ ermittelt²⁵.

²⁵ Die Regelungen in der Parkplatzlärmstudie (Ausgabe 2007) beziehen sich noch auf die alte Fassung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) bzw. RLS-90 (Ausgabe 1990). Diese Rechtsverordnung wurde zwischenzeitlich geändert (RLS-19, Ausgabe 2019). Die Änderungen betreffen Aktualisierungen der Geräuschemissionen und eine Aktualisierung der Verfahren zur Berechnung des Straßenverkehrslärms. Die Emissionsansätze der RLS-19 bilden die heutige auf den Straßen vorhandene Fahrzeugflotte ab. Dies ist bei der Anwendung der Nummer 7.4 der TA Lärm zu beachten; vgl. LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, 24.02.2023, Seite 42.

Bei der Berechnung wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt²⁶, 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 Schallleistungspegel** im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

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

mit	$L_{WA',r,1h}$	[dB(A)/m]:	längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel der Fahrstrecke auf eine Stunde bezogen und 1 m Streckenabschnitt
	$L_{WA'}$	[dB(A)]:	längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel der Fz.-Grundklasse gem. Diagramm I im Anhang der RLS-19 $L_{WA'} = 49,7 \text{ dB(A)/m}$ 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 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 ²⁷ : 1 dB sonstiges Pflaster, Kopfsteinpflaster : 5 dB

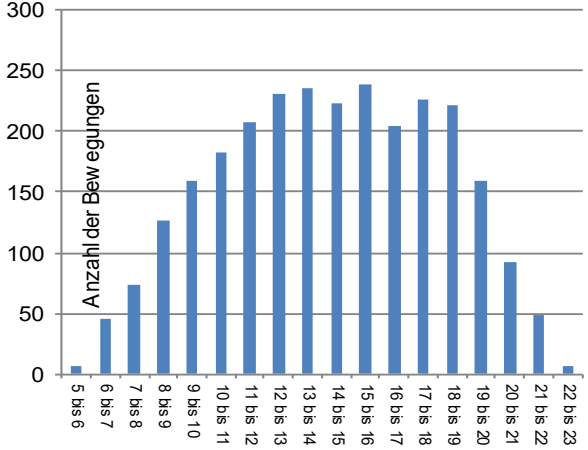
Üblicherweise teilt sich das Verkehrsaufkommen nicht gleichmäßig auf alle Wochentage und über den 16-stündigen Tag auf. Die nachfolgende Tabelle zeigt einen typischen **Wochengang** von MO-SA des Quell- und Zielverkehrsaufkommens, die sich an eigenen Erfahrungen mit Einzelhandelsverkehr im großflächigen Handel orientiert, hierbei wurden die verlängerten Ladenöffnungszeiten berücksichtigt. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird eine Parkplatznutzung durch einzelne Kunden und Mitarbeiter berücksichtigt, die vor 6:00 bzw. nach 22:00 Uhr den Parkplatz nutzen.

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

26 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 ergeben sich nach RLS-19 keine weiteren Abnahmen des Emissionspegels.

27 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 ($b+2f \leq 9 \text{ mm}$).

Tabelle 18: Emissionen Parkplatz „getrennten Verfahren“

Gesamtverkehrsaufkommen (Ziel- u. Quellverkehr)			2695		
Tagesganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens					
Uhrzeit	Anteil in %	Anzahl Bew.			
5 bis 6	0,25	7			
6 bis 7	1,72	46			
7 bis 8	2,72	73			
8 bis 9	4,67	126			
9 bis 10	5,89	159			
10 bis 11	6,76	182			
11 bis 12	7,67	207			
12 bis 13	8,53	230			
13 bis 14	8,74	236			
14 bis 15	8,29	223			
15 bis 16	8,88	239			
16 bis 17	7,57	204			
17 bis 18	8,41	227			
18 bis 19	8,21	221			
19 bis 20	5,93	160			
20 bis 21	3,41	92			
21 bis 22	1,83	49			
22 bis 23	0,25	7			
	100	2695			
Schalleistungspegel Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche)					
Parkplatz	K _{PA} dB	K _I dB	T _B h	Anz. Bew. insg.	L _{WA} dB(A)
tags, außerhalb Ruhezeit	3	4	13	2487	92,8
tags, innerhalb Ruhezeit	3	4	3	188	88,0
Summe				2674	
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	3	4	1	7	78,3
Emissionspegel Parkplatz, Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg, Hin/Rück))					
Parkplatz	D _{SD;SDT(v)} dB	T _B h	Anz. Fz. insg.	Anz. Fz. M _{Pkw} / h	L _{WA} ' dB(A)/m
tags, außerhalb Ruhezeit	0,0	13	1243	96	69,5
tags, innerhalb Ruhezeit	0,0	3	94	31	64,7
Summe			1337		
nachts vor 6 / nach 22 Uhr	0,0	1	7	7	58,0

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.

Beim Türenschiagen von PKW sowie Schlagen der Kofferraumklappe von PKW treten auf dem **Parkplatz** gemäß den aktuellen Hinweisen des bayerischen Landesamtes für Umwelt (Feb. 2025) zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie /13/ im Abstand von 7,5 m **kurzzeitige Geräuschspitzen** von $L_{pAFmax, 7,5m} = 65 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{pAFmax, 7,5m} = 70 \text{ dB(A)}$ auf. Dies entspricht einem maximalen Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 70 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(7,5m) + 8 = 96 \text{ dB(A)}$.

Die vorliegenden Zwischenergebnisse des bayerischen Landesamtes für Umwelt lassen zudem den Schluss zu, dass der in der Parkplatzlärmstudie genannte Maximalpegel von 67 dB(A) für die „beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt“ zwischenzeitlich als zu hoch zu erachten ist. Deshalb sollten im Regelfall nur die o.g. neuen Kennwerte für „Türenschiessen“ und „Kofferraumschiessen“ als maßgeblich für die Überprüfung des Maximalpegelkriteriums angesehen werden.

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

4.9 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 /7/**. Im vorliegenden Fall wird der Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt berechnet:

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

mit	$L_{WA,r}$	[dB(A)]:	auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel
	$L_{WAeq,1h}$	[dB(A)]:	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel 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)

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

Im vorliegenden Fall kommen „**geräuscharme**“ **Einkaufswagen** (z.B. Hersteller Wanzl Modell D155RC35) zum Einsatz, die deutlich geringere Emissionen beim Zusammenschieben aufweisen als herkömmliche Wagen mit Metallkorb. Bei diesen Wagen dämpft eine Rundum-Beschichtung des Drahtkorbes und der Metallkomponenten (Pulver-Beschichtung) sowie Kunststoff-Protektoren (Korbschutzecken, Korbschutzprofil und Stoßleiste) das Geräuschniveau beim Ineinanderschieben (Metall auf Metall). Korbklappenelemente mit Spezial-Kunststoffeinlage dämpfen den Anschlag der Klappe und Kunststoff-Scharniere zwischen Korbklappe und Korb dienen als geräuschreduzierendes Lager. Kugelgelagerte Gummi-Laufrollen (Elastomer-Elemente) übertragen Bodenunebenheiten und Vibrationen in gedämpfter Form auf das Untergestell, so dass der Einkaufswagen ruhiger läuft.

Bei der Berechnung der Geräuschemissionen wird berücksichtigt, dass die **Einkaufswagen in einer 3-seitig geschlossenen Parkbox mit Dach untergebracht** sind. Diese Box ist an den Seitenwänden sowie im rückwärtigen Bereich und Dachbereich geschlossen und nur zu einer Seite hin geöffnet. Die Seitenwände sowie die Rückwand der Parkbox aus Scheibenelementen werden als vertikaler und U-förmiger Schallschutzschirm berücksichtigt und die Dachfläche, ebenfalls aus Scheibenelementen, als horizontaler Schallschutzschirm. Im vorliegenden Fall wird die Schallübertragung durch Nebenwege durch einen 20 cm hohen umlaufenden Luftspalt zwischen Scheibe und Boden sowie zwischen Scheibe und Dach berücksichtigt. Die Frontseite der Parkbox ist über die gesamte Höhe und Breite offen. Für die Umfassungsbauteile (Scheiben) der Parkbox kann ohne weiteren Nachweis ein Schalldämm-Maß von ca. $R_w = 20 \text{ dB}$ angesetzt werden.

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

Tabelle 19: Emissionen Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

Sammelbox	EKW	TB h	Anzahl Kunden- Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	L _{WAeq,1h} dB(A)	K _i dB	L _{WATr} dB(A)
Box 1								
tags, außerh. Ruhezeit	"lärmarm"	13	1244	70	870	61	4	83,3
tags, innerh. Ruhezeit	"lärmarm"	3	94	70	66	61	4	78,4
Summe			1338					
Box 2								
tags, außerh. Ruhezeit	"lärmarm"	13	1244	70	870	61	4	83,3
tags, innerh. Ruhezeit	"lärmarm"	3	94	70	66	61	4	78,4
Summe			1338					
Gesamtsumme			2675					

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-Lärmstudie²⁸ mit Schallleistungspegeln von $L_{WAm\max} \leq 106 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

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

4.10 Technische Gebäudeausrüstung

Die technischen Einrichtungen, 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.

Für die technischen Einrichtungen, die im Freien aufgestellt werden, liegen akustische Emissionsdaten vor:

28 Technischer Bericht, Heft 3: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Romer, Ziegler, Lingenau, Lenkewitz, Benarik - Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2024.

Tabelle 20: Emissionen Technischen Einrichtungen

Bezeichnung		Tag dB(A)	RuheZ dB(A)	Nacht dB(A)	Tag min	RuheZ min	Nacht min
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA1	77	77	74	780	180	60
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA2	77	77	74	780	180	60
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA3	77	77	74	780	180	60
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA4	77	77	74	780	180	60
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA5	77	77	74	780	180	60
Multi-Split-Anlage, Klima, Büro Marktleiter, Kassenbüro, Personalräume, Dachaufstellung	TGA6	67	67	63	780	180	60
Multi-Split-Anlage, Klima Bäcker, Dachaufstellung	TGA7	67	67	63	780	180	60
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach	TGA8	42	42	42	780	180	0
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach	TGA9	42	42	42	780	180	0
Anlage 2, Geschirrspülmasch., Abluft über Dach	TGA10	49	49	49	780	180	0
Anlage 2, Bäcker, Vorbereitung, Spülmaschine, Abluft über Dach	TGA11	49	49	49	780	180	0
Anlage 4, Theke Frischetheke u. Fischvorb., Abluft über Dach	TGA12	53	53	53	780	180	60
Anlage 5: Kälteanlagenraum, Be-/Entlüftungsöffnung Wand	TGA13	63	63	63	780	180	60
Anlage 5: Kälteanlagenraum, Be-/Entlüftungsöffnung Wand	TGA14	63	63	63	780	180	60
Anlage 6, WC, Abluft über Dach	TGA15	65	65	65	780	180	0
Anlage 6, WC, Abluft über Dach	TGA16	65	65	65	780	180	0
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach	TGA17	65	65	65	780	180	0
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach	TGA18	65	65	65	780	180	0
Anlage 7, Lager GM, Abluft über Dach	TGA19	65	65	65	780	180	0
Anlage 7, Lager, u. Schnippelküche, Abluft über Dach	TGA20	65	65	65	780	180	0
Anlage 7, Lager LM, Abluft über Dach	TGA21	65	65	65	780	180	0
Anlage 7, FF-Vorbereitung, Abluft über Dach	TGA22	65	65	65	780	180	0
Anlage 8, Bake-Off, Abluft über Dach	TGA23	53	53	53	780	180	0
Abluft Bäcker Ofen, Entlüftung über Dach	TGA24	38	38	38	780	180	0
Kältegerät, Bäcker, Theke/Kühlraum, Dachaufstellung	TGA25	49	49	49	780	180	60
Gaskühler	TGA26	68	68	68	780	180	60

Die genannten Schallleistungspegel 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.

4.11 Pressenanlage für Papier und Kartonage

Im abgesenkten Rampenbereich ist eine stationäre Pressenanlage für Papier, Kartonage und Pappe vorgesehen.

Je nach Ausstattung und Modell ist von unterschiedlichen Schallleistungspegeln auszugehen²⁹. 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. Der Verdichter arbeitet nach Betätigung eines Tasters und schaltet sich selbsttätig automatisch ab.

Für den angenommenen Pressentyp sowie die Pressdauer und Nutzungshäufigkeit ergibt sich ein mittlerer Beurteilungs-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$ [dB(A)] (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

Tabelle 21: Emissionen Schneckenverdichter

Anlagentyp	Schallleistungspegel L_{WA}	Impulshaltigkeit K_I	Tonhaltigkeit K_T	Pressdauer je Vorgang	Anzahl Vorgänge täglich	Beurteilungs-Schallleistungspegel $L_{WATr,1h}$
	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[sec]		[dB(A)]
Schneckenverdichter mit Befüllung	85,0	0	0	30	60	82,0
Leerer Zustand	80,0	0	5	30	60	82,0
Summe						85,0

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 Schallleistungspegel nicht überschritten wird.

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

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

5 Geräuschimmissionen

5.1 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Die Schallausbreitungsberechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNAA der Firma Datakustik GmbH durchgeführt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Anwendung der DIN ISO 9613-2:1999-10 i.V.m. ISO / TR 17534-3:2015-01 gemäß den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm.
- 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. Diese Methode erlaubt eine nicht spektrale Berechnung der Bodendämpfung für beliebig geformte Bodenoberflächen unter den folgenden Bedingungen:
 - nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort ist von Interesse,
 - der Schall ausbreitet sich über porösen Boden oder gemischten, jedoch überwiegend porösen Boden,
 - der Schall ist kein reiner Ton.Wobei eine negative Bodendämpfung auf den Wert Null gesetzt wird, so dass diese bei der Berechnung der Schirmwirkung in Gleichung (12) der ISO 9613-2 unberücksichtigt bleibt. (Option in CADNAA: „Negative Bodendämpfung nicht abziehen“).
- Die Topografie des Standorts sowie der umliegenden Gebiete wird durch ein digitales Geländemodell (DGM) berücksichtigt.
- Die Berechnung wird in Oktaven mit den Mittenfrequenzen von 31,5 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt, sofern für alle Oktaven Ausgangsdaten vorlagen bzw. ermittelt werden konnten.
- 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. Wobei keine Abschirmung gerechnet wird, wenn der Strahl Quelle-Immissionsort oberhalb der Schirmkante verläuft (Option in CADNAA: „Negative Umwege schirmen nicht ab“). Für abgeschirmte Schallstrahlen wird kein Bodendämpfungsmaß berücksichtigt (Option in CADNAA: „ohne Bodendämpfung über Schirm“).
- Reflexionen nach dem Spiegelquellenprinzip werden bis zur 1. Reflexionsordnung berücksichtigt.

5.2 Meteorologische Korrektur

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 zur gesicherten Maximalwertabschätzung die meteorologische Korrektur nicht berücksichtigt, bzw. $C_{\text{met}} = 0 \text{ dB}$ gesetzt.

5.3 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Die TA Lärm konkretisiert den in Nr. A.1.4 Gleichung G2 aufgeführten Zuschlag K_T für Ton- und Informationshaltigkeit. In die Prognoseberechnung geht der Zuschlag für Informationshaltigkeit und der Zuschlag für Tonhaltigkeit nur einmal ein, auch für den Fall, dass das Geräusch sowohl tonhaltig als auch informationshaltig ist³⁰. Je nach Auffälligkeit der Einzeltöne oder Informationen in den Geräuschimmissionen ist für den Zuschlag K_T ein Wert von 3 oder 6 dB anzusetzen. Eine Interpolation zwischen den Werten ist zwar nicht vorgesehen, doch können sich abweichende Zuschläge aus vorliegenden Erfahrungswerten ergeben³¹. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht tonhaltig sind, entfällt der Zuschlag.

Der Zuschlag ist aufgrund einer wirkungsbezogenen Wertung festzusetzen (subjektiver Höreindruck), sodass gewisse Spielräume für die Beurteilung verbleiben³²; Häufig kann man tonhaltige Geräusche lautmalerisch beschreiben. In der Norm DIN 45645-1 wird qualitativ unterschieden zwischen auffälligen Tönen (3 dB Tonzuschlag) und besonders auffälligen Tönen (6 dB Tonzuschlag). Informationshaltigkeit liegt vor, wenn die Geräusche in besonderer Weise die Aufmerksamkeit einer Person wecken, insbesondere zum Mithören unerwünschter Informationen anregen³³.

Nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung ist ein Zuschlag von 6 dB für Informationshaltigkeit zu wählen, z. B. wenn Lautsprecherdurchsagen am Immissionsort gut verständlich und Musikwiedergaben deutlich hörbar sind. Aus dem Anhang A.3.3.5. TA Lärm lässt sich kein Vorrang einer messtechnischen Bestimmung gegenüber dem subjektiven Höreindruck ableiten³⁴.

Die geplante Anlage wird nach dem Stand der Geräuschminderungstechnik errichtet, es wird daher davon ausgegangen, dass die Geräusche nicht tonhaltig sind. Informationshaltige Geräuschanteile treten nicht auf. Auf die Anwendung eines Zuschlag K_T für Ton- und Informationshaltigkeit wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet, d.h. **$K_T = 0 \text{ dB}$** .

³⁰ vgl. Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeder, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar -, ISBN 978381144723-3, Verlag c.f.müller, Stand 2014, Kommentar Anhang Nr. A.2.5, Rn 25.

³¹ OVG NRW 26.7.2013, 4 B 193/13; vgl. Rn. 26

³² vgl. Hansmann, TA Lärm, 2000, Kommentar zur TA Lärm, Nr. 2, Rn. 46 und Nr. 6, Rn. 34; vgl. Nr. 2, Rn. 71

³³ Musterverwaltungsvorschrift zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen, Länderausschuss für Immissionsschutz, 2. bis 4. Mai 1995, aufgenommen unter C 4.7; ebenso Hansmann, TA Lärm, 2000, Kommentar zur TA Lärm, Nr. 2, Rn. 46

³⁴ VGH München, Beschluss v. 19.07.2019 – 9 CS 19.794, redaktioneller Leitsatz, Rn. 16

5.4 Zuschlag für Impulshaltigkeit

Die TA Lärm konkretisiert den in Nr. A.1.4 Gleichung G2 aufgeführten Zuschlag K_I für Impulshaltigkeit.

Grundsätzlich ist nach dem Höreindruck festzustellen, ob eine besondere Auffälligkeit des Geräusches durch Impulse gegeben ist. Nur wenn diese Auffälligkeit gegeben ist, ist der Impulzzuschlag zu bestimmen. Der Impulzzuschlag ist nur für die Teilzeiten zu vergeben, in denen die Impulse nach dem Höreindruck auftreten³⁵. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht impulshaltig sind, entfällt der Zuschlag.

Ein Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA Lärm wird nur vergeben, wenn besonders hohe Pegeländerungen einen außergewöhnlichen Grad an Störung erreichen³⁶. Zuschläge für lediglich theoretisch mögliche Störwirkungen, für deren tatsächliches Eintreten jedoch keine konkreten Anhaltspunkte bestehen, sieht die TA Lärm aber nicht vor³⁷. Gemeinsames Kennzeichen der mit den Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit erfassten Lästigkeitskomponenten ist damit das Merkmal der Auffälligkeit³⁸.

Der Begriff der Impulshaltigkeit wird dadurch gekennzeichnet, dass er in erster Linie Geräusche erfasst, die plötzlich und überraschend kommen und sich aus den Umgebungsgeräuschen heraus abgrenzen. Die Impulshaltigkeit erfasst insbesondere Geräusche mit schnellen Pegeländerungen, die durch ihre Anstiegssteilheit gekennzeichnet sind, wie zum Beispiel Schläge, Knalle oder Rammgeräusche. Die Dauer eines einzelnen Impulsgeräusches beträgt normalerweise weniger als 1 Sekunde.

Eine Impulshaltigkeit ist nicht lediglich in den häufig erwähnten extremen Fällen eines Schläges anzunehmen. Es ist vielmehr Aufgabe der Tatsachengerichte zu überprüfen, ob Anlagen Geräusche hervorrufen, die im Hinblick auf ihre außergewöhnliche Störwirkung die Vergabe eines Impulzzuschlags rechtfertigen³⁹. Es ist fachlich vertretbar, den Impulsbegriff im Hinblick auf die Höhe der Pegeldifferenz und den Bezugszeitraum unter Rückgriff auf die VDI-Richtlinie 3723-2 näher zu bestimmen⁴⁰. Nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3723-2 würden als impulshaltig Geräusche bezeichnet, deren Pegel schnell und mehrmals pro Minute um mehr als 5 dB(A) über den mittleren Pegel des übrigen Geräusches anstiegen und deren Dauer kurz sei.

Enthält das zu beurteilende Geräusch während eines Beurteilungszeitraumes Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, ist für diese Zeit ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I je nach Störwirkung von 3 dB bis 6 dB zum Mittelungspegel anzusetzen. Eine Interpolation zwischen den Werten ist zwar

³⁵ Vgl. LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Kriterien für die Berücksichtigung der Impulshaltigkeit, Seite 48, Stand 24.02.2023

³⁶ vgl. BVerwG, Urt. v. 29.08.2007 – 4 C 2.07 –, juris Rn. 31; OVG Münster, Urt. v. 05.10.2020 – 8 A 894/17 –, juris Rn. 232

³⁷ vgl. OVG Münster, Urt. v. 05.10.2020 – 8 A 894/17 –, juris Rn. 234 f.

³⁸ vgl. Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeder, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar -, ISBN 978381144723-3, Verlag c.f.müller, Stand 2014, A.2.5.3, Rn 27

³⁹ vgl. BVerwG, a.a.O., juris Rn. 30 f.; vgl. auch OVG Bremen, Beschl. v. 4.3.2019, 2 LA 16/17, NVwZ-RR 2019, 899 [Ls], juris Rn. 63

⁴⁰ Vgl. Hamburgisches Oberverwaltungsgericht 1. Senat, Entscheidung AZ 1 Bf 492/19, Datum 12.05.2021, Leitsatz Nr. 5 sowie Rn.176 und Rn.179

nicht vorgesehen, doch können sich abweichende Zuschläge aus vorliegenden Erfahrungswerten ergeben.

Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schallleistungspegels (Gleichung⁴¹: $L_{WAT} = L_{WA} + K_I$) 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 im vorliegenden Fall verzichtet werden, d.h. **$K_I = 0 \text{ dB}$** .

5.5 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

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 nur in Wohn- und Kurgebieten bei der Mittelwertbildung über die Einwirkdauer für Geräusche innerhalb der o.g. „Ruhezeiten“ ein Zuschlag K_R von 6 dB(A) für die erhöhte Störwirkung berücksichtigt.

Bei einer über die gesamte Tageszeit von 16 Stunden annähernd konstanten Geräuschimmission ergibt sich aus der Anwendung des Zuschlags von 6 dB(A) in den Teilzeiten für werktags ein um 1,9 dB(A) und für sonn- und feiertags ein um 3,6 dB(A) erhöhter Beurteilungspegel⁴².

Ein möglicher Zuschlag wurde bereits in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die Tabelle im Anhang listet die Einwirkzeiten in den Ruhezeiten auf.

5.6 Beurteilungspegel und kurzzeitige Geräuschspitzen

Die nachfolgende Tabelle fasst für jeden maßgeblichen Immissionsort (IO) die **Rechenergebnisse für die Mittelungspegel L_{Dw} [dB(A)]** (einige Korrekturen und Zuschläge wurden bereits in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt, vgl. Erläuterung zuvor) sowie **kurzzeitigen Geräuschspitzen (Maximalpegel) L_{AFmax} [dB(A)]** zusammen. Die Tabellen im Anhang listen für jeden Immissionsort die Teilpegel je Geräuschquelle auf.

⁴¹ vgl. Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeder, 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 Impulsschlag zu verzichten, wird nicht übernommen.

⁴² vgl. Dr. jur. Feldhaus, Dr. rer. nat. Tegeder, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar -, ISBN 978381144723-3, Verlag c.f.müller, Stand 2014, Kommentar Nr. 6.5, Rn 41

Die nachfolgende Tabelle bildet, unter Berücksichtigung der Korrekturen und Zuschläge, die **Beurteilungspegel L_r [dB(A)] nach TA Lärm**. Die nach Rundung^{43 44} auf ganzzahlige Pegelwerte gebildeten Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen.

Tabelle 22: Beurteilungspegel und Geräuschspitzen – Variante 1 mit Nachanlieferung Bäcker

IO	L_{DW}		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)
IO1	51,2	38,4	62	59	51	38	55	40	-4	-2
IO2_3m	59,4	45,2	68	64	59	45	55	40	4	5
IO2_10m	57,4	43,4	67	63	57	43	55	40	2	3
IO2_20m	55,0	41,1	66	62	55	41	55	40	0	1
IO2_30m	53,2	39,4	64	61	53	39	55	40	-2	-1
IO3_3m	60,9	43,8	74	65	61	44	55	40	6	4
IO3_10m	58,8	42,4	72	64	59	42	55	40	4	2
IO3_20m	55,1	40,6	66	62	55	41	55	40	0	1
IO3_30m	53,0	39,2	65	61	53	39	55	40	-2	-1
IO4_3m	61,4	33,6	80	48	61	34	55	40	6	-6
IO4_10m	58,9	33,5	78	48	59	34	55	40	4	-6
IO4_20m	55,4	33,8	74	47	55	34	55	40	0	-6
IO4_30m	52,5	32,9	71	46	53	33	55	40	-2	-7
IO5_3m	58,2	43,5	70	55	58	44	55	40	3	4
IO5_10m	55,9	41,3	66	53	56	41	55	40	1	1
IO5_20m	53,2	38,4	65	51	53	38	55	40	-2	-2
IO5_30m	51,2	36,3	64	50	51	36	55	40	-4	-4
IO6_3m	53,5	39,5	67	62	54	40	55	40	-1	0
IO6_10m	52,1	38,3	64	60	52	38	55	40	-3	-2
IO6_20m	50,6	36,9	62	57	51	37	55	40	-4	-3

Derzeit befindet sich faktisch nur ein maßgeblicher Immissionsort im Einwirkungsbereich der zu beurteilenden Anlage, das Bestandswohngebäude Immissionsort IO1 im Nordosten des Plangebiets. Wie der Vergleich zeigt, werden für die getroffenen Maximalannahmen durch die prognostizierten Beurteilungspegel die angenommenen Immissionsrichtwerte (IRW) an dem maßgeblichen Immissionsort IO1 im Einwirkungsbereich der Anlage eingehalten.

⁴³ 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]

⁴⁴ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, 24.02.2023, Seite 49, Rundungsvorschriften für gerechnete und gemessene Pegelwerte

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

In Norden, Westen und Osten des Plangebiets befindet sich derzeit zwar keine Bebauung. Ein Bebauungsplan für diese Flächen liegt nicht vor und keine konkrete Planung für die benachbarten Wohnbauflächen sind nicht bekannt. Der Flächennutzungsplan weist jedoch hier allgemein „Wohnbauflächen in Planung“ aus. Im Rahmen des angestrebten Bebauungsplanverfahrens sowie der Änderung des Flächennutzungsplanes werden daher vorsorglich mehrere Immissionsorte IO2 bis IO6 innerhalb der „Wohnbauflächen in Planung“ betrachtet, mit unterschiedlichen Grenzabständen. Wie der Vergleich zeigt, werden durch die prognostizierten Beurteilungspegel die angenommenen Immissionsrichtwerte (IRW) an den Immissionsorten IO2 bis IO6 nur bei genügend großem Grenzabstand zum Planvorhaben eingehalten. Für geringere Abstände werden die Immissionsrichtwerte überschritten.

In der Nachtzeit werden die Beurteilungspegel maßgeblich durch die Nachtanlieferung des Bäckers bestimmt sowie durch vereinzelte Kunden und Mitarbeiter die den Parkplatz vor 6:00 bzw. nach 22:00 Uhr den Parkplatz nutzen.

Nach den Kriterien der TA Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte tags um 30 dB(A) und nachts um 20 dB(A) überschreiten. Durch die prognostizierten Geräuschspitzen werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm am maßgeblicher Immissionsort IO1 um weniger als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschritten. Im Bereich der Immissionsorte IO2 bis IO6 innerhalb der „Wohnbauflächen in Planung“ wird das Kriterium der TA Lärm zum Teil nicht erfüllt, bzw. die Grenzabstände müssten > 30 m betragen, um das Kriterium zu erfüllen.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen, Abzustellen auf zu schützende Räume bzw. zu schützende Nutzungen und Außenwohnbereiche, kommt im Rahmen der städtebaulichen Planung als Maßnahmen u. A. das „Trennungsgebot (§ 50 BImSchG)“ in Betracht, wonach schädliche Umwelteinwirkungen auf Wohngebiete oder sonstige schutzwürdige Gebiete durch eine entsprechende Trennung konfligierender Nutzungen zu vermeiden sind, z.B. durch eine Vergrößerung der Abstände zwischen der Geräuschquelle und der schutzbedürftigen Nutzung „so weit wie möglich“.

Es besteht grundsätzlich im späteren Bebauungsplanverfahren für die Wohnbauflächen die Möglichkeit auch durch eine Riegelbebauung innerhalb des Plangebietes zwischen Lärmquellen und schützenswerter Wohnbebauung, eine entsprechende Abschirmung zu realisieren. Dies hat den Vorteil, dass die Gebäude, die als Schallschutz dienen ebenfalls genutzt werden können und aufgrund ihrer Dimensionierung und der Lage näher zu der schutzbedürftigen Bebauung einen effektiven Schallschutz bewirken können. Für Schallschutzmaßnahmen außerhalb des zu beurteilenden Planungsgebietes, die eine Pegelminderung bewirken würden, sind i.d.R. jedoch im aktuellen Verfahren keine Festsetzungsmöglichkeiten vorhanden.

Im Rahmen einer Variantenberechnung (Variante 2) wurde zusätzlich eine Berechnung durchgeführt, in der auf die Nachtanlieferung des Bäckers verzichtet wurde, um zu prüfen, ob die verträglichen Abstände zur „Wohnbaufläche in Planung“ relevant reduziert werden können.

Tabelle 23: Beurteilungspegel und Geräuschspitzen – Variante 2 ohne Nachtanlieferung Bäcker

IO	L _{DW} tags dB(A)	L _{DW} nachts dB(A)	L _{max} tags dB(A)	L _{max} nachts dB(A)	L _r		IRW		L _r - IRW	
					tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IO1	51,2	35,7	62	47	51	36	55	40	-4	-4
IO2_3m	59,4	42,9	68	51	59	43	55	40	4	3
IO2_10m	57,4	40,7	67	49	57	41	55	40	2	1
IO2_20m	55,0	37,8	66	48	55	38	55	40	0	-2
IO2_30m	53,2	35,8	64	46	53	36	55	40	-2	-4
IO3_3m	60,9	39,7	74	48	61	40	55	40	6	0
IO3_10m	58,8	38,3	72	47	59	38	55	40	4	-2
IO3_20m	55,1	36,4	66	46	55	36	55	40	0	-4
IO3_30m	53,0	34,9	65	45	53	35	55	40	-2	-5
IO4_3m	61,4	33,1	80	48	61	33	55	40	6	-7
IO4_10m	58,9	33,0	78	48	59	33	55	40	4	-7
IO4_20m	55,4	33,4	74	47	55	33	55	40	0	-7
IO4_30m	52,5	32,5	71	46	53	33	55	40	-2	-7
IO5_3m	58,2	42,9	70	55	58	43	55	40	3	3
IO5_10m	55,9	40,7	66	53	56	41	55	40	1	1
IO5_20m	53,2	37,8	65	51	53	38	55	40	-2	-2
IO5_30m	51,2	35,8	64	49	51	36	55	40	-4	-4
IO6_3m	53,5	38,3	67	50	54	38	55	40	-1	-2
IO6_10m	52,1	36,9	64	49	52	37	55	40	-3	-3
IO6_20m	50,6	35,3	62	47	51	35	55	40	-4	-5

Wie der Vergleich zeigt, werden durch die prognostizierten Beurteilungspegel die angenommenen Immissionsrichtwerte (IRW) an den Immissionsorten IO2 bis IO6 weiterhin nur bei genügend großem Abstand zum Planvorhaben eingehalten. Der Pegel zur Nacht wird weiterhin durch vereinzelte Kunden und Mitarbeiter Pkw auf dem Parkplatz bestimmt.

Das Kriterium für kurzzeitige Geräuschspitzen der TA Lärm wird hingegen für alle betrachteten Immissionsorte erfüllt.

Es wird im Folgenden geprüft, ob durch aktiver Schallschutzvorkehrungen innerhalb des Plangebietes durch Abschirmung auf dem Ausbreitungsweg (z. B. das Aufschütten von Lärmschutzwällen oder der Bau von Lärmschutzwänden „nach dem Stand der Technik“) die verträglichen Abstände zur „Wohnbaufläche in Planung“ relevant reduziert werden können.

Im Rahmen einer weiteren Variantenberechnung (Variante 3) wurde daher zusätzlich eine Berechnung durchgeführt, in der Schallschutzwände mit einer Höhe von 4 m über Boden im Plangebiet vorgesehen sind. Der Lageplan im Anhang zeigt die Lage der Wände.

Tabelle 24: Beurteilungspegel und Geräuschspitzen – Variante 3 ohne Nachtanlieferung und mit Schallschutzwänden

IO	L _{DW}	L _{DW}	L _{max}	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)
IO1	51,2	35,7	62	47	51	36	55	40	-4	-4
IO2_3m	52,9	37,3	66	48	53	37	55	40	-2	-3
IO2_10m	51,5	35,9	65	47	52	36	55	40	-3	-4
IO2_20m	50,0	34,0	63	45	50	34	55	40	-5	-6
IO2_30m	48,7	32,7	62	43	49	33	55	40	-6	-7
IO3_3m	54,6	37,8	67	46	55	38	55	40	0	-2
IO3_10m	52,8	36,3	65	45	53	36	55	40	-2	-4
IO3_20m	49,9	34,4	63	43	50	34	55	40	-5	-6
IO3_30m	48,3	32,7	62	42	48	33	55	40	-7	-7
IO4_3m	49,8	31,5	68	46	50	32	55	40	-5	-8
IO4_10m	47,6	31,2	65	45	48	31	55	40	-7	-9
IO4_20m	45,8	31,9	62	44	46	32	55	40	-9	-8
IO4_30m	44,3	30,8	60	43	44	31	55	40	-11	-9
IO5_3m	50,5	37,2	61	51	51	37	55	40	-4	-3
IO5_10m	48,7	35,5	59	49	49	36	55	40	-6	-4
IO5_20m	47,0	33,7	58	47	47	34	55	40	-8	-6
IO5_30m	45,7	32,4	57	45	46	32	55	40	-9	-8
IO6_3m	53,5	38,3	67	50	54	38	55	40	-1	-2
IO6_10m	52,1	36,9	64	49	52	37	55	40	-3	-3
IO6_20m	50,6	35,3	62	47	51	35	55	40	-4	-5

Wie der Vergleich zeigt, werden durch aktiver Schallschutzvorkehrungen die angenommenen Immissionsrichtwerte (IRW) an allen Immissionsorten eingehalten. Das Kriterium für kurzzeitige Geräuschspitzen der TA Lärm wird für alle betrachteten Immissionsorte erfüllt.

Für die Prüfung nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen (Vereinfachte Regelfallprüfung) ist eine **Berücksichtigung der Vorbelastung** ... nach Nr. 4.2 Buchst. c der TA Lärm nur erforderlich, wenn aufgrund konkreter Anhaltspunkte absehbar ist, dass die zu beurteilende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme relevant im Sinne von Nr. 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm beitragen wird ... Nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 Satz 2 der TA Lärm ist eine Zusatzbelastung indes als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 der TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet⁴⁵.

Eine Geräuschvorbelastung ist nicht vorhanden. Es ist absehbar, dass die zu beurteilende Anlage nicht zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte beitragen wird. Eine detaillierte Vorbelastungsuntersuchung kann im vorliegenden Fall entfallen.

⁴⁵ vgl. BVerwG Urteil vom 14. März 2018 - 4 A 5.17, Rn 61 sowie BVerwG vom 23. Januar 2025 - 7 C 4.24

6 Qualität der Prognose

Die Genauigkeit der Prognose ist abhängig von der Genauigkeit beim Emissionsansatz und der Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles.

Zur Ermittlung der Ausgangsdaten der Prognose wurden Normen und Richtlinien, anerkannte fachbezogene Veröffentlichungen und Studien der Landesumweltämter sowie Garantiewerte von Anlagenherstellern herangezogen.

DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit des Ausbreitungsmodells. Für die Immissionsanteile einzelner Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von ± 3 dB auszugehen.

Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" des Ausbreitungsmodelles von ± 1 dB.

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

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen [Pegelhöhen, Betriebsdauern, Häufigkeiten, emissionsseitige Impulshaltigkeit (Takt-Maximal-Mittelungspegels) usw.] in der Regel die Geräuschsituation.

Die prognostizierten Beurteilungspegel können als gesichert angesehen werden und 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 sind⁴⁶.

⁴⁶ vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und

7 Zusammenfassung der Schallschutzmaßnahmen

Durch den Vorhabenträger werden die folgenden Maßnahmen zum Schallschutz vorgesehen, so dass nach den Umständen vermeidbare Geräuschimmissionen auf ein Mindestmaß begrenzt werden und die zulässigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden können:

1. Die Betriebszeiten, Öffnungszeiten und Zeiten für die Warenanlieferung und Entsorgung müssen den Zeiträumen in Tabelle 5 entsprechen.
In der Variantenbetrachtung 2 und 3 wurde jedoch auf eine Nachtanlieferung des Bäckers verzichtet.
2. Die Anlieferung von Waren für das Geschäftshaus und die Entsorgung haben am Rampen-tisch (Rampenniederfahrt) zu erfolgen.
3. Die Parkbox für Einkaufswagen ist 3-seitig geschlossen mit einem Dach zu errichten. Die Umfassungsbauteile müssen mindestens ein Schalldämm-Maß von $R_w = 20$ dB aufweisen (vgl. Abs. 4.9).
4. Es dürfen nur geräuscharme Einkaufswagen genutzt werden, die beispielsweise mit Gummi-Bereifung, Rundum-Beschichtung des Drahtkorbes und Kunststoff-Protektoren ausgerüstet sind (vgl. Abs. 4.9).
5. Die Schallleistungspegel der technischen Anlagen sind auf die in der Tabelle in Abschnitt 4.10 genannten Werte begrenzt. Die Emissionen der Geräte müssen einzeltonfrei nach Definition der TA Lärm sein und dürfen keine Impulshaltigkeit aufweisen.
6. Der stationäre Schneckenverdichter für Papier und Pappe darf einen Beurteilungs-Schall-leistungspegel von $L_{WAT,1h} < 85$ dB(A) aufweisen (vgl. Abs. 4.11).
7. In der Variantenberechnung 3 wurde zusätzlich Schallschutzwände im Plangebiet berücksichtigt.

ENDE DES TEXTTEILS

Anhang – Anlagen

A1 Literaturverzeichnis

- /1/ DIN ISO 9613-2:** Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999.
- /2/ BauNVO:** Baunutzungsverordnung, 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.
- /3/ TA Lärm:** 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des BImSchG - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Gemeinsames Ministerialblatt, 28. August 1998, zuletzt geändert 07. Juli 2017.
- /4/ DIN 18005 Teil 2:** Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991.
- /5/ DIN 4109-1:** Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2018.
- /6/ DIN 4109-2:** Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018.
- /7/ Technischer Bericht, Heft 3:** LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen, Romer, Ziegler, Lingenau, Lenkewitz, Benarik - Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2024.
- /8/ RLS-19:** Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2019, *bekanntgemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur der Bundesrepublik Deutschland (VkBt.), Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698, 31.10.2019.*
- /9/ Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen:** , Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dezember 2001.
- /10/ Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung:** Ver_Bau, Bosserhoff, D., Juni 2022.
- /11/ Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen:** FGSV 147, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, 2006.
- /12/ Parkplatzlärmstudie (6. Auflage):** Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007.
- /13/ Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) :** des Bayerischen Landesamtes für Umwelt – hier: Maximalpegelkriterium, LfU, Referat 25, Februar 2025.

- /14/ Ergebnisniederschrift TA Lärm** : MURL NRW Dienstbesprechung am 09.02.1999, Erlass VB2–8850.2-Ht v. 17.3.99.
- /15/ LAI-Hinweise**: LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 24. Februar 2023.
- /16/ Empfehlungen zu cmet, LANUV(NRW)**, 26.09.2012.
- /17/ 16. BImSchV**: Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 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.*
- /18/ TA Lärm - Kommentar Feldhaus / Tegeder**: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Kommentar, Tegeder, F. - c.f.müller, 9. Juli 2014.
- /19/ Handbuch „Geräuscharme Logistik“**: Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen alternativ angetriebener Nutzfahrzeuge, IML, Fraunhofer, Ausgabe 2024.
- /20/ VDI 3770**: Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen, September 2012.

A2 Quellenverzeichnis

Folgende Unterlagen wurden bei der Bearbeitung genutzt. Ferner wurden und von unserem Auftraggeber Untersuchungen, Lagepläne und Bauzeichnungen zur Verfügung gestellt:

- I. Digitaler Lageplan, ETRS89 -Koordinaten im UTM -System (Universal Transversal Mercator), openstreetmap.org
- II. Auszug aus dem Liegenschaftskataster, opengeodata.nrw
- III. Deutsche Grundkarte, DGK5, 1:5.000, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF
- IV. DGM1 mit 1 m Gitter, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
- V. Luftbilder DOP20, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
Dateiformat: TIFF
- VI. 3D-Gebäudemodell im LoD2 CityGML, Räumliches Bezugssystem: ETRS89/UTM
- VII. Lageplan Vorhaben, Stand 12.11.2025

A3 Akustische Messgrößen und Begriffe

A-Bewertung	Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.
FAST	Zeitkonstante FAST. Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).
L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel , Mittelungspegel L_m , der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet wird. 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_{AFeq}	Mittelungspegel nach dem Taktmaximalverfahren. Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel L_{AFeq} 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 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulszuschlag 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 Schallleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schalleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schallleistung 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.
R	Dieser Index bezeichnet die Schalldämmung R von Bauteilen. Die Messung der akustischen Eigenschaften des Bauteils erfolgt im Labor. Die Schalldämmwerte des Bauteils werden dazu in Abhängigkeit von der Frequenz in ein Diagramm eingetragen, auf dem die Frequenzen zwischen 100 und 3.150 Hz in Terzbandbreite (16 Werte) und die jeweiligen Schalldämmwerte in [dB] aufgetragen werden.
R _w	Das Schalldämm-Maß R_w oder auch Direkt-Schalldämm-Maß genannt wird durch Messungen ermittelt und in [dB] angegeben. Der Index w bedeutet, dass es sich hierbei um eine Einzahlangabe über alle baurelevanten Frequenzen zwischen 100 und 3.150 (5.000) Hz handelt, die sich aus der Verschiebung zu einer normativ festgelegten Bezugskurve und Ablesung des Wertes bei 500 Hz ergibt. Die festgelegte Bezugskurve wird vertikal so verschoben, bis die Unterschreitung durch die Messkurve im Mittel höchstens 2 dB beträgt. Der Wert der so

verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz ist der Wert für das Schalldämm-Maß. Das Schalldämm-Maß R_w umfasst nur die Schallübertragung über das Bauteil **ohne Schallübertragungen über flankierende Bauteile** (z.B. Anschlussfuge).

R'_w Das **bewertete (Bau-)Schalldämm-Maß R'_w** beinhaltet neben der alleinigen Schalldämmung des trennenden Bauteils somit **auch die Nebenwegs- und Flanken-Übertragung** aller benachbarten Bauteile (z.B. Trennwand, linke und rechte Seitenwand, Decke, Fußböden) im eingebautem Zustand. Diese Messgröße trägt den zusätzlichen Index „Strich“.

erf. R'_w Das **erf. bewertete Schalldämm-Maß erf. R'_w** gibt die Anforderung an die Schalldämmung an das funktionsfertige Element am Bau vor.

A4 Emissionsangaben

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA				LW / Li			Pegel-Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten		
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht		Tag	RuheZ	Nacht			X	Y	Z
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB	dB	dB		min	min	min	m		m	m	m
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe	EDEKA	98.0	102.1	0.0	16	Lw	SP_Paletten		98.0	102.1	0.0		60.00	60.00	0.00	1.50	r	634891.90	5499142.21	296.15
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe	Getraenke-markt	98.1	100.5	0.0	16	Lw	SP_Paletten		98.1	100.5	0.0		60.00	60.00	0.00	1.50	r	634812.23	5499132.25	296.06
Warenanlieferung	Bä-cker_Tag	92.2	90.5	0.0	22	Lw	SP_Paletten		92.2	90.5	0.0		60.00	60.00	0.00	1.00	r	634866.17	5499166.93	296.91
Warenanlieferung	Bä-cker_Nacht	0.0	0.0	86.5	0	Lw	SP_Paletten		0.0	0.0	86.5		0.00	0.00	60.00	1.00	r	634866.17	5499166.93	296.91
Transportkühlmaschinen Rampe	EDEKA	95.1	100.1	0.0		Lw	SP_KuehlaggDK		95.1	100.1	0.0		60.00	60.00	0.00	2.00	r	634891.62	5499160.37	297.33
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 1)		63.3	58.4	-20.0	23	Lw	SP_EKWlaermarm		83.3	78.4	0.0	20	780.00	180.00	0.00	0.50	r	634834.15	5499185.53	296.72
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 2)		63.3	58.4	-20.0	23	Lw	SP_EKWlaermarm		83.3	78.4	0.0	20	780.00	180.00	0.00	0.50	r	634852.07	5499185.87	296.97
Lmax, Lkw Rampe	EDEKA	0.1	0.0	0.0	108	Lw	SP_LkwAnfahren		0.1	0.0	0.0		0.01	0.00	0.00	1.00	r	634891.65	5499162.82	296.43
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe	EDEKA	0.1	0.0	0.0	104	Lw	SP_LkwAnfahren		0.1	0.0	0.0		0.01	0.00	0.00	1.00	r	634882.77	5499179.91	297.42
Lmax, beschleunigten Abfahrt Lkw Ausfahrt		0.1	0.0	0.0	105	Lw	SP_LkwAnfahren		0.1	0.0	0.0		0.01	0.00	0.00	1.00	r	634845.66	5499226.24	297.89
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt	Bä-cker_Tag	0.1	0.0	0.0	100	Lw	SP_LkwAnfahren		0.1	0.0	0.0		0.01	0.00	0.00	1.00	r	634845.18	5499226.30	297.89
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt	Bä-cker_Nacht	0.0	0.0	0.1	0	Lw	SP_LkwAnfahren		0.0	0.0	0.1		0.00	0.00	0.01	1.00	r	634845.18	5499226.30	297.89
Lmax, Lkw Rampe	Getraenke-markt	0.1	0.0	0.0	108	Lw	SP_LkwAnfahren		0.1	0.0	0.0		0.01	0.00	0.00	1.00	r	634811.74	5499151.43	295.93

Bezeichnung	ID	Schalleistung LWA				LW Amax (Delta zu LWA)	Lw / Li			Pegel-Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten		
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht	D	Tag	RuheZ	Nacht		X	Y	Z		
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB	dB	dB	dB	min	min	min	m	m	m	m		
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe	Getraenke-markt	0.1	0.0	0.0	104	Lw	SP_LkwAnfahren		0.1	0.0	0.0		0.01	0.00	0.00	1.00	r	634817.20	5499178.61	296.74	
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA1	77.0	77.0	74.0		Lw	Kuehl003	77.0	0.0	0.0	-3.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634843.81	5499160.08	301.99	
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA2	77.0	77.0	74.0		Lw	Kuehl003	77.0	0.0	0.0	-3.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634867.85	5499162.37	301.99	
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA3	77.0	77.0	74.0		Lw	Kuehl003	77.0	0.0	0.0	-3.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634869.97	5499162.44	301.99	
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA4	77.0	77.0	74.0		Lw	Kuehl003	77.0	0.0	0.0	-3.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634872.13	5499162.44	301.99	
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung	TGA5	77.0	77.0	74.0		Lw	Kuehl003	77.0	0.0	0.0	-3.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634842.52	5499160.16	301.99	
Multi-Split-Anlage, Klima, Büro Marktleiter, Kassenbüro, Personalräume, Dachaufstellung	TGA6	67.0	67.0	63.0		Lw	Kuehl003	67.0	0.0	0.0	-4.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634881.89	5499162.00	301.99	
Multi-Split-Anlage, Klima Bäcker, Dachaufstellung	TGA7	67.0	67.0	63.0		Lw	Kuehl003	67.0	0.0	0.0	-4.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634849.76	5499165.22	301.99	
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach	TGA8	42.0	42.0	42.0		Lw	Kuehl003	42.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	3.00	g	634860.03	5499157.79	303.49	
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach	TGA9	42.0	42.0	42.0		Lw	Kuehl003	42.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	3.00	g	634863.16	5499157.81	303.49	
Anlage 2, Geschirrspülmasch., Abluft über Dach	TGA10	49.0	49.0	49.0		Lw	LuefterRel	49.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g	634879.83	5499149.85	301.99	

Bezeichnung	ID	Schallleistung LWA				LW Amax (Delta zu LWA)			Lw / Li			Pegel-Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten		
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht	D	Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht	m	m	X	Y	Z
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB	dB	dB	dB	min	min	min	min	min	min	m	m	m	m	m
Anlage 2, Bäcker, Vorbereitung, Spülmaschine, Abluft über Dach	TGA11	49.0	49.0	49.0		Lw	LuefterRel	49.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634861.38	5499165.15	301.99	
Anlage 4, Theke Frischetheile u. Fischvorb., Abluft über Dach	TGA12	53.0	53.0	53.0		Lw	LuefterRel	53.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g			634879.81	5499146.03	301.99	
Anlage 5: Kälteanlagenraum, Be-/Entlüftungsöffnung Wand	TGA13	63.0	63.0	63.0		Lw	Kuehl003	63.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	60.00	3.00	r			634885.23	5499128.57	297.20	
Anlage 5: Kälteanlagenraum, Be-/Entlüftungsöffnung Wand	TGA14	63.0	63.0	63.0		Lw	Kuehl003	63.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	60.00	3.00	r			634887.85	5499128.59	297.17	
Anlage 6, WC, Abluft über Dach	TGA15	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634880.46	5499156.49	301.99	
Anlage 6, WC, Abluft über Dach	TGA16	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634880.58	5499154.18	301.99	
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach	TGA17	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634881.38	5499139.11	301.99	
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach	TGA18	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634885.53	5499152.30	301.99	
Anlage 7, Lager GM, Abluft über Dach	TGA19	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634830.92	5499130.57	301.99	
Anlage 7, Lager, u. Schnippelküche, Abluft über Dach	TGA20	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634879.82	5499147.50	301.99	
Anlage 7, Lager LM, Abluft über Dach	TGA21	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634872.95	5499131.28	301.99	
Anlage 7, FF-Vorbereitung, Abluft über Dach	TGA22	65.0	65.0	65.0		Lw	LuefterRel	65.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634879.74	5499144.30	301.99	
Anlage 8, Bake-Off, Abluft über Dach	TGA23	53.0	53.0	53.0		Lw	LuefterRel	53.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634848.71	5499132.20	301.99	
Abluft Bäcker Ofen, Entlüftung über Dach	TGA24	38.0	38.0	38.0		Lw	LuefterRel	38.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	0.00	1.50	g			634854.59	5499165.10	301.99	

Bezeichnung	ID	Schallleistung LWA			LWAm _{ax} (Delta zu LWA)	Lw / Li			Pegel-Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			Höhe		Koordinaten		
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht		Tag	RuheZ	Nacht			X	Y	Z
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB	dB	dB	dB	min	min	min	m		m	m	m
Kältegerät, Bäcker, Theke/Kühlraum, Dachaufstellung	TGA25	49.0	49.0	49.0		Lw	Kuehl003	49.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634858.15	5499165.19	301.99
Gaskühler	TGA26	68.0	68.0	68.0		Lw	Kuehl003	68.0	0.0	0.0	0.0		780.00	180.00	60.00	1.50	g	634879.47	5499127.58	295.73
Pressenanlage für Papier und Kartonage	EDEKA	85.0	0.0	0.0		Lw	Sortieranlagen007	0.0	85.0	0.0	0.0		60.00	0.00	0.00	1.00	r	634895.71	5499145.49	295.72

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung LWA			Schallleistung LWA'			Lw / Li			Pegel-Korrektur			Länge	Einwirkzeit		
		Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RuheZ	Nacht	L	Tag	RuheZ	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)/m	dB(A)/m	dB(A)/m			dB(A)	dB	dB	dB	m	min	min	min
Fahrweg Wirtschaftsverkehr	EDEKA	93.6	96.6	24.6	69.0	72.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		69.0	72.0	0.0	287.3	60.00	60.00	0.00
Fahrweg Wirtschaftsverkehr	Getraenke- markt	90.3	90.3	24.3	66.0	66.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		66.0	66.0	0.0	269.5	60.00	60.00	0.00
Fahrweg Wirtschaftsverkehr	Bäcker Tag	92.2	90.4	24.4	67.8	66.0	0.0	Lw'	SP_LkwFahrt		67.8	66.0	0.0	274.8	60.00	60.00	0.00
Fahrweg Wirtschaftsverkehr	Bäcker Nacht	24.4	24.4	74.4	0.0	0.0	50.0	Lw'	SP_LkwFahrt		0.0	0.0	50.0	274.8	0.00	0.00	60.00
Rangiergeräusche und Rückfahr- warneinrichtungen	EDEKA	91.1	94.1	17.1	74.0	77.0	0.0	Lw'	SP_LKW_Rangieren		74.0	77.0	0.0	50.6	60.00	60.00	0.00
Rangiergeräusche und Rückfahr- warneinrichtungen	Getraenke- markt	88.4	88.4	17.4	71.0	71.0	0.0	Lw'	SP_LKW_Rangieren		71.0	71.0	0.0	54.3	60.00	60.00	0.00
Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg)		93.6	88.8	82.1	69.5	64.7	58.0	Lw'	SP_PkwFahrt		69.5	64.7	58.0	254.0	780.00	180.00	60.00

Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung LWA			Schallleistung LWA"			LWAm _{ax} (Delta zu LWA)	Lw / Li			Fläche	Höhe	Einwirkzeit		
	Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.			Tag	RuheZ	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)/m ²	dB(A)/m ²	dB(A)/m ²							min	min	min
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), tags ges. Fläche	92.8	88.0	0.0	57.0	52.2			Lw	SP_Parkpl			1	780.00	180.00	0.00
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), nachts im Eingangsbereich			78.3			54.9		Lw	SP_Parkpl			1	0.00	0.00	60.00
L _{max} , Parkplatz, tags ges. Fläche							96	Lw-PQ	96			1	0.01	0.00	0.00
L _{max} , Parkplatz, nachts im Eingangsbereich							96	Lw-PQ	96			1	0.00	0.00	0.01

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (Hz) / Pegel (dB)											Summe	
			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	
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	
LKW beschleunigte Abfahrt/ Vorbeifahrt Lwa	SP_LkwAnfahren	Lw	A	-26.9	-13.9	-14.9	-9.9	-6.9	-4.8	-6.9	-10.9	-21.9	0.0	15.8	
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-Fahrweg (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	
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	

A5 Immissionsorte und Immissionen

Mittelungspegel und Maximalpegel – Variante 1

Bezeichnung	Pegel Lr				Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
	Lde, Tag	Ln, Nacht	Lmax, Tag	Lmax, Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO1	51,2	38,4	62,3	58,5	WA		Industrie	4.00	r	634860.78	5499265.12	300.75
IO2_3m	59,4	45,2	68,1	64,4	WA		Industrie	4.00	r	634908.64	5499203.43	300.38
IO2_10m	57,4	43,4	67,0	63,3	WA		Industrie	4.00	r	634915.44	5499205.11	300.35
IO2_20m	55,0	41,1	65,5	61,8	WA		Industrie	4.00	r	634925.16	5499207.53	300.22
IO2_30m	53,2	39,4	64,3	60,5	WA		Industrie	4.00	r	634934.87	5499210.02	300.11
IO3_3m	60,9	43,8	73,5	65,4	WA		Industrie	4.00	r	634918.15	5499167.82	299.31
IO3_10m	58,8	42,4	71,5	64,0	WA		Industrie	4.00	r	634924.97	5499169.46	299.23
IO3_20m	55,1	40,6	66,0	62,3	WA		Industrie	4.00	r	634934.66	5499171.89	299.16
IO3_30m	53,0	39,2	64,6	60,9	WA		Industrie	4.00	r	634944.31	5499174.31	299.12
IO4_3m	61,4	33,6	80,3	48,1	WA		Industrie	4.00	r	634793.44	5499130.04	298.63
IO4_10m	58,9	33,5	77,7	47,5	WA		Industrie	4.00	r	634786.43	5499130.00	298.70
IO4_20m	55,4	33,8	74,0	46,6	WA		Industrie	4.00	r	634776.43	5499129.91	298.77
IO4_30m	52,5	32,9	70,7	45,7	WA		Industrie	4.00	r	634766.41	5499129.84	298.81
IO5_3m	58,2	43,5	70,3	55,0	WA		Industrie	4.00	r	634792.48	5499198.58	300.18
IO5_10m	55,9	41,3	65,7	52,9	WA		Industrie	4.00	r	634785.51	5499198.52	300.24
IO5_20m	53,2	38,4	65,1	50,7	WA		Industrie	4.00	r	634775.51	5499198.44	300.27
IO5_30m	51,2	36,3	64,4	49,5	WA		Industrie	4.00	r	634765.50	5499198.36	300.28
IO6_3m	53,5	39,5	66,7	61,9	WA		Industrie	4.00	r	634827.44	5499248.72	300.69
IO6_10m	52,1	38,3	64,4	59,6	WA		Industrie	4.00	r	634827.30	5499255.70	300.62
IO6_20m	50,6	36,9	61,7	56,8	WA		Industrie	4.00	r	634827.11	5499265.70	300.61

Mittelungspegel und Maximalpegel – Variante 2

Bezeichnung	Pegel Lr				Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
	Lde, Tag	Ln, Nacht	Lmax, Tag	Lmax, Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO1	51,2	35,7	62,3	47,4	WA		Industrie	4.00	r	634860.78	5499265.12	300.75
IO2_3m	59,4	42,9	68,1	50,5	WA		Industrie	4.00	r	634908.64	5499203.43	300.38
IO2_10m	57,4	40,7	67,0	49,2	WA		Industrie	4.00	r	634915.44	5499205.11	300.35
IO2_20m	55,0	37,8	65,5	47,5	WA		Industrie	4.00	r	634925.16	5499207.53	300.22
IO2_30m	53,2	35,8	64,3	46,1	WA		Industrie	4.00	r	634934.87	5499210.02	300.11
IO3_3m	60,9	39,7	73,5	48,3	WA		Industrie	4.00	r	634918.15	5499167.82	299.31
IO3_10m	58,8	38,3	71,5	47,4	WA		Industrie	4.00	r	634924.97	5499169.46	299.23
IO3_20m	55,1	36,4	66,0	46,1	WA		Industrie	4.00	r	634934.66	5499171.89	299.16
IO3_30m	53,0	34,9	64,6	45,1	WA		Industrie	4.00	r	634944.31	5499174.31	299.12
IO4_3m	61,4	33,1	80,3	48,1	WA		Industrie	4.00	r	634793.44	5499130.04	298.63
IO4_10m	58,9	33,0	77,7	47,5	WA		Industrie	4.00	r	634786.43	5499130.00	298.70
IO4_20m	55,4	33,4	74,0	46,6	WA		Industrie	4.00	r	634776.43	5499129.91	298.77
IO4_30m	52,5	32,5	70,7	45,7	WA		Industrie	4.00	r	634766.41	5499129.84	298.81
IO5_3m	58,2	42,9	70,3	55,0	WA		Industrie	4.00	r	634792.48	5499198.58	300.18
IO5_10m	55,9	40,7	65,7	52,9	WA		Industrie	4.00	r	634785.51	5499198.52	300.24
IO5_20m	53,2	37,8	65,1	50,5	WA		Industrie	4.00	r	634775.51	5499198.44	300.27
IO5_30m	51,2	35,8	64,4	48,6	WA		Industrie	4.00	r	634765.50	5499198.36	300.28
IO6_3m	53,5	38,3	66,7	50,0	WA		Industrie	4.00	r	634827.44	5499248.72	300.69
IO6_10m	52,1	36,9	64,4	48,8	WA		Industrie	4.00	r	634827.30	5499255.70	300.62
IO6_20m	50,6	35,3	61,7	47,2	WA		Industrie	4.00	r	634827.11	5499265.70	300.61

Mittelungspegel und Maximalpegel – Variante 3

Bezeichnung	Pegel Lr				Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
	Lde, Tag	Ln, Nacht	Lmax, Tag	Lmax, Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO1	51,2	35,7	62,3	47,4	WA		Industrie	4.00	r	634860.78	5499265.12	300.75
IO2_3m	52,9	37,3	65,7	47,9	WA		Industrie	4.00	r	634908.64	5499203.43	300.38
IO2_10m	51,5	35,9	64,5	46,5	WA		Industrie	4.00	r	634915.44	5499205.11	300.35
IO2_20m	50,0	34,0	63,0	44,8	WA		Industrie	4.00	r	634925.16	5499207.53	300.22
IO2_30m	48,7	32,7	61,8	43,4	WA		Industrie	4.00	r	634934.87	5499210.02	300.11
IO3_3m	54,6	37,8	66,7	45,7	WA		Industrie	4.00	r	634918.15	5499167.82	299.31
IO3_10m	52,8	36,3	64,9	44,6	WA		Industrie	4.00	r	634924.97	5499169.46	299.23
IO3_20m	49,9	34,4	63,1	43,4	WA		Industrie	4.00	r	634934.66	5499171.89	299.16
IO3_30m	48,3	32,7	61,9	42,3	WA		Industrie	4.00	r	634944.31	5499174.31	299.12
IO4_3m	49,8	31,5	67,9	45,5	WA		Industrie	4.00	r	634793.44	5499130.04	298.63
IO4_10m	47,6	31,2	65,1	44,7	WA		Industrie	4.00	r	634786.43	5499130.00	298.70
IO4_20m	45,8	31,9	62,2	43,7	WA		Industrie	4.00	r	634776.43	5499129.91	298.77
IO4_30m	44,3	30,8	60,0	42,7	WA		Industrie	4.00	r	634766.41	5499129.84	298.81
IO5_3m	50,5	37,2	60,5	50,9	WA		Industrie	4.00	r	634792.48	5499198.58	300.18
IO5_10m	48,7	35,5	59,4	48,9	WA		Industrie	4.00	r	634785.51	5499198.52	300.24
IO5_20m	47,0	33,7	58,0	46,7	WA		Industrie	4.00	r	634775.51	5499198.44	300.27
IO5_30m	45,7	32,4	56,9	45,0	WA		Industrie	4.00	r	634765.50	5499198.36	300.28
IO6_3m	53,5	38,3	66,7	50,0	WA		Industrie	4.00	r	634827.44	5499248.72	300.69
IO6_10m	52,1	36,9	64,4	48,8	WA		Industrie	4.00	r	634827.30	5499255.70	300.62
IO6_20m	50,6	35,3	61,7	47,2	WA		Industrie	4.00	r	634827.11	5499265.70	300.61

Mittelungspegel Teilpegel Tag – Variante 1

Quelle			Teilpegel Lde,Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		EDEKA	39.0	49.2	48.6	47.7	46.7	56.0	53.9	47.7	45.3	28.7	28.1	27.4	26.7	28.5	27.9	27.2	26.5	34.4	34.2	34.0
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		Getraenkemarkt	33.7	27.3	26.8	26.1	25.4	26.9	26.4	25.8	25.1	61.3	58.6	54.9	51.7	47.0	46.7	46.1	45.3	41.4	40.8	40.0
Warenanlieferung		Bäcker_Tag	33.8	39.7	38.6	37.1	35.8	40.8	39.3	37.7	36.3	20.4	19.8	18.9	18.1	23.8	22.9	21.7	20.6	30.8	30.5	30.0
Warenanlieferung		Bäcker_Nacht																				
Transportkühlmaschinen Rampe		EDEKA	41.7	51.1	50.0	48.5	47.1	57.5	55.2	51.7	49.3	34.4	33.9	33.3	32.6	37.7	36.9	35.9	35.0	41.6	41.1	40.5
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 1)			12.6	13.6	12.7	11.5	10.5	12.4	11.6	10.7	9.8	6.8	9.7	13.4	12.4	20.1	18.4	16.4	14.8	15.5	14.4	13.0
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 2)			13.2	16.4	15.2	13.7	12.4	14.8	13.9	12.7	11.6	3.4	3.6	3.6	3.7	16.2	15.1	13.7	12.4	14.9	13.9	12.7
Lmax, Lkw Rampe		EDEKA																				
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		EDEKA																				
Lmax, beschleunigten Abfahrt																						

Quelle			Teilpegel Lde,Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M.	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Lkw Ausfahrt																						
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Tag																				
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Nacht																				
Lmax, Lkw Rampe		Getraenke-markt																				
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		Getraenke-markt																				
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA1	26.2	30.0	29.0	27.7	26.5	29.9	29.5	28.1	26.9	29.9	29.1	31.0	29.5	32.7	31.6	30.2	28.9	28.2	27.3	26.1
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA2	26.5	33.9	32.5	30.8	29.4	36.0	34.1	31.9	30.2	26.3	26.1	25.3	24.5	29.2	28.4	27.2	26.2	27.4	26.7	25.7
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA3	26.5	34.3	32.9	31.1	29.6	36.5	34.6	32.4	30.5	26.0	25.9	25.1	24.3	28.9	28.1	27.0	26.0	27.3	26.6	25.6
Multi-Split-Anlage,		TGA4	26.5	34.6	33.3	31.5	29.9	36.9	35.2	32.8	30.9	25.7	25.7	24.9	24.1	28.7	27.8	26.7	25.7	27.2	26.5	25.5

Quelle			Teilpegel Lde, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3_m	IO2_10_m	IO2_20_m	IO2_30_m	IO3_3_m	IO3_10_m	IO3_20_m	IO3_30_m	IO4_3_m	IO4_10_m	IO4_20_m	IO4_30_m	IO5_3_m	IO5_10_m	IO5_20_m	IO5_30_m	IO6_3_m	IO6_10_m	IO6_20_m
Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung																						
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA5	26.2	29.8	28.8	27.5	26.4	29.7	29.3	27.9	26.7	30.1	29.2	31.2	29.6	33.0	31.9	30.4	29.0	28.2	27.3	26.2
Multi-Split-Anlage, Klima, Büro Marktleiter, Kassensbüro, Personalräume, Dachaufstellung		TGA6	16.3	26.3	24.8	22.9	21.2	29.0	27.4	25.1	22.8	14.7	14.7	14.1	13.3	17.5	16.7	15.7	14.8	16.6	15.9	15.1
Multi-Split-Anlage, Klima Bäcker, Dachaufstellung		TGA7	16.8	21.2	20.1	18.7	17.4	21.7	20.4	18.9	17.6	18.6	18.1	19.7	18.4	22.2	21.1	19.6	18.3	18.6	17.7	16.5
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA8	-8.6	-2.5	-3.7	-5.2	-6.6	-0.7	-2.3	-4.2	-5.7	-6.9	-4.5	-5.9	-7.2	-4.6	-5.5	-6.8	-7.9	-7.4	-8.2	-9.2
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA9	-8.6	-2.0	-3.3	-4.8	-6.2	0.1	-1.6	-3.6	-5.3	-7.3	-5.0	-6.4	-7.6	-5.1	-5.9	-7.1	-8.2	-7.5	-8.3	-9.3
Anlage 2, Geschir-		TGA10	-2.4	5.8	4.8	3.3	2.0	10.0	8.7	6.3	4.2	-2.4	-2.4	-3.0	-3.8	-0.4	-1.1	-2.0	-2.9	-1.9	-2.5	-3.3

Quelle			Teilpegel Lde, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
spül- masch., Abluft über Dach																						
Anlage 2, Bäcker, Vorberei- tung, Spül- maschine, Abluft über Dach		TGA11	-0.7	5.5	4.2	2.5	1.1	6.5	5.0	3.1	1.6	-0.6	-0.9	-1.7	-0.6	2.7	1.8	0.5	-0.6	0.5	-0.3	-1.4
Anlage 4, Theke Fri- schethele u. Fisch- vorb., Ab- luft über Dach		TGA12	1.3	9.1	8.2	6.9	5.6	13.6	12.4	10.0	8.0	1.6	1.7	1.0	0.2	3.4	2.7	1.9	1.0	1.8	1.2	0.4
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA13	-6.2	-4.0	-4.4	-5.0	-5.6	0.6	-0.2	-1.2	-2.1	6.3	6.1	5.8	5.3	-9.1	-9.5	-10.1	-10.7	-5.8	-6.3	-6.9
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA14	-6.2	-3.8	-4.1	-4.7	-5.4	1.3	0.5	-0.4	-1.3	6.0	5.9	5.5	5.1	-9.3	-9.7	-10.3	-10.8	-5.9	-6.3	-6.9
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA15	14.2	23.2	21.9	20.3	18.8	26.6	25.2	22.9	20.6	13.4	13.4	12.8	12.0	15.8	15.1	14.2	13.3	14.6	14.0	13.1
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA16	14.0	22.7	21.6	20.0	18.6	26.5	25.1	22.8	20.6	13.4	13.4	12.8	12.0	15.7	15.0	14.1	13.2	14.4	13.8	13.0
Anlage 6, Neben- räume, Entlüftung über Dach		TGA17	12.7	20.1	19.3	18.2	17.1	25.1	24.0	21.6	19.7	13.6	13.6	13.0	12.2	14.9	14.3	13.5	12.7	13.2	12.6	11.8

Quelle			Teilpegel Lde, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3_m	IO2_10_m	IO2_20_m	IO2_30_m	IO3_3_m	IO3_10_m	IO3_20_m	IO3_30_m	IO4_3_m	IO4_10_m	IO4_20_m	IO4_30_m	IO5_3_m	IO5_10_m	IO5_20_m	IO5_30_m	IO6_3_m	IO6_10_m	IO6_20_m
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach		TGA18	13.7	22.9	21.8	20.3	18.9	27.3	25.8	23.9	21.4	12.9	13.0	12.4	11.7	15.1	14.5	13.6	12.7	14.0	13.4	12.6
Anlage 7, Lager GM, Abluft über Dach		TGA19	11.9	14.9	14.3	13.4	12.5	14.0	13.3	12.5	13.4	27.0	25.5	23.7	21.3	18.8	18.3	17.4	16.5	13.6	13.0	12.1
Anlage 7, Lager, u. Schnippelküche, Abluft über Dach		TGA20	13.4	21.4	20.4	19.0	17.8	25.8	24.5	22.1	20.1	13.6	13.6	13.0	12.2	15.5	14.8	13.9	13.1	13.9	13.3	12.5
Anlage 7, Lager LM, Abluft über Dach		TGA21	12.1	18.3	17.6	16.6	15.7	22.8	21.3	19.5	18.0	14.9	14.8	14.1	12.9	15.2	14.6	13.8	13.0	12.9	12.3	11.5
Anlage 7, FF-Vorbereitung, Abluft über Dach		TGA22	13.1	20.8	19.9	18.6	17.4	25.4	24.2	21.8	19.8	13.6	13.7	13.1	12.2	15.3	14.7	13.8	13.0	13.7	13.0	12.2
Anlage 8, Bake-Off, Abluft über Dach		TGA23	0.2	4.5	3.8	2.8	1.9	3.8	5.7	4.4	3.2	6.8	5.8	7.8	6.1	5.4	4.8	3.9	3.1	1.6	0.9	0.1
Abluft Bäcker Ofen, Entlüftung über Dach		TGA24	-11.7	-6.7	-7.8	-9.3	-10.7	-6.0	-7.3	-9.0	-10.3	-10.7	-11.1	-12.1	-10.8	-7.3	-8.3	-9.6	-10.8	-10.2	-11.1	-12.2
Kältegerät, Bäcker, Theke/Kühraum, Dachaufstellung		TGA25	-1.1	4.6	3.3	1.7	0.3	5.4	4.0	2.2	0.7	-0.6	-0.9	-1.8	-0.6	2.8	1.8	0.5	-0.7	0.3	-0.6	-1.7
Gaskühler		TGA26	-1.6	-0.3	-0.6	-1.0	-1.6	4.2	3.3	2.4	1.6	12.6	12.5	12.2	11.7	-3.7	-4.0	-4.5	-5.0	-1.1	-1.6	-2.2
Pressenanlage für		EDEKA	18.3	26.2	25.5	24.6	23.6	34.1	31.6	28.9	26.8	3.9	3.4	2.7	2.1	4.1	3.5	2.8	2.1	11.4	11.5	11.6

Quelle			Teilpegel Lde,Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Papier und Kartonage																						
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		EDEKA	43.4	53.6	51.0	47.7	45.0	48.9	47.0	44.7	43.0	30.7	31.7	32.1	32.2	40.7	39.7	38.6	37.6	44.1	42.9	41.4
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Getra-enke-markt	35.7	33.5	32.7	31.6	30.7	31.4	31.0	30.3	29.6	39.0	38.0	36.7	35.5	48.0	45.5	42.3	39.6	40.9	39.1	37.0
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bä-cker_Tag	37.5	45.5	43.1	39.9	37.4	39.9	38.5	36.7	35.3	32.9	32.7	32.2	31.6	45.4	43.0	39.9	37.3	40.6	38.9	37.1
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bä-cker_Nacht																				
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		EDEKA	37.1	46.3	44.5	42.3	40.6	48.1	45.6	42.9	40.9	24.9	24.8	24.6	24.3	37.8	36.9	35.8	34.8	37.5	36.8	35.9
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		Getra-enke-markt	30.6	30.6	29.8	28.7	27.8	28.8	28.4	27.6	26.9	39.6	38.2	36.6	35.0	41.6	40.0	37.9	36.2	33.6	32.6	31.4
Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg)			45.4	53.6	51.1	47.6	45.2	47.3	46.0	44.4	43.0	41.0	40.9	40.4	39.8	53.7	51.1	47.8	45.3	48.4	46.8	45.0
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), tags ges. Fläche			44.6	49.8	47.5	44.9	43.0	44.6	43.5	42.1	40.9	39.2	39.3	39.0	38.6	53.7	50.9	47.5	44.7	47.9	46.2	44.3

Quelle			Teilpegel Lde, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), nachts im Eingangsbereich																						
Lmax, Parkplatz, tags ges. Fläche																						
Lmax, Parkplatz, nachts im Eingangsbereich																						

Mittelungspegel Teilpegel Nacht – Variante 1

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		EDEKA																				
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		Getra-enke-markt																				
Warenanlieferung		Bä-cker_Tag																				
Warenanlieferung		Bä-cker_Nacht	34.5	40.4	39.3	37.8	36.5	41.4	40.0	38.3	36.9	21.0	20.4	19.6	18.8	24.4	23.5	22.4	21.3	31.5	31.2	30.7
Transportkühlmaschinen Rampe		EDEKA																				
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 1)																						
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 2)																						
Lmax, Lkw Rampe		EDEKA																				
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		EDEKA																				
Lmax, beschleunigten Abfahrt																						

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Lkw Ausfahrt																						
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Tag																				
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Nacht																				
Lmax, Lkw Rampe		Getraenke-markt																				
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		Getraenke-markt																				
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA1	21.3	25.0	24.1	22.8	21.6	25.0	24.6	23.2	21.9	25.0	24.2	26.0	24.5	27.8	26.7	25.3	23.9	23.2	22.3	21.2
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA2	21.6	29.0	27.6	25.9	24.4	31.0	29.2	27.0	25.3	21.3	21.2	20.4	19.5	24.3	23.4	22.3	21.2	22.5	21.7	20.7
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA3	21.6	29.3	28.0	26.2	24.7	31.6	29.7	27.4	25.6	21.1	21.0	20.2	19.4	24.0	23.2	22.1	21.0	22.4	21.7	20.7
Multi-Split-Anlage,		TGA4	21.6	29.7	28.3	26.5	25.0	32.0	30.3	27.9	26.0	20.8	20.7	20.0	19.2	23.7	22.9	21.8	20.8	22.3	21.5	20.6

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO_3_m	IO_2_10_m	IO_2_20_m	IO_2_30_m	IO_3_3_m	IO_3_10_m	IO_3_20_m	IO_3_30_m	IO_4_3_m	IO_4_10_m	IO_4_20_m	IO_4_30_m	IO_5_3_m	IO_5_10_m	IO_5_20_m	IO_5_30_m	IO_6_3_m	IO_6_10_m	IO_6_20_m
Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung																						
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA5	21.3	24.9	23.9	22.6	21.5	24.8	24.4	23.0	21.8	25.2	24.3	26.2	24.7	28.0	26.9	25.4	24.1	23.3	22.4	21.3
Multi-Split-Anlage, Klima, Büro Marktleiter, Kassensbüro, Personalräume, Dachaufstellung		TGA6	10.4	20.4	18.9	17.0	15.3	23.0	21.5	19.2	16.9	8.7	8.8	8.2	7.4	11.5	10.8	9.8	8.9	10.7	10.0	9.1
Multi-Split-Anlage, Klima Bäcker, Dachaufstellung		TGA7	10.9	15.3	14.2	12.7	11.5	15.8	14.5	13.0	11.7	12.7	12.1	13.8	12.4	16.3	15.2	13.7	12.4	12.7	11.8	10.6
Anlage 1: zentr. Lüftungsgesetz, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA8																				
Anlage 1: zentr. Lüftungsgesetz, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA9																				
Anlage 2, Geschir-		TGA10																				

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
spül- masch., Abluft über Dach																						
Anlage 2, Bäcker, Vorberei- tung, Spül- maschine, Abluft über Dach		TGA11																				
Anlage 4, Theke Fri- schethele u. Fisch- vorb., Ab- luft über Dach		TGA12	-0.7	7.2	6.3	4.9	3.7	11.7	10.4	8.0	6.0	-0.3	-0.3	-0.9	-1.7	1.5	0.8	-0.1	-0.9	-0.1	-0.7	-1.6
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA13	-8.1	-6.0	-6.3	-6.9	-7.5	-1.3	-2.1	-3.1	-4.0	4.4	4.2	3.9	3.4	-11.1	-11.5	-12.1	-12.6	-7.8	-8.2	-8.8
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA14	-8.2	-5.7	-6.1	-6.6	-7.4	-0.6	-1.4	-2.4	-3.3	4.1	3.9	3.6	3.2	-11.2	-11.6	-12.2	-12.8	-7.8	-8.3	-8.9
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA15																				
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA16																				
Anlage 6, Neben- räume, Entlüftung über Dach		TGA17																				

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach		TGA18																				
Anlage 7, Lager GM, Abluft über Dach		TGA19																				
Anlage 7, Lager, u. Schnippelküche, Abluft über Dach		TGA20																				
Anlage 7, Lager LM, Abluft über Dach		TGA21																				
Anlage 7, FF-Vorbereitung, Abluft über Dach		TGA22																				
Anlage 8, Bake-Off, Abluft über Dach		TGA23																				
Abluft Bäcker Ofen, Entlüftung über Dach		TGA24																				
Kältegerät, Bäcker, Theke/Kühraum, Dachaufstellung		TGA25	-3.0	2.7	1.4	-0.2	-1.6	3.5	2.0	0.3	-1.2	-2.5	-2.8	-3.8	-2.6	0.9	-0.1	-1.4	-2.6	-1.7	-2.5	-3.6
Gaskühler		TGA26	-3.5	-2.2	-2.5	-3.0	-3.5	2.3	1.4	0.5	-0.3	10.6	10.6	10.3	9.8	-5.6	-5.9	-6.4	-6.9	-3.0	-3.5	-4.1
Pressenanlage für		EDEKA																				

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Papier und Kartonage																						
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		EDEKA																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Getra-enke-markt																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bä-cker_Tag																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bä-cker_Nacht	26.2	34.2	31.7	28.5	26.0	28.5	27.1	25.4	23.9	21.5	21.4	20.8	20.2	34.1	31.7	28.5	25.9	29.2	27.6	25.7
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		EDEKA																				
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		Getra-enke-markt																				
Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg)			33.7	41.9	39.4	35.9	33.4	35.5	34.2	32.6	31.3	29.3	29.1	28.6	28.0	41.9	39.4	36.0	33.5	36.6	35.1	33.3
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), tags ges. Fläche																						

Quelle			Teilpegel Ln, Nacht (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3_m	IO2_10_m	IO2_20_m	IO2_30_m	IO3_3_m	IO3_10_m	IO3_20_m	IO3_30_m	IO4_3_m	IO4_10_m	IO4_20_m	IO4_30_m	IO5_3_m	IO5_10_m	IO5_20_m	IO5_30_m	IO6_3_m	IO6_10_m	IO6_20_m
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), nachts im Eingangsbereich			28.0	29.5	28.4	27.0	25.8	27.7	26.9	25.8	24.8	21.0	23.4	24.0	24.1	33.2	31.5	29.6	28.1	30.6	29.5	28.0
Lmax, Parkplatz, tags ges. Fläche																						
Lmax, Parkplatz, nachts im Eingangsbereich																						

Maximalpegel Teilpegel Tag – Variante 1

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		EDEKA	56.5	66.8	66.2	65.2	64.3	73.5	71.5	65.3	62.8	46.2	45.7	44.9	44.3	46.0	45.5	44.7	44.1	51.9	51.7	51.5
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		Getraenke-markt	52.8	46.3	45.8	45.1	44.5	46.0	45.5	44.8	44.2	80.3	77.7	74.0	70.7	66.1	65.7	65.1	64.4	60.4	59.8	59.1
Warenanlieferung		Bäcker_Tag	62.2	68.1	67.0	65.5	64.2	69.1	67.7	66.0	64.6	48.7	48.1	47.3	46.5	52.1	51.2	50.1	49.0	59.2	58.9	58.4
Warenanlieferung		Bäcker_Nacht																				
Transportkühlmaschinen Rampe		EDEKA																				
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 1)			35.4	36.3	35.4	34.3	33.2	35.2	34.4	33.4	32.6	29.6	32.4	36.2	35.2	42.8	41.2	39.2	37.6	38.2	37.1	35.8
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 2)			35.9	39.1	37.9	36.4	35.2	37.6	36.6	35.5	34.4	26.1	26.4	26.4	26.5	39.0	37.9	36.5	35.2	37.7	36.7	35.4
Lmax, Lkw Rampe		EDEKA	54.8	64.7	63.5	61.9	60.4	71.2	68.2	64.8	62.4	38.7	38.3	37.7	37.0	47.6	45.5	43.3	41.7	54.8	54.2	53.5
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		EDEKA	52.9	63.7	61.6	59.1	57.2	63.0	61.1	58.8	56.9	41.8	41.6	41.3	40.8	52.5	51.8	50.9	50.0	52.9	52.2	51.4
Lmax, beschleunigten Abfahrt			62.3	56.9	56.0	54.8	53.7	53.3	52.9	52.2	51.5	51.8	51.5	51.0	50.5	58.2	57.1	55.7	54.4	66.7	64.4	61.7

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3_m	IO2_10_m	IO2_20_m	IO2_30_m	IO3_3_m	IO3_10_m	IO3_20_m	IO3_30_m	IO4_3_m	IO4_10_m	IO4_20_m	IO4_30_m	IO5_3_m	IO5_10_m	IO5_20_m	IO5_30_m	IO6_3_m	IO6_10_m	IO6_20_m
Lkw Ausfahrt																						
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Tag3	57.3	51.9	51.0	49.7	48.6	48.3	47.8	47.1	46.5	46.8	46.5	46.0	45.5	53.2	52.1	50.7	49.5	61.9	59.6	56.8
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Nacht																				
Lmax, Lkw Rampe		Getraenkemarkt	48.1	39.7	39.1	38.3	37.5	38.6	38.1	37.3	36.7	70.9	68.6	65.7	63.3	63.1	62.5	61.4	60.2	55.7	55.0	54.1
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		Getraenkemarkt	51.9	52.1	51.4	50.4	49.6	49.0	50.8	49.9	49.1	58.5	57.8	56.7	55.5	65.2	63.0	60.3	58.2	55.1	54.1	52.9
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA1																				
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA2																				
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA3																				
Multi-Split-Anlage,		TGA4																				

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung																						
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA5																				
Multi-Split-Anlage, Klima, Büro Marktleiter, Kassensbüro, Personalräume, Dachaufstellung		TGA6																				
Multi-Split-Anlage, Klima Bäcker, Dachaufstellung		TGA7																				
Anlage 1: zentr. Lüftungsgesetz, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA8																				
Anlage 1: zentr. Lüftungsgesetz, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA9																				
Anlage 2, Geschir-		TGA10																				

Quelle		Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																				
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
spül- masch., Abluft über Dach																						
Anlage 2, Bäcker, Vorberei- tung, Spül- maschine, Abluft über Dach		TGA11																				
Anlage 4, Theke Fri- schethele u. Fisch- vorb., Ab- luft über Dach		TGA12																				
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA13																				
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA14																				
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA15																				
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA16																				
Anlage 6, Neben- räume, Entlüftung über Dach		TGA17																				

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach		TGA18																				
Anlage 7, Lager GM, Abluft über Dach		TGA19																				
Anlage 7, Lager, u. Schnippelküche, Abluft über Dach		TGA20																				
Anlage 7, Lager LM, Abluft über Dach		TGA21																				
Anlage 7, FF-Vorbereitung, Abluft über Dach		TGA22																				
Anlage 8, Bake-Off, Abluft über Dach		TGA23																				
Abluft Bäcker Ofen, Entlüftung über Dach		TGA24																				
Kältegerät, Bäcker, Theke/Kühraum, Dachaufstellung		TGA25																				
Gaskühler		TGA26																				
Pressenanlage für		EDEKA																				

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3_m	IO2_10_m	IO2_20_m	IO2_30_m	IO3_3_m	IO3_10_m	IO3_20_m	IO3_30_m	IO4_3_m	IO4_10_m	IO4_20_m	IO4_30_m	IO5_3_m	IO5_10_m	IO5_20_m	IO5_30_m	IO6_3_m	IO6_10_m	IO6_20_m
Papier und Kartonage																						
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		EDEKA																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Getra-enke-markt																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bä-cker_Tag																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bä-cker_Nacht																				
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		EDEKA																				
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		Getra-enke-markt																				
Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg)																						
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), tags ges. Fläche																						

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), nachts im Eingangsbereich																						
Lmax, Parkplatz, tags ges. Fläche			53.5	62.9	60.1	55.8	52.7	57.2	54.7	52.3	50.3	51.1	50.8	50.1	49.1	70.3	65.0	60.4	56.0	60.0	56.6	53.3
Lmax, Parkplatz, nachts im Eingangsbereich																						

Maximalpegel Teilpegel Nacht – Variante 1

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		EDEKA	56.5	66.8	66.2	65.2	64.3	73.5	71.5	65.3	62.8	46.2	45.7	44.9	44.3	46.0	45.5	44.7	44.1	51.9	51.7	51.5
Warenanlieferung, E-Flurförder-Fz. an Rampe		Getraenkemarkt	52.8	46.3	45.8	45.1	44.5	46.0	45.5	44.8	44.2	80.3	77.7	74.0	70.7	66.1	65.7	65.1	64.4	60.4	59.8	59.1
Warenanlieferung		Bäcker_Tag2	62.2	68.1	67.0	65.5	64.2	69.1	67.7	66.0	64.6	48.7	48.1	47.3	46.5	52.1	51.2	50.1	49.0	59.2	58.9	58.4
Warenanlieferung		Bäcker_Nacht																				
Transportkühlmaschinen Rampe		EDEKA																				
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 1)			35.4	36.3	35.4	34.3	33.2	35.2	34.4	33.4	32.6	29.6	32.4	36.2	35.2	42.8	41.2	39.2	37.6	38.2	37.1	35.8
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Box 2)			35.9	39.1	37.9	36.4	35.2	37.6	36.6	35.5	34.4	26.1	26.4	26.4	26.5	39.0	37.9	36.5	35.2	37.7	36.7	35.4
Lmax, Lkw Rampe		EDEKA	54.8	64.7	63.5	61.9	60.4	71.2	68.2	64.8	62.4	38.7	38.3	37.7	37.0	47.6	45.5	43.3	41.7	54.8	54.2	53.5
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		EDEKA	52.9	63.7	61.6	59.1	57.2	63.0	61.1	58.8	56.9	41.8	41.6	41.3	40.8	52.5	51.8	50.9	50.0	52.9	52.2	51.4
Lmax, beschleunigten Abfahrt			62.3	56.9	56.0	54.8	53.7	53.3	52.9	52.2	51.5	51.8	51.5	51.0	50.5	58.2	57.1	55.7	54.4	66.7	64.4	61.7

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Lkw Ausfahrt																						
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Tag3	57.3	51.9	51.0	49.7	48.6	48.3	47.8	47.1	46.5	46.8	46.5	46.0	45.5	53.2	52.1	50.7	49.5	61.9	59.6	56.8
Lmax, beschleunigten Abfahrt Kleintransporter Ausfahrt		Bäcker_Nacht																				
Lmax, Lkw Rampe		Getraenkemarkt	48.1	39.7	39.1	38.3	37.5	38.6	38.1	37.3	36.7	70.9	68.6	65.7	63.3	63.1	62.5	61.4	60.2	55.7	55.0	54.1
Lmax, Lkw Rückfahrwarneinrichtungen Rampe		Getraenkemarkt	51.9	52.1	51.4	50.4	49.6	49.0	50.8	49.9	49.1	58.5	57.8	56.7	55.5	65.2	63.0	60.3	58.2	55.1	54.1	52.9
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA1																				
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA2																				
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA3																				
Multi-Split-Anlage,		TGA4																				

Quelle		Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																				
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung																						
Multi-Split-Anlage, Klima Verkaufsraum, Dachaufstellung		TGA5																				
Multi-Split-Anlage, Klima, Büro Marktleiter, Kassensbüro, Personalräume, Dachaufstellung		TGA6																				
Multi-Split-Anlage, Klima Bäcker, Dachaufstellung		TGA7																				
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA8																				
Anlage 1: zentr. Lüftunggerät, Außen-/Fortluftöffnung über Dach		TGA9																				
Anlage 2, Geschir-		TGA10																				

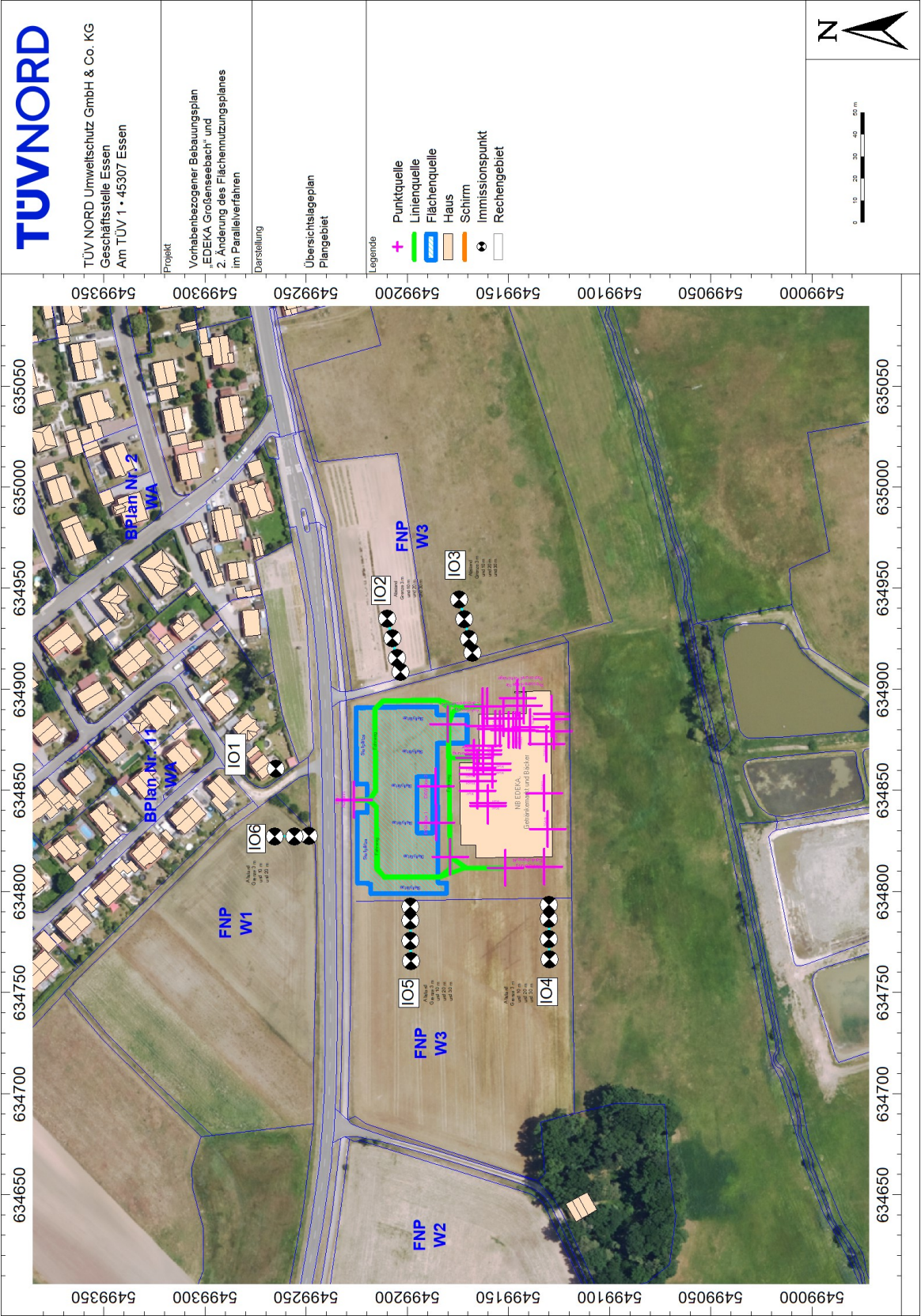
Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO_1	IO2_3_m	IO2_10_m	IO2_20_m	IO2_30_m	IO3_3_m	IO3_10_m	IO3_20_m	IO3_30_m	IO4_3_m	IO4_10_m	IO4_20_m	IO4_30_m	IO5_3_m	IO5_10_m	IO5_20_m	IO5_30_m	IO6_3_m	IO6_10_m	IO6_20_m
spül- masch., Abluft über Dach																						
Anlage 2, Bäcker, Vorberei- tung, Spül- maschine, Abluft über Dach		TGA11																				
Anlage 4, Theke Fri- schethele u. Fisch- vorb., Ab- luft über Dach		TGA12																				
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA13																				
Anlage 5: Kälteanla- genraum, Be-/Entlüf- tungsöff- nung Wand		TGA14																				
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA15																				
Anlage 6, WC, Abluft über Dach		TGA16																				
Anlage 6, Neben- räume, Entlüftung über Dach		TGA17																				

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO2_3 m	IO2_10 m	IO2_20 m	IO2_30 m	IO3_3 m	IO3_10 m	IO3_20 m	IO3_30 m	IO4_3 m	IO4_10 m	IO4_20 m	IO4_30 m	IO5_3 m	IO5_10 m	IO5_20 m	IO5_30 m	IO6_3 m	IO6_10 m	IO6_20 m
Anlage 6, Nebenräume, Entlüftung über Dach		TGA18																				
Anlage 7, Lager GM, Abluft über Dach		TGA19																				
Anlage 7, Lager, u. Schnippelküche, Abluft über Dach		TGA20																				
Anlage 7, Lager LM, Abluft über Dach		TGA21																				
Anlage 7, FF-Vorbereitung, Abluft über Dach		TGA22																				
Anlage 8, Bake-Off, Abluft über Dach		TGA23																				
Abluft Bäcker Ofen, Entlüftung über Dach		TGA24																				
Kältegerät, Bäcker, Theke/Kühlfraum, Dachaufstellung		TGA25																				
Gaskühler		TGA26																				
Pressenanlage für		EDEKA																				

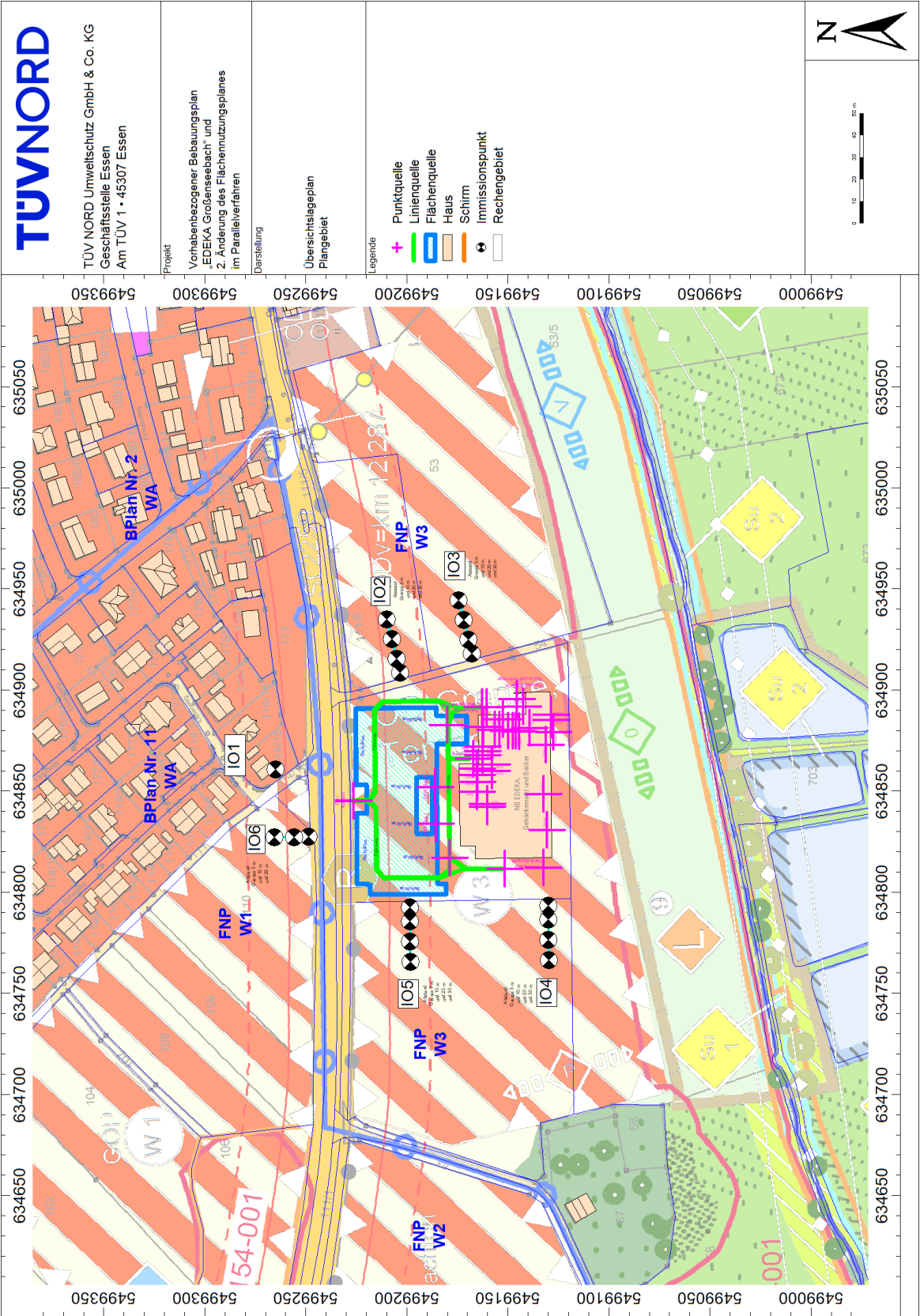
Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Papier und Kartonage																						
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		EDEKA																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Getraenke-markt																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bäcker_Tag																				
Fahrweg Wirtschaftsverkehr		Bäcker_Nacht																				
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		EDEKA																				
Rangiergeräusche und Rückfahrwarneinrichtungen		Getraenke-markt																				
Parkplatzsuch- und Durchfahrverkehr (Fahrweg)																						
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), tags ges. Fläche																						

Quelle			Teilpegel Lmax, Tag (dB(A))																			
Bezeichnung	M	ID	IO1	IO2_3m	IO2_10m	IO2_20m	IO2_30m	IO3_3m	IO3_10m	IO3_20m	IO3_30m	IO4_3m	IO4_10m	IO4_20m	IO4_30m	IO5_3m	IO5_10m	IO5_20m	IO5_30m	IO6_3m	IO6_10m	IO6_20m
Parkplatz, Ein- und Ausparken (Parkplatzfläche), nachts im Eingangsbereich																						
Lmax, Parkplatz, tags ges. Fläche			53.5	62.9	60.1	55.8	52.7	57.2	54.7	52.3	50.3	51.1	50.8	50.1	49.1	70.3	65.0	60.4	56.0	60.0	56.6	53.3
Lmax, Parkplatz, nachts im Eingangsbereich																						

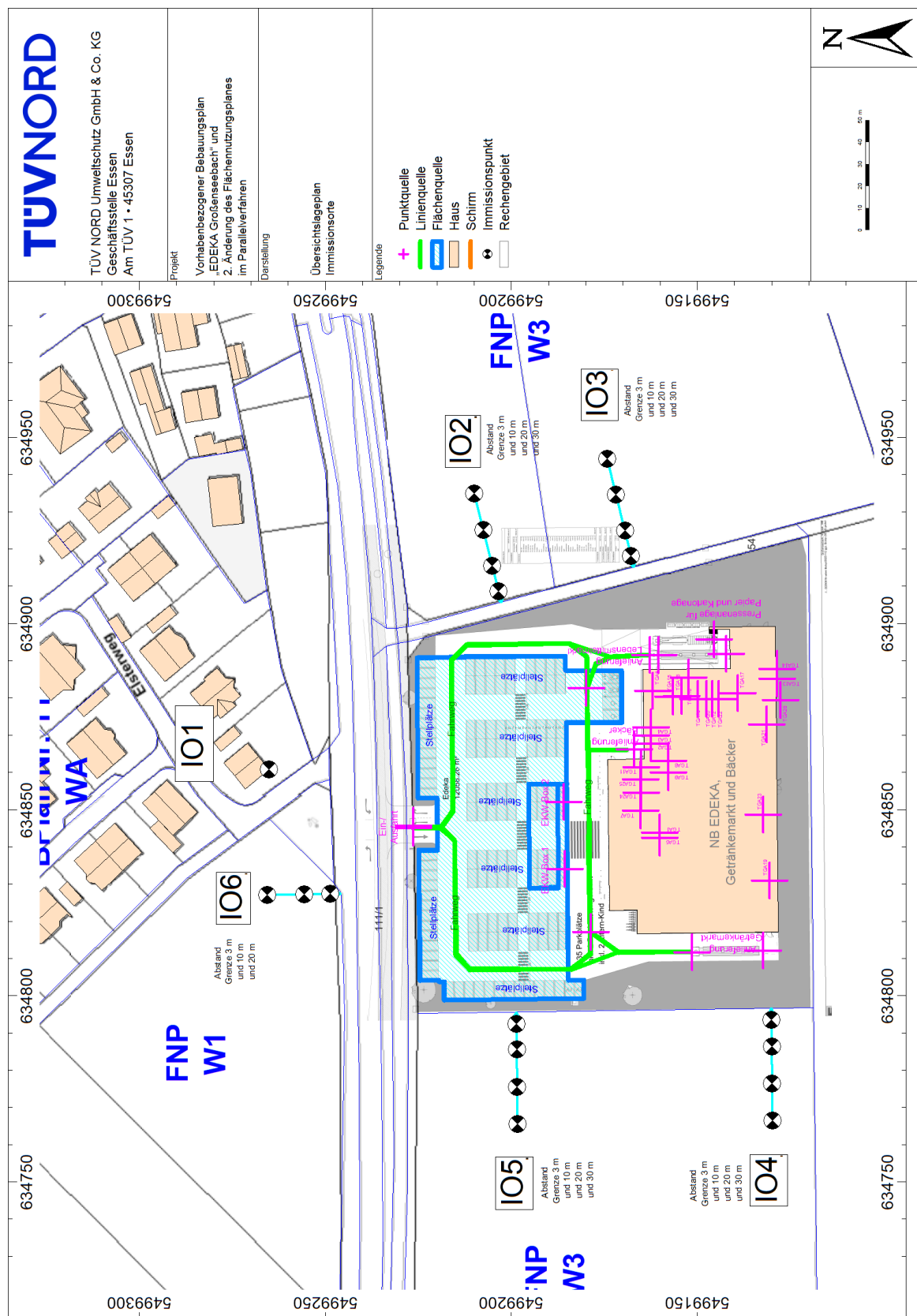
A6 Luftbild mit Quellen und Immissionsorten



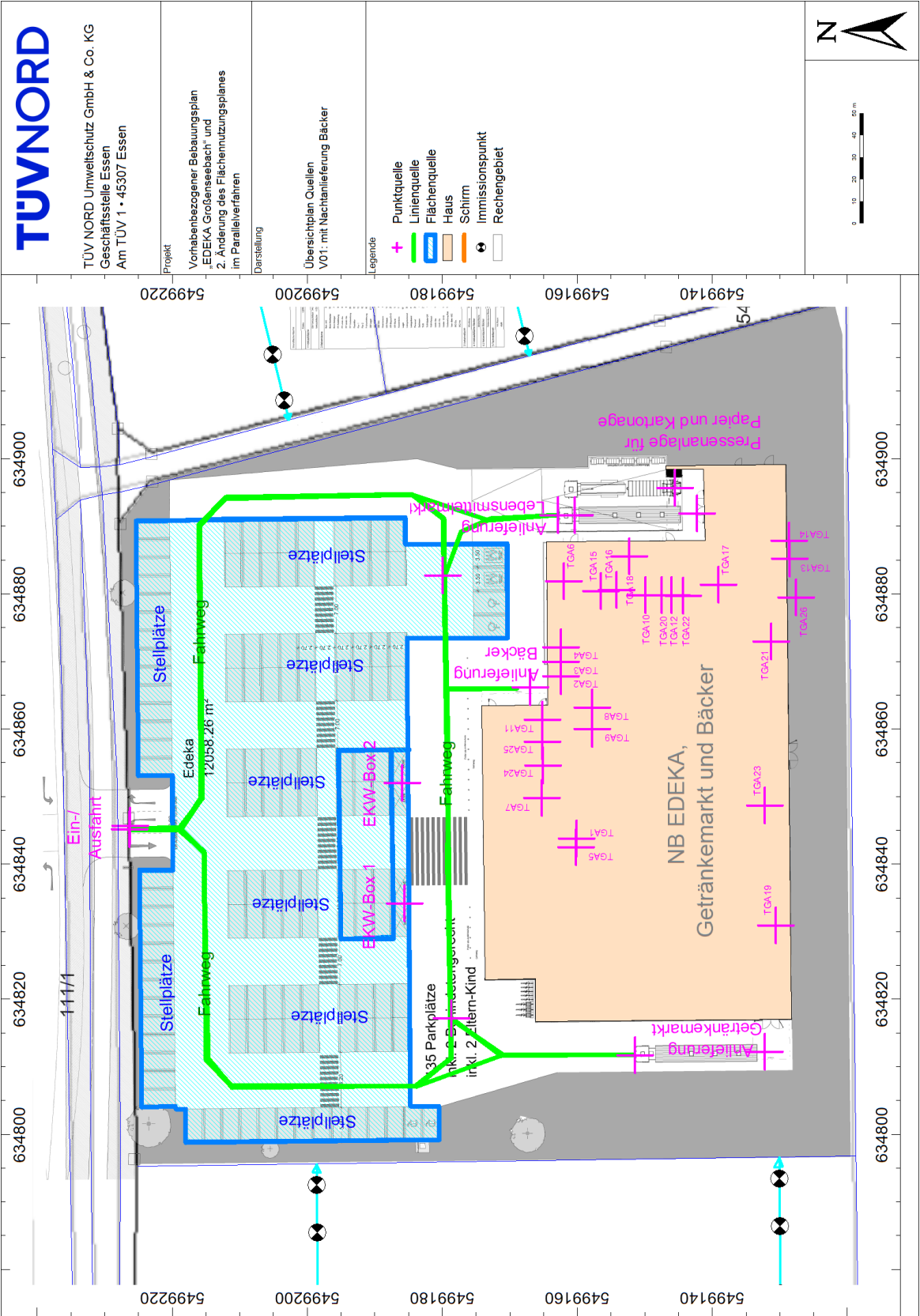
A7 Flächennutzungsplan mit Quellen und Immissionsorten



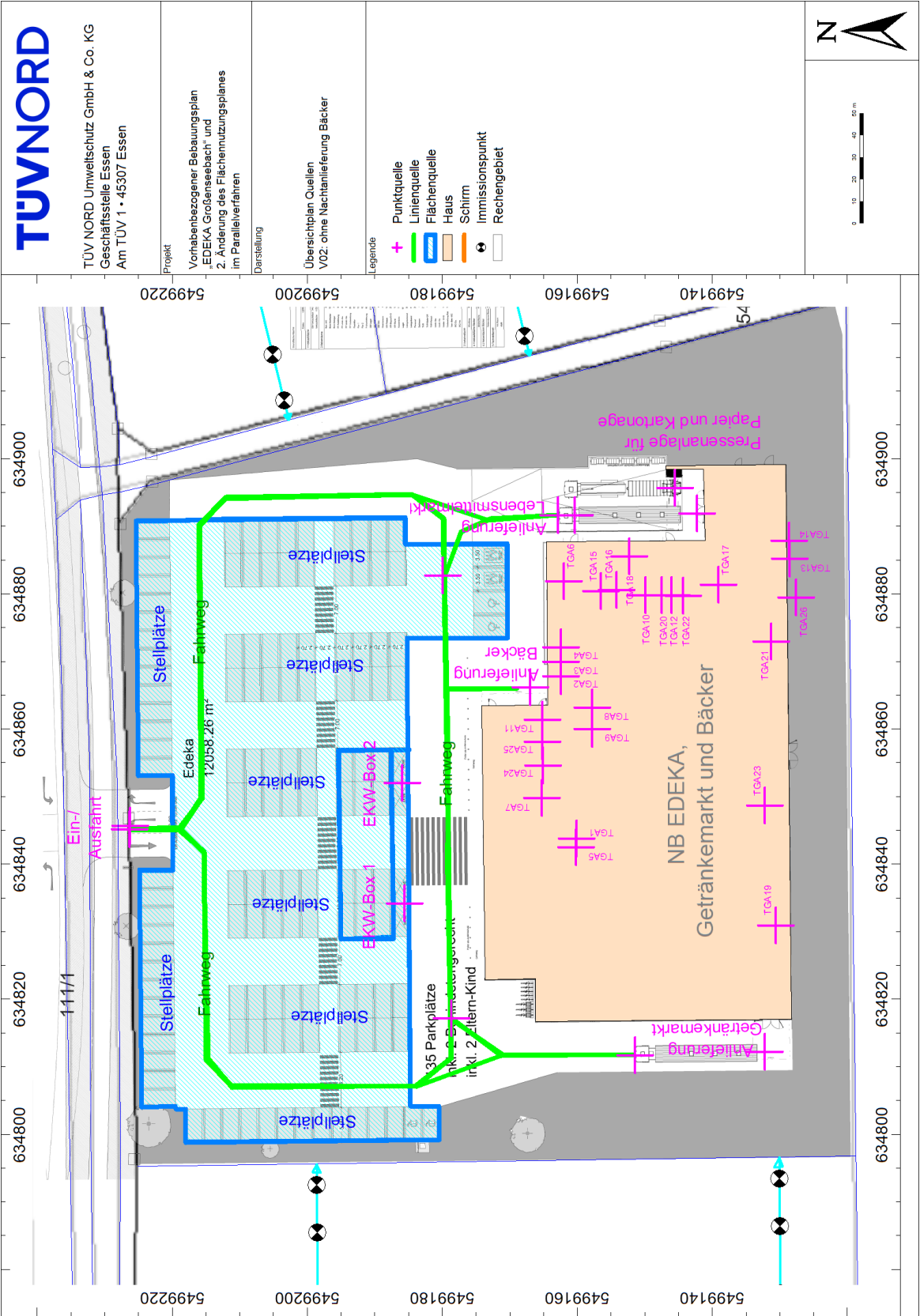
A8 Lageplan Quellen und Immissionsorte



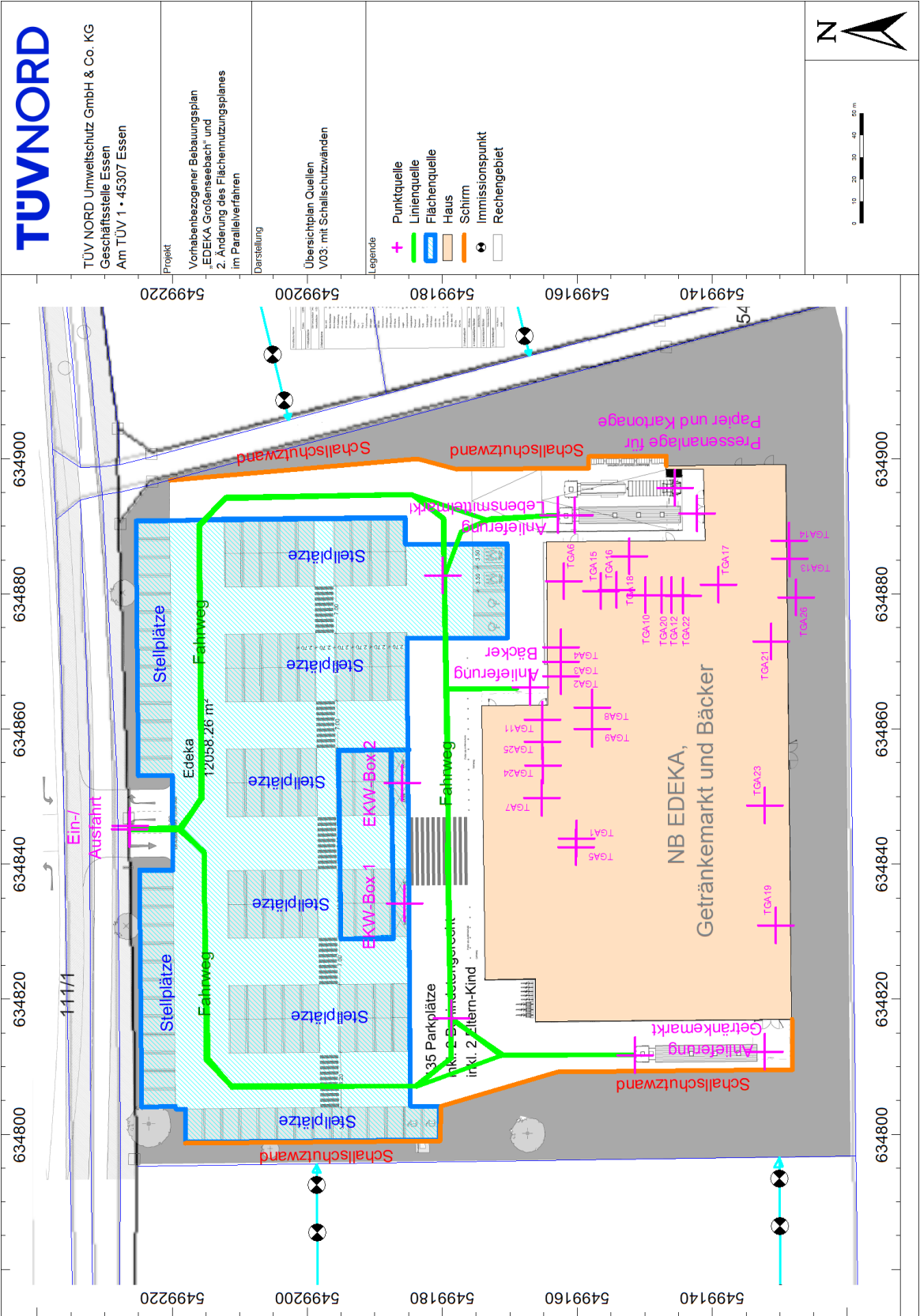
A9 Lageplan Quellen – Variante 1 mit Nachtanlieferung Bäcker



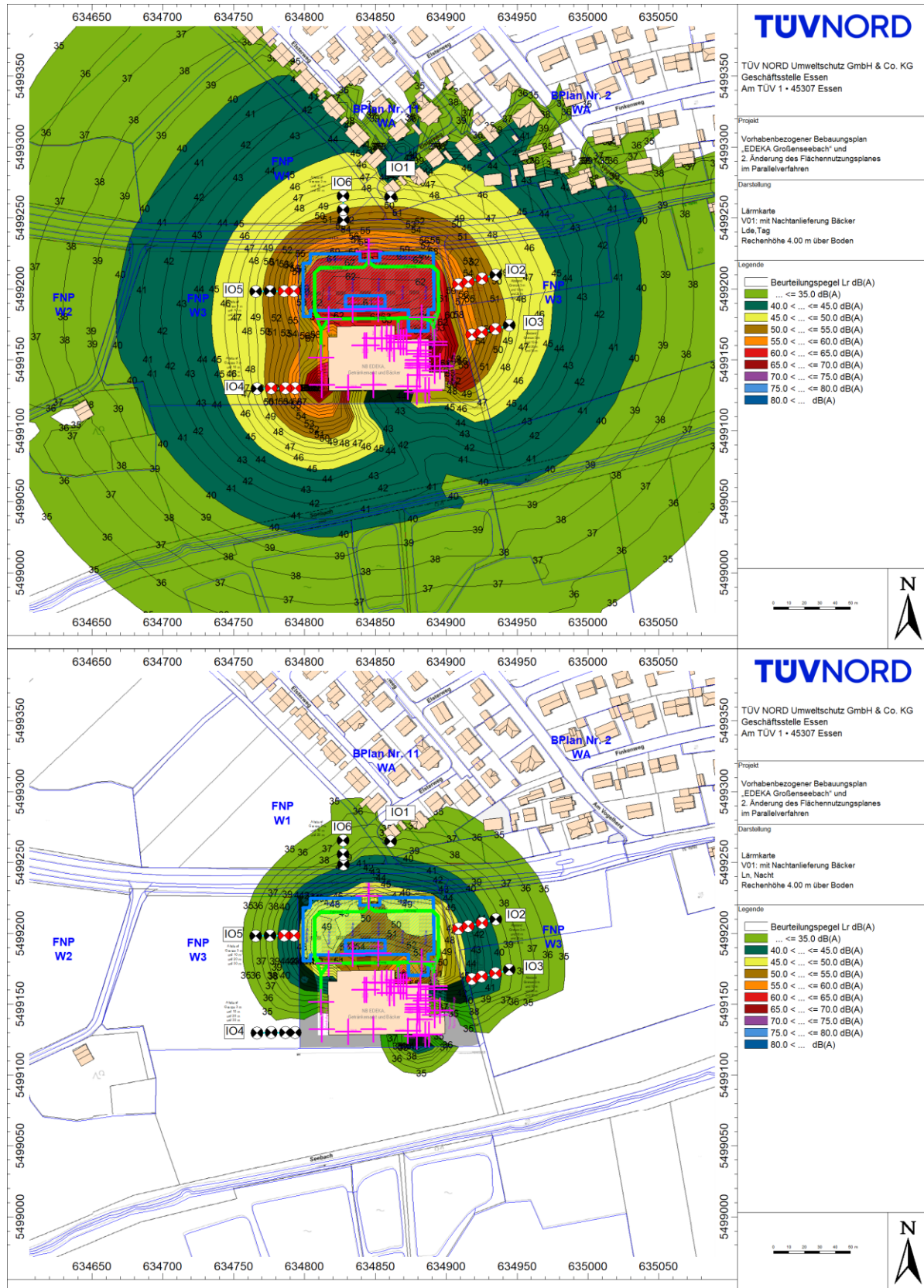
A10 Lageplan Quellen – Variante 2 ohne Nachtanlieferung Bäcker



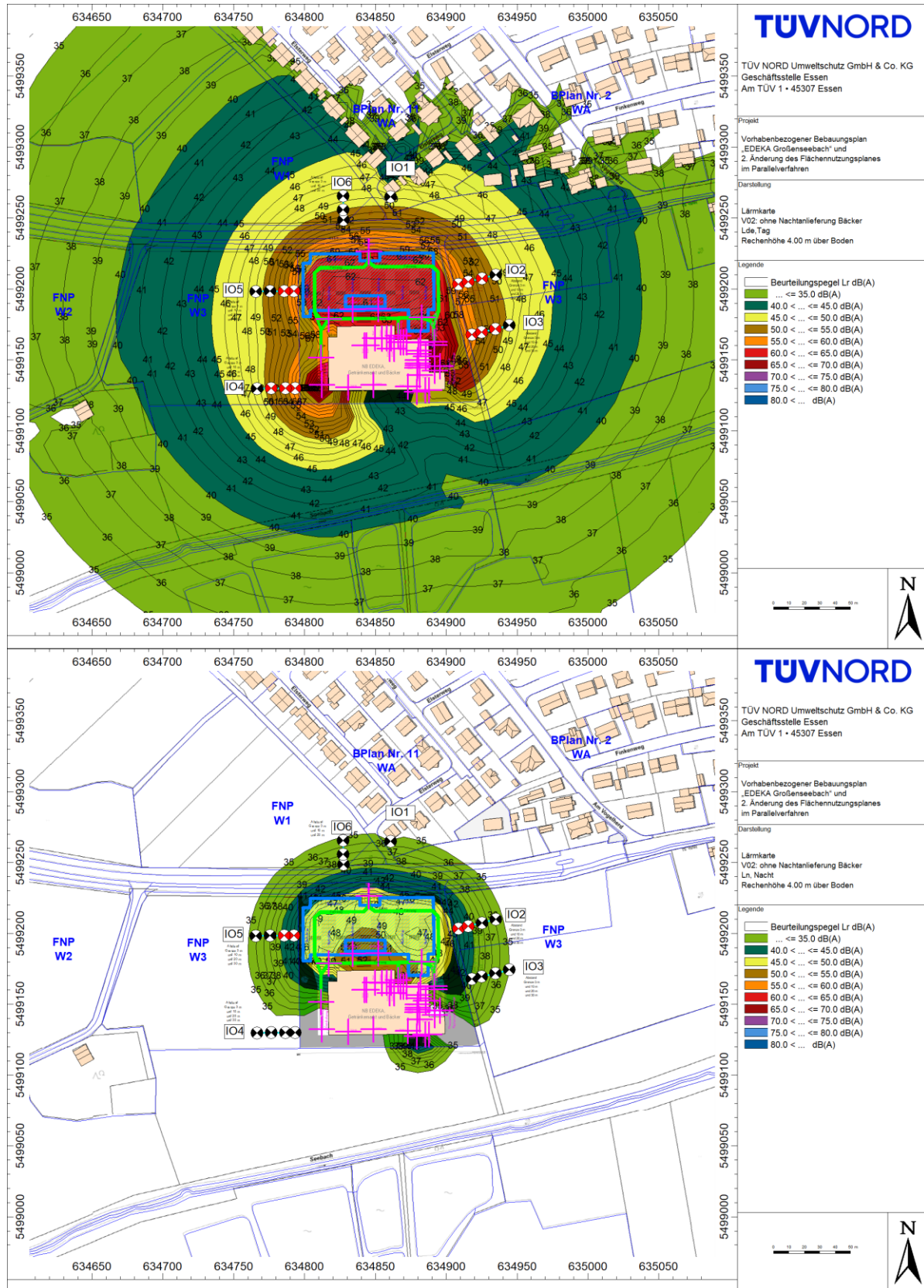
A11 Lageplan Quellen – Variante 3 mit Schallschutzwänden



A12 Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Variante 1 Tag/Nacht



A13 Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Variante 2 Tag/Nacht



A14 Lärmpegelkarte Mittelungspegel L_{Aeq} - Variante 3 Tag/Nacht

