

Schalltechnischer Bericht

Nr. 24-02

Bebauungsplan
Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße"
in Brilon

Schalltechnische Untersuchung
zur Gewerbelärmimmission
in der Nachbarschaft

Auftraggeber: Paul Witteler Immobilien GmbH & Co. KG, Möhnestraße 54,
59929 Brilon

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Draeger
Dipl.-Ing. (FH) Frank Draeger

Datum: 23.01.2024
Seitenzahl: 43



Inhalt

1. Aufgabenstellung	3
2. Beurteilungsgrundlagen	3
2.1. Orientierungswerte.....	6
2.2. Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm.....	7
3. Bebauungsplan und Vorhaben.....	9
4. Betriebszeiten	10
5. Emissionsquellen	11
6. Immissionsorte.....	19
7. Ermittlung der Geräuschimmissionen	22
7.1. Betriebsstellplätze.....	22
7.2. PKW-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück.....	24
7.3. LKW- und Transporter-Fahrten Betriebsgrundstück	26
7.4. Ladebetrieb	29
7.5. Entsorgung	30
7.6. Waschanlagengeräusche	31
7.7. Von den Gebäuden abgestrahlte Geräusche.....	32
7.7.1. Innenpegel	32
7.7.2. Außenbauteile.....	33
7.8. Blockheizkraftwerk.....	34
7.9. Schallausbreitungsberechnung.....	35
8. Resultierende Immissionspegel	36
8.1. Beurteilungspegel L_r	36
8.2. Maximalpegel.....	39
8.3. Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	40
9. Zusammenfassung	41
Anhang	43



1. Aufgabenstellung

In Brilon ist die Aufstellung des Bebauungsplans Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" geplant. Sein Geltungsbereich umfasst die vorhandenen Nutzungen der Paul Witteler GmbH & Co. KG und Lastwagen Vermiet Service Witteler GmbH - LVS im Süden sowie Flächen, die Erweiterungen dieser Betriebe ermöglichen sollen, im Norden. Das Schaffen solcher Erweiterungsmöglichkeiten ist der Planungsanlass. Es liegt ein bauliches und organisatorisches Konzept für die Nutzung des gesamten Plangebietes vor.

Die Paul Witteler Immobilien GmbH & Co. KG, Möhnestraße 54, 59929 Brilon, hat uns beauftragt, eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Die durch die Nutzungen im Plangebiet Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" verursachten Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft sollen ermittelt und nach DIN 18005 Beiblatt 1 [3] sowie der TA Lärm [4] beurteilt werden. Dabei soll das vorliegende Bau- und Nutzungskonzept für eine vollständige Ausnutzung des Plangebietes zugrunde gelegt werden. Es soll auf seiner Grundlage eine Schallimmissionsprognose erstellt werden.

Falls erforderlich und soweit möglich, sollen Maßnahmen erarbeitet und dokumentiert werden, die eine Einhaltung der Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte ermöglichen.

2. Beurteilungsgrundlagen

Diese Untersuchung berücksichtigt folgende Gesetze, Vorschriften, Richtlinien, Veröffentlichungen und Planunterlagen:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202)
- [2] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juli 2023
- [3] DIN 18005 Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juli 2023
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), mit Erlass des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW vom 18.07.2017 zur Korrektur von redaktionellen Fehlern beim Vollzug der TA Lärm



- [5] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- [6] DIN 45 645 Teil 1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juli 1996
- [7] DIN 45 641: Mittelung von Schallpegeln,
Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juni 1990
- [8] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)
Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Oktober 1999
- [9] VDI 2714: Schallausbreitung im Freien,
Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Januar 1988 (zurückgezogen im Oktober 2006, weiterhin Teil der Rechenregeln der TA Lärm)
- [10] VDI 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten,
Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, August 1976 (zurückgezogen vom Herausgeber im Oktober 2006, weiterhin Teil der Rechenregeln der TA Lärm)
- [11] DIN 12354-4: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, Deutsche Fassung EN 12354-4:2017, Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, April 2017
- [12] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck 1992
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192,
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Mai 1995
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005
- [15] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblatt Nr. 25 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen, Essen, 2000



- [16] Untersuchung zur Minderung und Überwachung der Lärmabstrahlung über Hallentore bei lärmintensiven Arbeitsstätten
Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 140,
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Juni 1992
- [17] Bauphysik: Schallschutz im Metalleichtbau Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau, Dezember 2016
- [18] Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Schriftenreihe Heft 154, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2000
- [19] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallimmissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2007
- [20] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, August 1999
- [21] DIN 45687: Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen
Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juni 1990, Mai 2006
- [22] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) UMK-Umlaufbeschluss Nr. 13 / 2023, Stand 24.02.2023,
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland
- [23] DIN 45687: Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen
Deutsches Institut für Normung, e. V., Berlin, Juni 1990, Mai 2006
- [24] Planunterlagen
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster im DXF-Format, Land NRW (2020),
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0,
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
 - Geländehöhen und Gebäudehöhen im GML-Format, Land NRW (2020),
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0,
(www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
 - Bebauungsplanentwurf Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße", Plandarstellung im PDF-Format, Stand 09.01.2024
 - Bauliches Konzept, Erweiterungsflächen Witteler-Automobile Mercedes-Benz, Vorentwurf mit Bestandsdarstellung im PDF-Format, Architekturbüro Lohmann, Brilon, Stand 27.10.2023



2.1. Orientierungswerte

DIN 18005 Beiblatt 1 [3] enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sollten in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zugeordnet werden (Tabelle 1). Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07 [3]

	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L _r		L _r	
Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
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
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (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 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 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, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.



Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.

Mit den Orientierungswerten zu vergleichen ist der Beurteilungspegel L_r . Er entsteht aus dem Mittelungspegel durch Zu- oder Abschläge für bestimmte Geräusche, Zeiten und Situationen. Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, ggf. die lauteste Nachtstunde, zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, sollte eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein. Für bestimmte Geräuscharten und Situationen können abweichende Zeiten für die Nacht für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung maßgeblich sein (z. B. Ende der Nachtzeit an Sonn- und Feiertagen um 7:00 Uhr bei Freizeitlärm).

Berechnungen der Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen erfolgen nach TA Lärm [4] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [8].

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] für gewerbliche Anlagen (Kapitel 2.2) ist jedoch in neuen Baugebieten oder durch hinzukommende Nutzungen in der Regel nicht zulässig.

2.2. Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm

Zur Beurteilung der Geräuschimmission durch gewerbliche Anlagen setzt die TA Lärm [4], in Abhängigkeit von der im Bebauungsplan festgesetzten Gebietsausweisung nach der Baunutzungsverordnung, folgende Immissionsrichtwerte fest, die der Beurteilungspegel L_r nicht überschreiten darf:

Tabelle 2: Gewerbelärm-Immissionsrichtwerte TA Lärm [4], außen

Gebiet nach der Baunutzungsverordnung	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
a) Industriegebiet (§ 9)	70	70
b) Gewerbegebiet (§ 8)	65	50
c) Urbanes Gebiet (§ 6a)	63	45
d) Misch- (§ 6), Dorf- (§ 5), Kerngebiet (§ 7)	60	45
e) Allgemeines Wohngebiet (§ 4), Kleinsiedlungsgebiet (§ 2)	55	40
f) Reines Wohngebiet (§ 3)	50	35
g) Kurgebiet (§ 11), Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Tabelle 2 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.



Die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2 beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags: 6:00 - 22:00 Uhr,
nachts: 22:00 - 6:00 Uhr.

Die Richtwerte gelten am Tag für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1:00 bis 2:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Der Beurteilungspegel L_r ergibt sich aus der Mittelung der Immissionspegel des zu beurteilenden Geräusches während des Beurteilungszeitraums, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Pegelzuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

In den Gebieten e bis g nach Tabelle 2 erfolgt bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Pegelzuschlag von 6 dB für Geräusche, die während folgender Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten:

werktags: 6:00 - 7:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr,
sonn- und feiertags: 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr, 20:00 - 22:00 Uhr.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Außen-Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2 am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach der TA Lärm [1] sind der Anlage zuzurechnende Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einer Entfernung von 500 m zu betrachten. In den Gebieten c bis g nach Tabelle 2 sollen wesentliche Erhöhungen (≥ 3 dB) des Verkehrslärms über die Grenzwerte der Verkehrslärmverordnung - 16. BImSchV [5] hinaus vermieden werden, soweit keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt.



3. Bebauungsplan und Vorhaben

Der für den Bebauungsplan Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" vorgesehene Geltungsbereich umfasst eine etwa 7,2 ha große Fläche in Brilon (Kernstadt) zwischen der Knippenbergstraße im Südwesten, dem Ostring - B 7 und der Möhnestraße - B 480 im Süden und Südosten, dem Hoppenbergweg im Nordosten und Osten und landwirtschaftlicher Fläche im Nordwesten.

Im Plangebiet sind eine nordwestliche und eine südöstliche überbaubare Fläche mit der Nutzungsfestsetzung „Gewerbegebiet“ (GE) vorgesehen.

Auf der südöstlichen GE-Fläche befindet sich das aktuelle Betriebsgrundstück „Möhnestraße 54“ der Paul Witteler GmbH & Co. KG und Lastwagen Vermiet Service Witteler GmbH - LVS, Gemarkung Brilon, Flur 6, Flurstücke 315 und 324. Es ist bisher Teil des Bebauungsplans Brilon Nr. 43 "Möhnestraße - Nehdener Weg", der dort als Nutzung „Gewerbegebiet“ (GE) festsetzt. Nordwestlich schließt sich im Plangebiet der vorgesehene etwa 3,3 ha große Erweiterungsbereich, Gemarkung Brilon, Flur 6, Flurstücke 176/50, 146/49 und 145/49 an. Er liegt bisher außerhalb von Bebauungsplänen und ist im aktuellen Flächennutzungsplan als „Fläche für die Landwirtschaft“ dargestellt.

Auf dem bereits als Betriebsfläche genutzten südöstlichen Bereich des Plangebietes befinden sich asphaltierte Rangierflächen und Stellplätze für PKW und LKW sowie ein Betriebsgebäudekomplex in Massivbauweise mit begrünten Stahltrapezblechdächern. Er besteht aus einem Büro-/Verwaltungsgebäude mit Ausstellungshalle, einer PKW-Reparaturwerkstatt, einem Ersatzteillager, einem Gebäude für die Verwaltung der LVS und für den Verkauf von LKW und Transportern sowie einer LKW-Reparaturwerkstatt. Westlich ist ein Reifenlagergebäude in Stahlleichtbauweise mit Reifenwechselhalle benachbart. Die Gebäudehöhen betragen zwischen ca. 6 m und ca. 9 m. Im Südwesten, nahe der westlichen Betriebsgrundstücksgrenze, befinden sich ein nach Osten offenes etwa 5 m hohes Wertstofflagergebäude in Stahlbauweise sowie Garagen und ein etwa 3 m hohes massives Gebäude mit einem Erdgas-Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer elektrischen Leistung von 50 kW. Das BHKW-Gebäude verfügt über eine Lüftungsöffnung an der Ostseite und Abgas- und Abluftabführungen nach außen über dem Dach. Im Nordwesten der aktuellen Betriebsfläche befinden sich eine LKW-Waschhalle und eine PKW-Waschhalle in Massivbauweise mit Portal-Waschanlagen und PKW-Aufbereitung. Es sind insgesamt 275 PKW-Stellplätze und 51 LKW-Stellplätze vorhanden. Die zentrale Ein- und Ausfahrt befindet sich im Osten am öffentlichen Hoppenbergweg. Das bauliche und organisatorische Konzept für die geplante Nutzung sieht für den Bereich der aktuellen Betriebsfläche keine wesentlichen Änderungen vor.

Für die nordwestliche GE-Fläche des Bebauungsplans sieht das Konzept die Nutzung als Betriebserweiterung der Firmen Paul Witteler GmbH & Co. KG und LVS vor. Der dazu vorhandene Plan zeigt Lager-, Rangier- und Stellplatzfreiflächen sowie einen Gebäudekomplex mit einer LKW-Reparaturwerkstatt, einem Teilelager und einer PKW-Reparaturwerkstatt. Nordwestlich davon soll ein Gebäude mit einer Fahrzeugaufbereitung für LKW, PKW und Transporter entstehen.



Im Nordosten ist ein Gebäude mit Portalwaschanlagen für LKW und PKW vorgesehen. Geplant sind Gebäude in Stahlleichtbauweise mit Höhen von etwa 7 m. Auf den Freiflächen zeigt der Plan insgesamt 208 Stellplätze für PKW und Transporter, von denen 56 Mitarbeiterstellplätze sind. Außerdem sind dort 27 LKW-Stellplätze vorgesehen.

Die An- und Abfahrten der Nutzungen der nordwestliche Erweiterungsfläche sollen über die vorhandene Betriebs-Ein- und -Ausfahrt am Hoppenbergweg und die südöstliche Bestandsbetriebsfläche erfolgen. Es ist eine Rampe mit einer etwa 25 m langen Steigungs-/Gefällestrecke mit einer Längsneigung von ca. 12 % im westlichen Bereich des Betriebsgrundstücks vorgesehen, die die beiden Betriebsflächenteile verbindet.

Die nächsten vorhandenen fremden Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich im Westen an der gegenüberliegenden Seite der Knippenbergstraße. Ihr Mindestabstand zu den im Bebauungsplan dargestellten überbaubaren Flächen beziehungsweise zu den vorhandenen Betriebsgebäuden beträgt ca. 21 m.

Die Planzeichnung zum Bebauungsplanentwurf ist in der Abbildung 1 auf Seite 15 dargestellt. Abbildung 2 auf Seite 16 zeigt das Bau- und Nutzungskonzept, inklusive der vorhandenen Bebauung.

4. Betriebszeiten

Der vorgesehenen Öffnungs- und Arbeitszeiten fallen in die Tagzeit, beginnend ab 6:30 Uhr und endend bis 21:45 Uhr. Während der Nachtzeit, nach 22:00 Uhr und vor 6:00, Uhr beschränkt sich die geräuschrelevante Nutzung auf den Betrieb des Blockheizkraftwerks und nächtliche Teileanlieferungen.



5. Emissionsquellen

Die Tätigkeiten der Paul Witteler GmbH & Co. KG und Lastwagen Vermiet Service Witteler GmbH - LVS umfassen im Wesentlichen Verkauf, Vermietung, Reparatur, Wartung und Pflege von Kraftfahrzeugen. Aus den uns genannten Angaben des Betriebes zur vorgesehenen Nutzung ergeben sich die folgenden schalltechnisch relevanten Betriebsdaten für einen Tag voller Auslastung:

Die für die Immissionspegel in der Nachbarschaft relevanten Geräuschemissionen durch die vorgesehene Anlagennutzung werden bestimmt von den Fahrzeug-Fahrten, -Parkbewegungen und Ladevorgänge auf den Betriebsfreiflächen, den aus den Gebäuden über die Außenbauteile und Öffnungen dringenden Geräuschen der Werkstatt- und Waschanlagennutzungen und vom Betrieb des Blockheizkraftwerks.

Für die bereits im Bestand genutzten südöstliche GE-Fläche ergeben sich die folgenden Nutzungen: Bis zu 15 LKW fahren von außerhalb über die Betriebseinfahrt zur LKW-Waschanlage und verlassen anschließend die Anlage. Bis zu 5 PKW fahren von den Stellplatzflächen in die benachbarte Aufbereitung und werden anschließend wieder abgestellt. Bis zu 30 PKW nutzen die PKW-Waschanlage. Vorher und nachher stehen sie auf den Stellplätzen. Für die Reparaturwerkstätten kann von bis zu 20 LKW und 30 PKW ausgegangen werden, für die Reifenhalle resultieren 10 PKW. Auch diese Fahrzeuge kommen von den Stellplatzflächen und werden dort wieder abgestellt. Die Abgasabsaugtechnik der Werkstatt und außerdem vorhandene dezentrale Klimasplitgeräte sind geräuscharm, ohne relevanten Pegel einfluss in der Nachbarschaft. Eine Lackiererei ist nicht vorhanden und geplant.

In der Nacht erfolgt im Planfall eine Teilelieferung durch einen externen LKW. Die Ware wird auf Paletten oder in Gitterboxen über die fahrzeugeigene Hebebühne mit einem Hubwagen ins Gebäude transportiert. Es erfolgen dabei 2 Hubwagen-Hinfahrten und 2 Rückfahrten. Außerdem erfolgen bis zu 5 Anlieferungen mit Paketdienst-Transportern $\leq 3,5$ t während der Tagzeit, die geräuscharm manuell entladen werden.

Der Transport von verbrauchten Teilen in das Wertstofflager erfolgt manuell mit einem Handkarren ohne für die Nachbarschaft relevanten Pegel einfluss. Die Entsorgung erfolgt im Planfall mit bis zu einem Vorgang je Tag, bei dem ein externer Entsorger-LKW eine Absetzmulde austauscht.

Die etwa 130 vorhandenen Mitarbeiter nutzen vorrangig die westlichen Stellplätze.

Das Blockheizkraftwerk ist, abhängig vom Wärmebedarf, tags und nachts in Betrieb. Es wird im Folgenden von einem durchgängigen Betrieb während der Tagzeit und während ganzer Nachtstunden ausgegangen.

Der für die Erweiterungsfläche vorgesehene Nutzungscharakter entspricht weitgehend dem des Bestandes. Für die Werkstattnutzungen kann von 30 LKW und 30 PKW ausgegangen werden. Für die Waschanlagen gehen wir von 20 LKW und 20 PKW aus. Für die Fahrzeugaufbereitung ergeben sich, als Summe der LKW, Transporter und PKW bis zu 15 Fahrzeuge. Im Folgenden wird dazu von 5 PKW und 10 LKW ausgegangen.



Die Tore der Waschhallen sind beim geräuschrelevanten Betrieb, außerhalb der Zeiten der Ein- und Ausfahrt, geschlossen. Dies gilt, in Übereinstimmung mit den Nebenbestimmungen der Baugenehmigung, auch für die Werkstattnutzung der vorhandenen Reifenhalle. Für die übrigen Werkstatt-, Pflege- und Aufbereitungsräume wird dies, entsprechend der Planung, für die Tore an der Westseite angenommen. Für die weniger pegelrelevanten Tore an der Ostseite wird, zur Berücksichtigung der Möglichkeit von bedarfsweise zusätzlichen Lüftungsöffnungszeiten, als Ansatz „auf der sicheren Seite“, im Folgenden vereinfachend pauschal eine ganztägige Öffnung berücksichtigt. Für die Werkstätten, Aufbereitungen und die Reifenhalle wird als überschätzender vereinfachender Ansatz „auf der sicheren Seite“ pauschal eine durchgängige geräuschrelevante Innennutzung während der gesamten Tagzeit berücksichtigt.

Für die Mitarbeiterparkbewegungen setzen wir, in Anlehnung an einen in der Parkplatzlärmstudie [19] genannte Anhaltswert für Betriebsstellplätze, im Mittel 0,3 Bewegungen je Stellplatz und Tagstunde (16 Stunden) an. Er wird für die 56 geplanten Mitarbeiterstellplätze der Erweiterung und die 81 westlichen Stellplätze im Bestand gewählt. Für 49 weitere Mitarbeiter des Bestandes werden entsprechende Bewegungen den östlich vorhandenen PKW-Stellplätzen zugeschlagen. Mit diesem Ansatz (im Mittel 4,8 Bewegungen je Stellplatz und Tag) sind auch sonstige betriebliche Fahrten und Besucher- und Kundennutzungen typisch „auf der sicheren Seite“ mit abgedeckt. Auf der Bestandsfläche fahren die LKW die Waschanlage direkt an und verlassen anschließend die Anlage. Ansonsten wird für jede An- oder Abfahrt auf die beziehungsweise von der Anlage eine Parkbewegung auf den übrigen Stellplätzen berücksichtigt. Zusätzlich werden für jede Werkstatt-, Aufbereitungs- und Reifenhallen-Nutzung, das PKW-Waschen sowie das LKW-Waschen auf der Erweiterungsfläche 2 Parkbewegungen für das Abholen und Abstellen auf den Betriebsstellplätzen angenommen.

Mit Ausnahme der Nachtanlieferung und des auch nachts erfolgenden BHKW-Betriebes, erfolgen alle vorgenannten Nutzungen während der Tagzeit, nach 6:00 Uhr und vor 22:00 Uhr.

Die schalltechnisch wesentlichen Kenndaten für den resultierenden maßgeblichen Prognosebetriebsfall voller Auslastung sind auf den folgenden Seiten zusammengefasst.



Tag, Beurteilungszeit 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr

GE-Fläche Südost (Bestand)

- 20 LKW-Einfahrten und 20 Ausfahrten LKW-Werkstatt
- 30 PKW-Einfahrten und 30 Ausfahrten PKW-Werkstatt
- 15 LKW-Einfahrten und 15 Ausfahrten LKW-Waschanlage und 15 Waschvorgänge bei geschlossenen Toren
- 30 PKW-Einfahrten und 30 Ausfahrten PKW-Waschanlage und 30 Waschvorgänge bei geschlossenen Toren
- 5 PKW-Einfahrten und 5 Ausfahrten PKW-Aufbereitung
- 10 PKW-Einfahrten und 10 Ausfahrten Reifenhalle
- 389 Parkbewegungen auf den PKW-Stellplätzen West
- 534 Parkbewegungen auf den PKW-Stellplätzen Ost
- 80 Parkbewegungen auf den LKW-Stellplätzen
- 5 Liefer-Transporter $\leq 3,5$ t-Anfahrten und 5 Abfahrten und 5 Anlieferungen
- 1 Entsorger-LKW-Anfahrt und 1 Abfahrt und 1 Reststoffbehälter-Austausch
- 960 Minuten Betrieb in den Reifenhalle, Tore mit Ausnahme der Ein-/Ausfahrten geschlossen
- 960 Minuten Betrieb in den Werkstatt- und Aufbereitungsräumen, West-Tore mit Ausnahme der Ein-/Ausfahrten geschlossen, Ost-Tore geöffnet
- 960 Minuten Betrieb des Blockheizkraftwerks

GE-Fläche Nordwest (Erweiterung)

- 30 LKW-Einfahrten und 30 Ausfahrten LKW-Werkstatt
- 30 PKW-Einfahrten und 30 Ausfahrten PKW-Werkstatt
- 20 LKW-Einfahrten und 20 Ausfahrten LKW-Waschanlage und 20 Waschvorgänge bei geschlossenen Toren
- 20 PKW-Einfahrten und 20 Ausfahrten PKW-Waschanlage und 20 Waschvorgänge bei geschlossenen Toren
- 10 LKW-Einfahrten und 10 Ausfahrten Aufbereitung
- 5 PKW-Einfahrten und 5 Ausfahrten Aufbereitung
- 269 Parkbewegungen auf den Mitarbeiter-PKW-Stellplätzen
- 220 Parkbewegungen auf den übrigen PKW-Stellplätzen
- 200 Parkbewegungen auf den LKW-Stellplätzen
- 960 Minuten Betrieb in den Werkstatt- und Aufbereitungsräumen, West-Tore mit Ausnahme der Ein-/Ausfahrten geschlossen, Ost-Tore geöffnet



Nacht, 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, Beurteilungszeit ungünstigste Stunde

GE-Fläche Südost (Bestand)

1 Liefer-LKW-Anfahrt und 1 Abfahrt und Anlieferung von
2 Paletten/Gitterboxen

60 Minuten Betrieb des Blockheizkraftwerks

Die für die Prognose gewählten Emissionsansätze sind im Kapitel 7 beschrieben.

Die Lage der Quellen ist in Abbildung 3 auf Seite 17 und Abbildung 4 auf Seite 18 dargestellt. Die zugrunde gelegten Geometriedaten wurden den vorliegenden Planunterlagen [24] entnommen.



Abbildung 1: Planzeichnung Bebauungsplanentwurf Stadt-Brilon Nr. 148
"Möhnestraße", ohne Maßstab

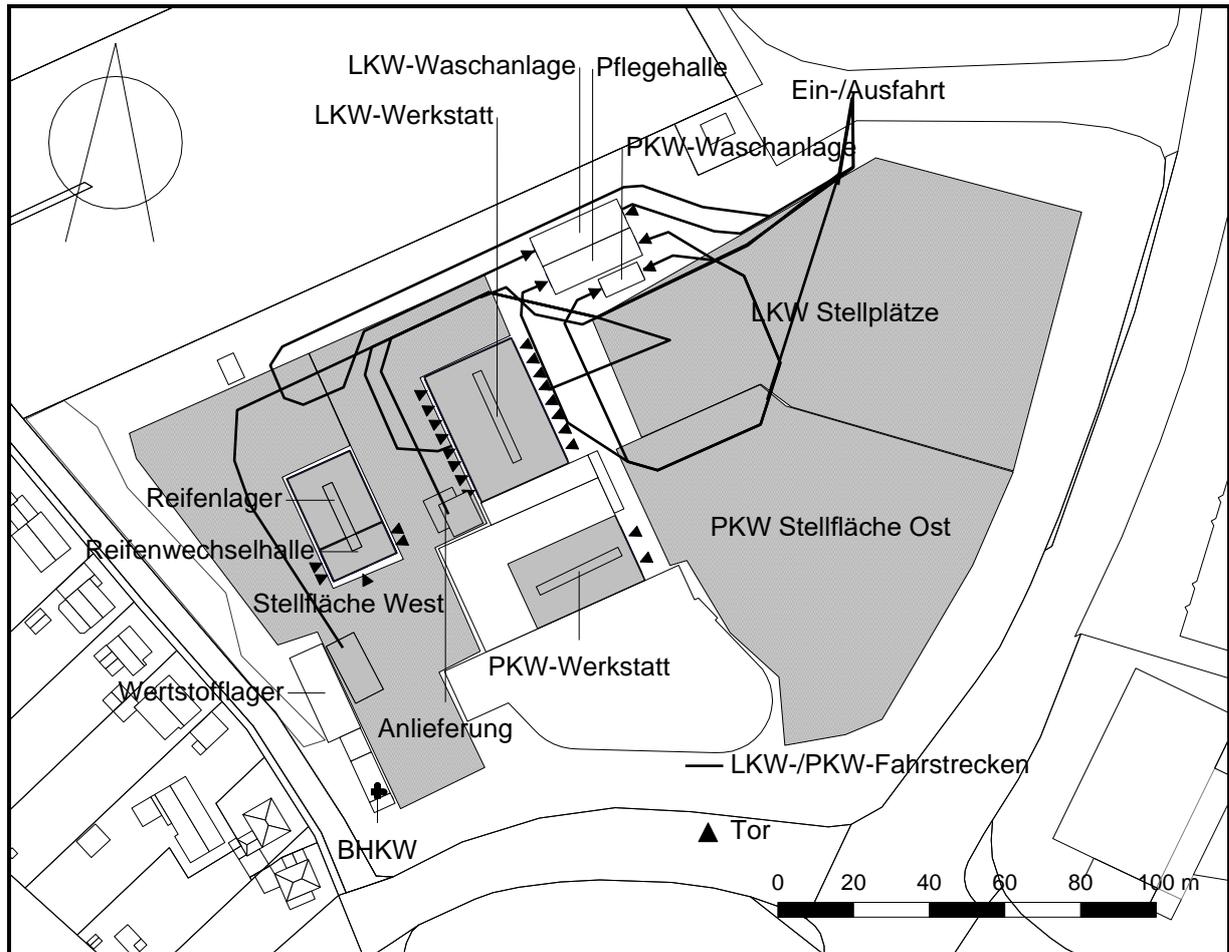


Abbildung 3: Lageskizze Gebäude und Emissionsquellen, GE-Fläche Südost, Bestand

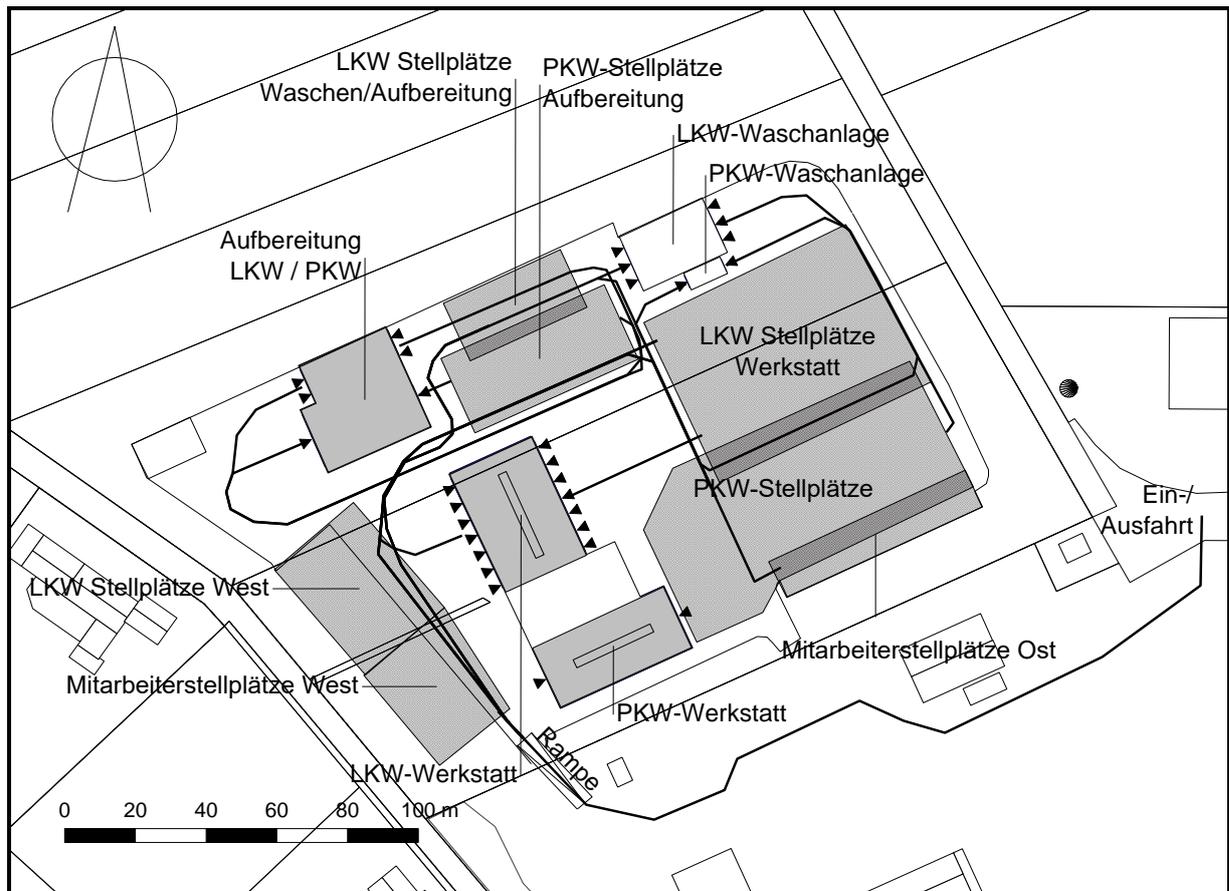


Abbildung 4: Lageskizze Gebäude und Emissionsquellen, GE-Fläche Nordwest, Erweiterung



6. Immissionsorte

Die für die Ermittlung der Beurteilungspegel für Gewerbelärm nach den Regeln der TA Lärm [4] und DIN 18005 [3] maßgeblichen Immissionspunkte befinden sich bei bebauten Flächen außen, 50 cm vor den am stärksten vom Lärm betroffenen Fenstern von schutzbedürftigen Räumen der fremden Gebäude, an denen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, liegen sie am Rand der entsprechenden Flächen, auf denen nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Die Wahl der betrachteten Immissionsorte und die Einstufung der Schutzziele erfolgt in Abstimmung mit der Stadt Brilon und mit der Unteren Umweltschutzbehörde - Immissionsschutz beim Hochsauerlandkreis.

Die maßgebliche Nachbarschaft befindet sich westlich des vorgesehenen Geltungsbereiches des Bebauungsplans Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße", an der Westseite der Knippenbergstraße. Dort sind Gebäude mit Wohnnutzung vorhanden. Die Immissionsorte I 1 bis I 6 liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Brilon Nr. 43 "Möhnestraße - Nehdener Weg", der dort als Nutzung „Gewerbegebiet mit eingeschränkter Nutzung“ (GEb) festsetzt. Die übrigen betrachteten Immissionsorte, I 7 und I 8 liegen außerhalb von Bebauungsplänen im Außenbereich (§ 35 BauGB). Das Schutzziel wird dort entsprechend dem eines Mischgebietes (MI) eingestuft.

Die betrachteten Aufpunkte sind in der Tabelle 3 auf Seite 20 aufgelistet und in der Abbildung 5 auf Seite 21 dargestellt. Die zugrunde gelegten Geometriedaten wurden den Planunterlagen [24] entnommen.



Tabelle 3: Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte

Nr.	Bezeichnung	Geschoss	h [m]	Nutzung	IRW OW tags [dB(A)]	IRW OW nachts [dB(A)]	Bemerkung
I 1	Knippenbergstraße 18	DG	6,5	GE	65	50	Bebauungsplan Nr. 43
I 2	Knippenbergstraße 20	DG	6,5	GE	65	50	"
I 3	Knippenbergstraße 20a	DG	7,0	GE	65	50	"
I 4	Knippenbergstraße 24	DG	8,5	GE	65	50	"
I 5	Knippenbergstraße 26	OG	4,0	GE	65	50	"
I 6	Knippenbergstraße 28	DG	6,5	GE	65	50	"
I 7	Knippenbergstraße 30	DG	5,0	MI	60	45	§ 35 BauGB
I 8	Knippenbergstraße 40	OG	5,5	MI	60	45	"

Geschoss : maßgebliches Geschoss mit schutzbedürftiger Nutzung

h : Immissionsorthöhe (über Grund)

Nutzung : Gebietsnutzung

GI - Industriegebiet

GE - Gewerbegebiet

MU - Urbanes Gebiet

MI - Misch-, Dorf-, Kerngebiet

WA - Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet

WR - Reines Wohngebiet

KU - Kur-, Klinikgebiet, Krankenhäuser

IRW : Immissionsrichtwert tags / nachts der TA Lärm [4] in dB(A)

OW : Orientierungswert nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [3]

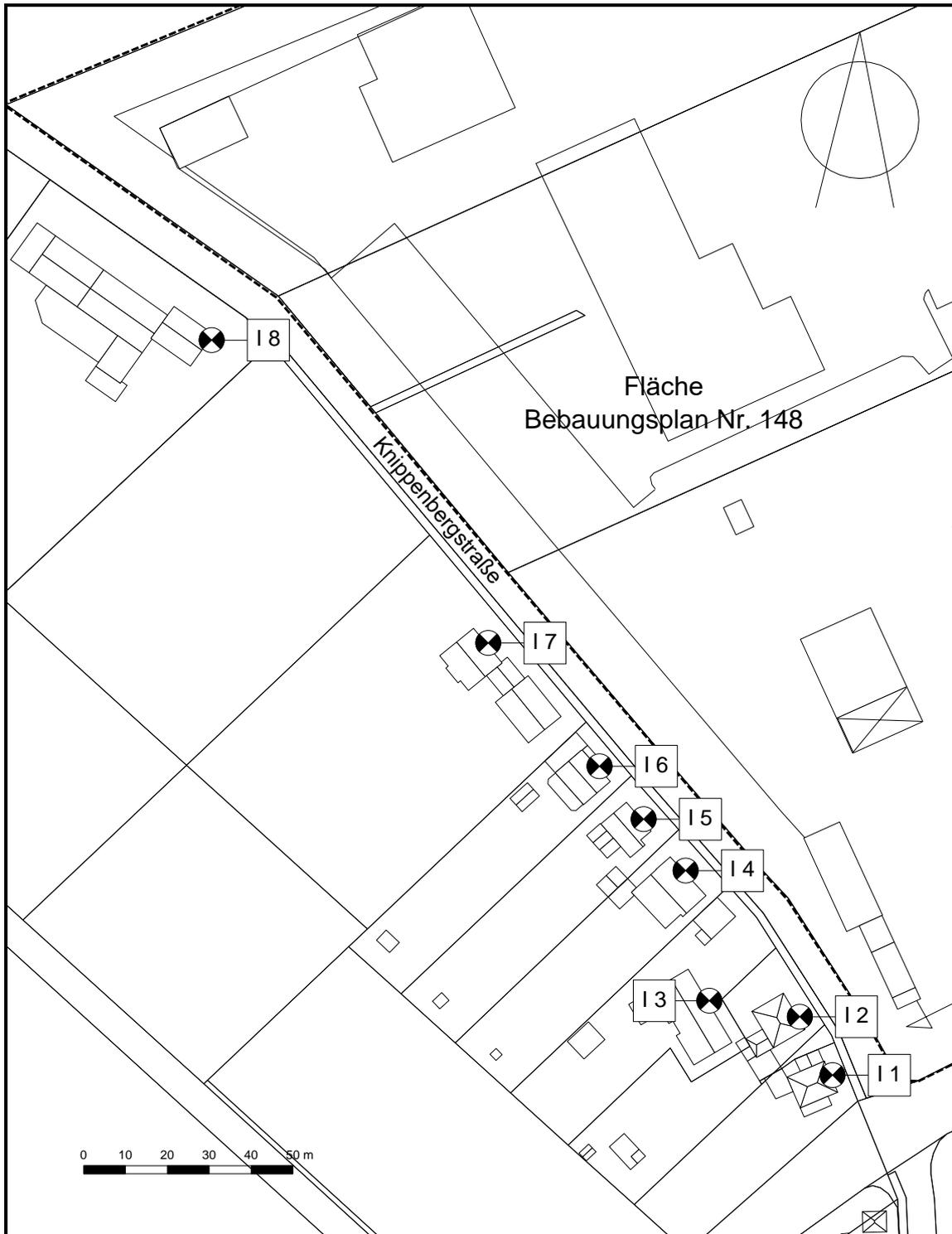


Abbildung 5: Lage der Immissionsorte

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| I 1 Knippenbergstraße 18 | I 5 Knippenbergstraße 26 |
| I 2 Knippenbergstraße 20 | I 6 Knippenbergstraße 28 |
| I 3 Knippenbergstraße 20a | I 7 Knippenbergstraße 30 |
| I 4 Knippenbergstraße 24 | I 8 Knippenbergstraße 40 |



7. Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die zu erwartenden Gewerbelärm-Immissionspegel in der Nachbarschaft durch die von den vorgesehenen Nutzungen im Plangebiet Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" ausgehenden Geräusche (Anlagenlärm) werden ermittelt.

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgt, in Übereinstimmung mit DIN 18005 [2], als detaillierte Prognose (DP) nach den Regeln der TA Lärm [4], mit Schallausbreitungsberechnungen auf Grundlage von Vergleichsuntersuchungen und Herstellerangaben entnommenen Emissionspegeln sowie der Aufbauten der Gebäudebauteile.

Die bei der Ermittlung zugrunde gelegten Geometriedaten wurden den Planunterlagen [24] entnommen. Die berücksichtigten Positionen der Schallquellen sind in Abbildung 3 auf Seite 17 und Abbildung 4 auf Seite 18 dargestellt.

7.1. Betriebsstellplätze

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen der Parkvorgänge auf dem Betriebsgrundstück erfolgen nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [19], die dazu bundesweit als Ermittlungsregel anerkannt ist. Sie kennzeichnen alle im Zusammenhang mit den Ein- und Ausparkvorgängen entstehenden Geräusche, wie Türeenschlagen, Motorstart beschleunigte Abfahrt und den Parksuchverkehr.

Die Bewegungshäufigkeiten werden entsprechend Kapitel 5 angenommen.

Neben der zu erwartenden Parkbewegungshäufigkeit geht der Fahrbahnbelag in die Schallemissionsberechnung der Parkplatzlärmstudie [19] ein. Im Bereich der Stellplätze West im Bestand sind Teilflächen als wassergebundene Decke (Schotter) ausgeführt, für die sich ein erhöhter Fahrgeräuschpegel ergibt. Dies wird als Ansatz „auf der sicheren Seite“ vereinfachend pauschal für diesen gesamten Parkplatz angesetzt. Die Fahrwege der übrigen Stellplatzflächen sind asphaltiert vorhanden beziehungsweise geplant.

Die im Folgenden angesetzten Parkplatz-Emissionspegel (Taktmaximal) beinhalten den Impulszuschlag K_1 nach der TA Lärm [4] zur Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von impulshaltigen Parkplatzgeräuschen.

Die Eingangsdaten für die Berechnung sowie die am Tag resultierenden Emissions-Mittelungspegel für die Stellplatzflächen auf dem Betriebsgrundstück sind in Tabelle 4 und Tabelle 5 auf der Seite 23 aufgeführt. Nachts sind keine Parkbewegungen geplant.

Zur Prognose des Maximalpegels für kurzzeitige Geräuschspitzen beim Türeenschlagen ergibt sich aus der Parkplatzlärmstudie $L_{WA \max} = 98 \text{ dB(A)}$ für PKW und $L_{WA \max} = 99 \text{ dB(A)}$ für LKW.



Der mittlere Schalleistungspegel eines Parkplatzes ergibt sich im Normalfall nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärstudie [19] nach der folgenden Gleichung:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

Tabelle 4: Eingangsdaten Stellplätze

Nr.			Bemerkung
	PKW		
1	Parkplatzart:	Besucher-/Mitarbeiterparkplatz	[19] Tab. 34
2	B:	Stellplatzzahl	[19] Tab. 33
3	f:	1,0	[19] 6.2.1
4	K _{PA} :	0 dB	[19] Tab. 34
5	K _I :	4 dB	[19] Tab. 34
6	K _{Stro} :	0 dB	[19] Asphalt/Beton etc.
7	K _{Stro} :	2,5 dB	[19] wassergebundene Decke
	LKW		
8	Parkplatzart:	Abstellplätze für LKW	[19] Tab. 34
9	B:	Stellplatzzahl	[19] Tab. 33
10	f:	1,0	[19] 6.2.1
11	K _{PA} :	14 dB	[19] Tab. 34
12	K _I :	3 dB	[19] Tab. 34
13	K _{Stro} :	0 dB	[19] Asphalt/Beton etc.
14	K _{Stro} :	2,5 dB	[19] wassergebundene Decke

Tabelle 5: Emissionsdaten Stellplätze, Beurteilungszeit Tag

Nr.	Parkplatz	B	N	K _{PA} [dB]	K _I [dB]	K _D [dB]	K _{Stro} [dB]	L _{WA} [dB(A)]
1	Bestand P PKW West	81	0,300	0	4	4,6	2,5	88,0
2	Bestand P PKW Ost	194	0,172	0	4	5,7	0	87,9
3	Bestand P LKW	51	0,098	14	3	4,1	0	91,1
4	Erweiterung P Mitarbeiter-PKW West	32	0,300	0	4	3,4	0	80,2
5	Erweiterung P Mitarbeiter-PKW Ost	24	0,300	0	4	2,9	0	78,5
6	Erweiterung P PKW	120	0,090	0	4	5,1	0	82,4
7	Erweiterung P LKW-Werkstatt	13	0,463	14	3	1,5	0	89,3
8	Erweiterung P LKW West	11	0,463	14	3	0,8	0	87,9
9	Erweiterung P PKW-Fahrzeugaufbereitung	32	0,090	0	4	3,4	0	75,0
10	Erweiterung P LKW Fahrzeugaufbereitung/Waschen	3	0,463	14	3	0,0	0	81,4

L_{WA} : A-bewerteter Schalleistungspegel des Parkplatzes

L_{W0} : 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} : Zuschlag für Parkplatzart

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

K_D : Pegelerhöhung infolge des Durchfahranteils

K_{Stro} : Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

B : Bezugsgröße, (je nach Kategorie Stellplatzzahl, Nettoverkaufsfläche, Netto-Gastraumfläche, Anzahl der Betten)

f : Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

N : Bewegungshäufigkeit, Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde



7.2. PKW-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück

Die Schallemissionen der PKW-Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück und bei den Ein- und Ausfahrten an der öffentlichen Straße werden nach der Richtlinie RLS-90 [12], in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [19], ermittelt. Die Fahrten in den Bereichen der Stellplatzflächen sind mit den Ansätzen für die Parkplätze nach Kapitel 7.1 abgedeckt. Für die Fahrten zwischen der PKW-Werkstatt im Bestand und der direkt benachbarten PKW-Stellplatzfläche ist keine Modellierung einer eigenen Fahrstrecke erforderlich.

Der mittlere Schalleistungspegel für die Fahrten ergibt sich nach der Parkplatzlärmstudie [19] „auf der sicheren Seite“ nach der folgenden Gleichung:

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

$L_{W,1h'}$: mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel je Meter, Mittelungszeit 1 h
 $L_{m,E}$: Emissionspegel eines Straßenabschnitts nach RLS-90 [12]

Der Emissionspegel eines Straßenabschnitts $L_{m,E}$ ergibt sich nach der Richtlinie RLS-90 [12] in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [19] nach der Gleichung:

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

$L_m^{(25)}$: Mittelungspegel von einem langen geraden Fahrstreifen in 25 m Entfernung
 D_v : Korrektur für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten v
 D_{StrO} : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
 D_{Stg} : Korrektur für Steigungen und Gefälle
 D_E : Korrektur zur Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften von reflektierenden Quellen (nur bei Spiegelschallquellen)

Die Berechnung von $L_{m,E}$ erfolgt, entsprechend der Parkplatzlärmstudie [19], für die Fahrgeschwindigkeit $v \leq 30$ km/h.

Die Eingangsdaten und die resultierenden Emissionspegel für den Tag sind in der Tabelle 6 auf Seite 25 aufgeführt.

Nachts sind keine PKW-Fahrten geplant.



Tabelle 6: Emissionsdaten PKW-Fahrstrecken, Beurteilungszeit Tag

Nr.		B·N	K _{Stro} * [dB]	Längs- neigung [%]	D _{Stg} [dB]	L _{m,E} [dB]	L _{w,1h'} [dB(A)]
	Bestand						
1	An-/Abfahrten P PKW West	24,31	0,0	0	0,0	42,4	61,4
2	An-/Abfahrten P PKW Ost	18,44	0,0	0	0,0	41,2	60,2
3	P PKW Ost - PKW-Waschanlage	1,88	0,0	0	0,0	31,3	50,3
4	PKW-Waschanlage - P PKW Ost	1,88	0,0	0	0,0	31,3	50,3
5	P PKW Ost - PKW-Aufbereitung	0,31	0,0	0	0,0	23,5	42,5
6	PKW-Aufbereitung - P PKW Ost	0,31	0,0	0	0,0	23,5	42,5
7	Reifenhalle - P PKW Ost (Hin- und Rückfahrten)	1,25	0,0	0	0,0	29,5	48,5
	Erweiterung						
8	An-/Abfahrten P Mitarbeiter West	9,60	0,0	0	0,0	38,4	57,4
9	An-/Abfahrten P Mitarbeiter West Rampe	9,60	0,0	12	4,2	42,6	61,6
10	An-/Abfahrten P Mitarbeiter Ost	7,20	0,0	0	0,0	37,1	56,1
11	An-/Abfahrten P Mitarbeiter Ost Rampe	7,20	0,0	12	4,2	41,3	60,3
12	An-/Abfahrten P PKW	3,75	0,0	0	0,0	34,3	53,3
13	An-/Abfahrten P PKW Rampe	3,75	0,0	12	4,2	38,5	57,5
14	P PKW-Aufbereitung - Aufbereitung	0,31	0,0	0	0,0	23,5	42,5
15	Aufbereitung - P PKW-Aufbereitung	0,31	0,0	0	0,0	23,5	42,5
16	P PKW - PKW-Waschanlage	1,25	0,0	0	0,0	29,5	48,5
17	PKW-Waschanlage - P PKW	1,25	0,0	0	0,0	29,5	48,5

B·N : Bewegungshäufigkeit je Stunde

K_{Stro}* : Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie

L_{m,E} : Emissionspegel eines Straßenabschnitts nach RLS-90

L_{w,1h'} : mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel je Meter, Mittelungszeit 1 h



7.3. LKW- und Transporter-Fahrten Betriebsgrundstück

Die für die LKW-Fahrten auf dem Betriebsgelände zu erwartenden Emissionspegel werden den LKW-Lärmstudien HLFU Heft 192 [13] und HLUG Heft 3 [14] entnommen. Für die Liefer-Transporter $\leq 3,5$ t wird, in Anlehnung an HLUG Heft 3 [14] beziehungsweise die den Ansätzen der Richtlinie RLS-90 [12] zugrunde liegenden Emissionsannahmen und eigene Messungen, für die Fahrstrecken ein gegenüber großen LKW um 6 dB geminderter Emissionspegel angesetzt. Wir berücksichtigen für die Lieferfahrzeuge, neben den Fahrstrecken zwischen der öffentlichen Straße und dem jeweiligen Ladebereich, je LKW-Fahrt 2 Minuten und je Transporter-Fahrt 1 Minute mit allgemeinem Rangierbetrieb, Leerlaufgeräusch, Türeenschlagen, Anlassen etc. im Ladebereich. Für die übrigen LKW-Nutzungen auf dem Betriebsgrundstück sind solche Geräusche in den Parkbewegungsansätzen nach Kapitel 7.1 enthalten.

Mit den Betriebsdaten nach Kapitel 5 ergeben sich die Emissionsdaten für den Lieferverkehr auf dem Betriebsgrundstück nach Tabelle 7 auf Seite 27 und Tabelle 8 auf Seite 28.



Tabelle 7: Emissionsdaten LKW-/Transporter-Fahrten Betriebsgrundstück, Bestand

Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
20 LKW-Anfahrten und 20 Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 79,0$ dB(A)
15 LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - LKW- Waschanlage	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 74,8$ dB(A)
15 LKW-Abfahrten, Fahrstrecke LKW-Waschanlage - Betriebs- Ein-/ Ausfahrt	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 74,8$ dB(A)
20 LKW-Fahrten Fahrstrecke P LKW -> LKW-Werkstatt	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 76,0$ dB(A)
20 LKW-Fahrten Fahrstrecke LKW-Werkstatt -> P LKW	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 76,0$ dB(A)
5 Transporter-Anfahrten und 5 Abfahrten, Fahrstrecke Anlieferung	$L_{WA,1h'}$	57 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 67,0$ dB(A)
5 Minuten Liefer-Transporter- Rangieren, Türenschiagen, Anlassen etc. Anlieferung	L_{WA}	100 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLfU Heft 192 [13]
1 Liefer-LKW-Anfahrt und 1 Abfahrt Fahrstrecke Anlieferung	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Nacht, ungünstigste Stunde	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 66,0$ dB(A)
2 Minuten Liefer-LKW- Rangieren, Türenschiagen, Anlassen etc. Anlieferung	L_{WA}	100 dB(A)	Nacht, ungünstigste Stunde	HLfU Heft 192 [13]
Maximalpegel Entlüften der LKW-Betriebsbremse	L_{WAmax}	108 dB(A)	Tag/Nacht	HLUG Heft 3 [14]

L_{WA} : (mittlerer) Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

$L_{WA,1h'}$: längenbezogener Schalleistungspegel je Ereignis, je Meter, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WAmax} : Maximalwert des Schalleistungspegels $L_{WA}(t)$



Tabelle 8: Emissionsdaten LKW-/Transporter-Fahrten Betriebsgrundstück, Erweiterung

Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
10 LKW-Anfahrten und 10 Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Aufbereitung	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 76,0$ dB(A)
10 LKW-Anfahrten und 10 Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Aufbereitung, Rampe	$L_{WA,1h'}$	66 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Zuschlag +3 dB Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 79,0$ dB(A)
10 LKW-Fahrten, Fahrstrecke LKW-Aufbereitung - P LKW-Aufbereitung (Umfahrt)	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 73,0$ dB(A)
20 LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Einfahrt - P LKW-Waschanlage	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 76,0$ dB(A)
20 LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Einfahrt - P LKW-Waschanlage, Rampe	$L_{WA,1h'}$	66 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Zuschlag +3 dB Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 79,0$ dB(A)
20 LKW-Fahrten, Fahrstrecke P LKW-Waschanlage - Waschanlage (Umfahrt)	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 76,0$ dB(A)
20 LKW-Abfahrten, Fahrstrecke Waschanlage - Betriebs-Ausfahrt	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 76,0$ dB(A)
20 LKW-Abfahrten, Fahrstrecke Waschanlage - Betriebs-Ausfahrt, Rampe	$L_{WA,1h'}$	66 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Zuschlag +3 dB Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 79,0$ dB(A)
30 LKW-Anfahrten und 30 Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Werkstatt	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 80,8$ dB(A)
30 LKW-Anfahrten und 30 Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Werkstatt, Rampe	$L_{WA,1h'}$	66 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Zuschlag +3 dB Pegel je Fahrt, Summe An- und Abfahrten: $L_{WA,1h'} = 83,8$ dB(A)

L_{WA} : (mittlerer) Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

$L_{WA,1h'}$: längenbezogener Schalleistungspegel je Ereignis, je Meter, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WAmax} : Maximalwert des Schalleistungspegels $L_{WA}(t)$

**Tabelle 8: Emissionsdaten LKW-/Transporter-Fahrten Betriebsgrundstück, Erweiterung (Fortsetzung)**

Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
30 LKW-Fahrten, Fahrstrecke P LKW-Werkstatt -> LKW-Werkstatt	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 77,8$ dB(A)
30 LKW-Fahrten, Fahrstrecke LKW-Werkstatt -> P LKW-Werkstatt	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	HLUG Heft 3 [14] Pegel je Fahrt, Summe: $L_{WA,1h'} = 77,8$ dB(A)
Maximalpegel Entlüften der LKW-Betriebsbremse	L_{WAmax}	108 dB(A)	Tag/Nacht	HLUG Heft 3 [14]

L_{WA} : (mittlerer) Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

$L_{WA,1h'}$: längenbezogener Schalleistungspegel je Ereignis, je Meter, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WAmax} : Maximalwert des Schalleistungspegels $L_{WA}(t)$

7.4. Ladebetrieb

Die Emissionspegel für die Waren-Transportbewegungen zwischen LKW und Gebäudetür werden auf Grundlage von durch uns durchgeführten Messungen bei typischen Vorgängen „auf der sicheren Seite“ eingestuft.

Die Ware wird auf Paletten oder in Gitterboxen angeliefert und mit einem Hubwagen bewegt. Für einen solchen Warentransport über die fahrzeugeigene Hubladebühne sowie den Transport über den Fahrzeugboden und das Aufnehmen und Absetzen kann nach zahlreichen von uns durchgeführten Messungen an unterschiedlichen Anlagen¹ für mit den hier beurteilten Nutzungen vergleichbare Situationen von $L_{WA,1h} = 85$ dB(A) je geförderter Palette beziehungsweise Gitterbox (1 Hin- und 1 Rückweg des Hubwagens) ausgegangen werden.

Mit den Betriebsdaten nach Kapitel 5 resultieren die Emissionsdaten für den LKW-Ladebetrieb während der Nachtzeit nach der Tabelle 9. Für die außerdem am Tag vorgesehenen Transporter-Anlieferungen, mit geräuscharmem manuellen Warentransport, sind die im Zusammenhang mit dem Ladebetrieb entstehenden Geräusche des Türenschlagens etc. mit den Ansätzen aus Kapitel 7.3 abgedeckt.

Tabelle 9: Emissionsdaten Ladebetrieb

Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
2 Paletten/Gitterboxen Laden	$L_{WA,1h}$	85 dB(A)	Nacht, ungünstigste Stunde	Vergleichsmessungen Pegel je Gebinde Summe $L_{WA,1h} = 88$ dB(A)
Maximalpegel Ladebetrieb	L_{WAmax}	114 dB(A)	"	Vergleichsmessungen, HLfU Heft 192 [13]

$L_{WA,1h}$: Schalleistungspegel je Ereignis, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WAmax} : Maximalwert des Schalleistungspegels $L_{WA}(t)$

¹ z. B. Messungen an einem Getränkemarkt in Eslohe im Rahmen der Untersuchung Nr. 07-40 und Messungen an einem Markt in Bergkamen-Rünthe am 16.03.05



7.5. Entsorgung

Für die Entsorgung wird der Austausch eines gefüllten Reststoffbehälters mit einem Absetzcontainer-LKW berücksichtigt. Es wird für den Wechsel von 3 Aufnahme- und 3 Absetzvorgängen ausgegangen. Diese Zahlen ergeben sich, wenn mit einem LKW der mitgebrachte Container gegen den vorhandenen ausgetauscht wird.

Zusätzlich zu den LKW-Bewegungen nach Kapitel 7.1 und 7.2 wird die Entsorger-LKW-Fahrstrecke berücksichtigt. Die für diese LKW-Geräusche zu erwartenden Emissionspegel werden der LKW-Lärmstudie HLUG Heft 3 [14] entnommen. Die für den Containerwechsel angenommenen Emissionspegel werden der Ladegeräuschstudie LUA Merkblatt Nr. 25 [15] entnommen. Es ergeben sich damit für den Entsorgungsbetrieb die Daten nach der Tabelle 10.

Tabelle 10: Emissionsdaten Entsorgung

Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
1 Entsorger-LKW-Anfahrt und 1 Abfahrt Entsorger-Fahrstrecke Bestand	$L_{WA,1h'}$	63 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	LKW-Lärmstudie HLUG Heft 3 [14], Pegel je Fahrt, Summenpegel: 66,0 dB(A)
Absetzcontainerwechsel 3 x Aufnehmen 3 x Absetzen	$L_{WA,1h}$	86,6 dB(A)	"	LUA Merkblatt Nr. 25 [15], Nr. 3.2 Pegel je Vorgang Summe: $L_{WA,1h} = 94,4$ dB(A)
Maximalpegel Container Aufnehmen/Absetzen	L_{WA}	116 dB(A)	Tag	LUA Merkblatt Nr. 25 [15]

L_{WA} : (mittlerer) Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

$L_{WA,1h}$: Schalleistungspegel je Ereignis, Mittelungszeit 1 Stunde

$L_{WA'}$: längenbezogener Schalleistungspegel während der Einwirkzeit je Meter

$L_{WA,1h'}$: längenbezogener Schalleistungspegel je Ereignis, je Meter, Mittelungszeit 1 Stunde

L_{WAmax} : Maximalwert des Schalleistungspegels $L_{WA}(t)$



7.6. Waschanlagengeräusche

Die von den Waschanlagen abgestrahlten Geräusche werden entsprechend der Tankstellenlärmstudie [20] eingestuft. Die Studie nennt als Ansatz für schalltechnische Prognosen den für die Nachbarschaft wirksamen Ausgangsschalleistungspegel für 1 Waschvorgang je Stunde $L_{WA,1h} = 76,9 \text{ dB(A)}$. Dieser Wert gilt für Waschen bei geöffneten Toren und Trocknen bei geschlossenen Toren. Er liegt, nach den Ergebnissen von uns durchgeführten Messungen an vergleichbaren PKW- und LKW-Waschanlagen aktueller Technik² und dem vor Ort im Bestand gewonnenen Eindruck, für die vorgesehene Nutzung bei geschlossenen Toren „auf der sicheren Seite“.

Es resultieren mit dem Nutzungsdaten nach Kapitel 5 für die Geräusche der Waschanlagennutzungen die Schallemissionspegel nach der Tabelle 11. Die Schallabstrahlung wird jeweils an den Positionen der Einfahrtore und zusätzlich an den Ausfahrtoren angenommen.

Tabelle 11: Emissionsdaten Waschanlagennutzungen

Quelle	Messgröße	Wert	Zeitabschnitt	Bemerkung
15 Waschvorgänge LKW-Waschanlage, Bestand	$L_{WA,1h}$	76,9 dB(A)	Tag, 6:00 - 22:00 Uhr	Tankstellen- lärmstudie [22], Pegel je Vorgang, Summenpegel: 88,7 dB(A)
30 Waschvorgänge PKW-Waschanlage, Bestand	$L_{WA,1h}$	76,9 dB(A)	"	Tankstellen- lärmstudie [22], Pegel je Vorgang, Summenpegel: 91,7 dB(A)
20 Waschvorgänge LKW-Waschanlage, Erweiterung	$L_{WA,1h}$	76,9 dB(A)	"	Tankstellen- lärmstudie [22], Pegel je Vorgang, Summenpegel: 89,9 dB(A)
20 Waschvorgänge PKW-Waschanlage, Erweiterung	$L_{WA,1h}$	76,9 dB(A)	"	Tankstellen- lärmstudie [22], Pegel je Vorgang, Summenpegel: 89,9 dB(A)

L_{WA} : (mittlerer) Schalleistungspegel während der Einwirkzeit

$L_{WA,1h}$: Schalleistungspegel je Ereignis, Mittelungszeit 1 Stunde

² z. B.: Messung an einer PKW-Waschanlage in Arnsberg im Rahmen der Untersuchung Nr. 22-12 und Messung an einer Waschanlage eines Busbetriebshofs in Kamen im Rahmen der Untersuchung Nr. 23-41



7.7. Von den Gebäuden abgestrahlte Geräusche

Die von den Waschanlagen abgestrahlten Geräusche sind mit den Emissionsansätzen aus Kapitel 7.6 abgedeckt. Die Ermittlung der übrigen aus den Gebäuden nach außen abgestrahlten Schallemissionen erfolgt, in Übereinstimmung mit den Regeln der TA Lärm [4], nach der Richtlinie VDI 2571 [10].

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich, bei nicht spektraler Berechnung mit A-Pegeln gemäß VDI 2571 [10] Abschnitt 3.3.1, nach der Gleichung:

$$L_W = L_I - R'_W - 4 + 10 \cdot \lg \frac{S}{S_0}$$

L_W : vom Außenhautbauteil abgestrahlter Schalleistungspegel in dB bezogen auf 1 pW

L_I : Rauminnenpegel in dB

R'_W : bewertetes Schalldämm-Maß des Bauteils in dB, bei Öffnungen gilt $R'_W = 0$ dB

-4 : Pegelkorrektur in dB für Diffusfeld / Freifeld-Übergang, inkl. +2 dB Sicherheitszuschlag

S : Fläche des Bauteils in m²

S_0 : Bezugsfläche 1 m²

Die berücksichtigten Innenpegel sind im Kapitel 7.7.1 aufgeführt, die Schalldämm-Maße R' der Außenbauteile sind im Kapitel 7.7.2 angegeben.

7.7.1. Innenpegel

Die Prognose-Innenpegel L_I der für die Nachbarschaft geräuschrelevant genutzten Räume werden auf Grundlage von Erfahrungswerten aus zahlreichen Messungen bei vergleichbaren Nutzungen eingestuft. Die Werte wurden bei Orientierungsmessungen im Bestand nicht erreicht.

Bereiche Werkstatt, Aufbereitung, Reifenhallen-Werkstatt,
Bestand und Erweiterung

$L_I = 80$ dB(A)

Reifenhallen-Lager

$L_I = 70$ dB(A)

L_I : mittlerer Innenpegel inklusive Ton- und Impulszuschlägen K_I und K_T während der Einwirkzeit



7.7.2. Außenbauteile

Die Reifenhalle im Bestand ist in Stahlleichtbauweise mit Sandwichwänden und Trapezblechdach ausgeführt. Diese Bauweise ist auch für die Gebäude der Erweiterung vorgesehen. Geschlossene Fensterflächen führen bei dieser Wandausführung zu keiner Dämmmaßminderung beziehungsweise sind mit den angesetzten Wandwerten abgedeckt. Die übrigen Bestandsgebäude sind massiv mit begrünten Trapezblechdächern ausgeführt. Die Schallübertragung über die Massivbauteile ist im vorliegenden Fall ohne Pegeleinfluss. Die Fenster an der Nordfassade der Bestands-LKW-Werkstatt und der Südfassade der Bestands-Aufbereitung, in Massivwänden, sind pegelrelevant und werden als Übertragungsflächen berücksichtigt. Die Lichtbandflächen in den Dächern sind in Abbildung 3 auf Seite 17 und Abbildung 4 auf Seite 18 eingezeichnet. Ihre zu öffnenden RWA-Elemente werden mit jeweils 2,5 m² Fläche berücksichtigt und in Kippstellung geöffnet angenommen: 1 RWA-Element in der Reifenhallen-Werkstatt, 2 RWA-Elemente im Reifenhallen-Lager und jeweils 5 RWA-Elemente je sonstiger Werkstatt.

Die Tore an den Westseiten der geräuschintensiv genutzten Räume werden, entsprechend Kapitel 5, außerhalb der Zeiten der Ein- beziehungsweise Ausfahrt geschlossen berücksichtigt. Je Durchfahrt wird im Folgenden von 2 Minuten Öffnungsdauer dieser Westtore ausgegangen. Ihre Osttore werden pauschal geöffnet angenommen.

Außenwände Reifenhalle Bestand und Gebäude Erweiterung

Stahlblech-Sandwichverbundelemente mit PUR-Schaumkern,
bewertetes Schalldämm-Maß entsprechend [17] R'_w = 25 dB

Fenster

Einfachfenster geschlossen entsprechend [18]
bewertetes Schalldämm-Maß: R'_w ≥ 25 dB

Tore

Sektionaltor geschlossen
bewertetes Schalldämm-Maß entsprechend [16] R'_w = 17 dB

Tor geöffnet
Schalldämm-Maß: R = 0 dB

Dächer

Stahltrapezblech mit Dämmung und Folie entsprechend [17] (Typ 2P): R'_w = 34 dB

Dach Lichtbänder / RWAs

Dach-Lichtkuppeln und Lichtbänder mit RWA-Funktion,
bewertetes Schalldämm-Maß
im geschlossenen Zustand, entsprechend [18] R'_w = 20 dB
in Kippstellung geöffnet R'_w = 5 dB



7.8. Blockheizkraftwerk

Das vorhandene Blockheizkraftwerk Fabrikat KW Energie GmbH & Co. KG, Typ Smartblock 50, mit einer elektrischen Nennleistung von 50 kW, besteht im Wesentlichen aus einer schallgedämmten Kabine, in der ein erdgasgetriebener 4-Takt-Ottomotor mit 4 Zylindern einen wassergekühlten Asynchrongenerator antreibt. Die Anlage ist in einem massiven Gebäude aufgestellt.

Die für die Nachbarschaft relevante Schallabstrahlung wird bestimmt von der Übertragung über eine Lüftungsöffnung an der Ostseite, mit einer lichten Öffnungsfläche von ca. 0,5 m² und der Abluft- und Abgasabführung nach außen über dem Dach.

Der Innenpegel beim Vollbetrieb im Bereich der Außenöffnung wird von uns, auf Grundlage der vorliegenden Herstellerangabe zum Schalleistungspegel der Geräteabstrahlung $L_{WA} = 71,8$ dB(A), der Raumauführung (abgeschätzte äquivalente Schallabsorptionsfläche $A \approx 6$ m²) und den Ergebnissen einer Orientierungsmessung vor Ort, zu $L_I = 70$ dB(A) eingestuft. Es ergibt sich, entsprechend Kapitel 7.7, nach VDI 2751 [10] der folgende Schalleistungspegel für die Geräuschübertragung über die Lüftungsöffnung (0,5 m²) nach außen:

Schalleistungspegel BHKW Lüftungsöffnung $L_{WA} = 63$ dB(A)

Die vorliegenden Herstellerangaben nennen $L_{WA} = 58,1$ dB(A) für die Abgasöffnung und $L_{WA} = 67,3$ dB(A) die Abluftöffnung. Der resultierende Summenpegel wird im Folgenden zugrunde gelegt.

Schalleistungspegel BHKW Abgas/Abluft $L_{WA} = 68$ dB(A)

Geräuscheigenschaften, die nach den Regeln der TA Lärm [4] Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T oder auffällige Pegelschwankungen K_I erforderlich machen würden, wurden nicht festgestellt.



7.9. Schallausbreitungsberechnung

Die Immissionspegel werden mit einer Schallausbreitungsberechnung nach den Regeln der TA Lärm [4] für die detaillierte Prognose (DP) ermittelt.

Die Schallpegel am Immissionsort ergeben sich gemäß DIN ISO 9613-2 [10] nach den Gleichungen:

$$L_T(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

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

$L_T(DW)$: Mitwind-Mittelungspegel

$L_T(LT)$: Langzeit-Mittelungspegel

L_W : (Oktav-)Schalleistungspegel in dB bezogen auf 1 pW

D_c : Richtwirkungskorrektur in dB

A_{div} : geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB

A_{atm} : Luftabsorptionsdämpfung in dB

A_{gr} : Bodendämpfung in dB

A_{bar} : Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{misc} : Dämpfung aufgrund von Bewuchs, Industriegelände und Bebauungsflächen in dB

C_{met} : Meteorologische Korrektur zur Bildung des Langzeit-Mittelungspegels in dB

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm Cadna/A 2023 MR2 (64 Bit, Build 201.5366) der Datakustik GmbH, Gilching. Eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [23] des Herstellers für Berechnungen nach den Richtlinien DIN ISO 9613-2:1999-10 [10] und RLS-90 [12] liegt uns vor.

Die Berechnung erfolgt, entsprechend DIN ISO 9613-2 [10] Abschnitt 1, mit dem Abwerteten Schalleistungspegel L_{WA} und mit den Korrekturmaßen für 500 Hz.

Für die Bodeneffektberechnung nach dem allgemeinen Verfahren der Richtlinie DIN 9613-2 [10] wird, als vereinfachender Ansatz „auf der sicheren Seite“, pauschal der Bodenfaktor $G = 0$ (harter Boden) angesetzt.

Die Berechnung der Luftabsorption erfolgt für eine Lufttemperatur von 10 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 70 %.

Die Ausbreitungsberechnung berücksichtigt:

- Pegelreduzierungen durch die abschirmende Wirkung der Gebäude und Wände
- Pegelerhöhungen durch Reflexionen an den Gebäuden und
- Geländegeometrie

Linien-schallquellen und Flächen-schallquellen werden von dem Berechnungsprogramm automatisch so in Punkt-schallquellen aufgeteilt, dass der Abstand zwischen Immissionspunkt und der Mitte der Teilstrecke beziehungsweise dem Schwerpunkt der Teilfläche größer ist, als die doppelte Länge der Teilstrecke, beziehungsweise der längsten Ausdehnung (Diagonale) der Teilfläche. Zur Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen erfolgt gegebenenfalls eine feinere Aufteilung.

Die Teil-Beurteilungspegel für alle Schallquellen sind im Anhang aufgelistet.



8. Resultierende Immissionspegel

8.1. Beurteilungspegel L_r

Der (Teil-) Beurteilungspegel L_r ergibt sich nach der Formel:

$$L_r = L_{Aeq} + K_I + K_T - C_{met}$$

L_{Aeq} : Äquivalenter Dauerschallpegel nach DIN 45 641 [7] (Mitwind)

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm [4]

K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm [4]

C_{met} : Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [10]

Bei der Beurteilung nach der TA Lärm [4] sind die Langzeit-Mittelungspegel zugrunde zu legen. Diese Werte kennzeichnen die langfristigen Mittelungspegel für eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig, als auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können und ergeben sich durch Abzug der meteorologischen Korrektur C_{met} von den Mitwindwerten. Auf die Korrektur wird als vereinfachender Ansatz „auf der sicheren Seite“ für alle Immissionsorte verzichtet und es werden Mitwindpegel ermittelt, es gilt $C_{met} = 0$ dB.

Bei der Prognose erfolgt kein Messabschlag für Überwachungsmessungen nach Nummer 6.9 der TA Lärm [4].

Bei Berücksichtigung der in Kapitel 5 genannten Emissionsquellen und Einwirkzeiten ergeben sich an den im Kapitel 6 genannten Immissionsorten die in Tabelle 12 und Tabelle 13 auf Seite 37 aufgeführten Prognose-Beurteilungspegel für den Tag und die Nacht.

In den Tabellenzeilen „Über-/Überschreitung“ sind Überschreitungen gegebenenfalls als positive Werte fett dargestellt. Unterschreitungen sind als negative Werte aufgeführt.

Die ermittelten Prognose-Beurteilungspegel halten die Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte ein und unterschreiten sie, je nach Immissionsort, um 6 dB bis 17 dB am Tag und um 7 dB bis 15 dB in der Nacht.



Tabelle 12: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel L_r ,
Nutzungen im Bebauungsplan Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße",
Beurteilungszeitraum Tag

Nr.	Quellen	L_r							
		[dB(A)]							
		I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8
1	GE-Fläche Südost (Bestand)	47,7	45,5	45,3	49,3	48,0	48,2	46,4	41,2
2	GE-Fläche Nordwest (Erweiterung)	43,7	44,7	43,6	48,1	49,1	50,9	53,4	52,7
Σ	Beurteilungspegel	49	48	48	52	52	53	54	53
	Immissionsrichtwert / Orientierungswert	65	65	65	65	65	65	60	60
	Über- / Unterschreitung	-16	-17	-17	-13	-13	-12	-6	-7

Tabelle 13: Teil- und Gesamtbeurteilungspegel L_r ,
Nutzungen im Bebauungsplan Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße",
Beurteilungszeitraum Nacht

Nr.	Quellen	L_r							
		[dB(A)]							
		I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8
1	GE-Fläche Südost (Bestand)	38,4	37,7	37,3	43,3	34,9	37,0	37,3	34,8
2	GE-Fläche Nordwest (Erweiterung)	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	Beurteilungspegel	38	38	37	43	35	37	37	35
	Immissionsrichtwert / Orientierungswert	50	50	50	50	50	50	45	45
	Über- / Unterschreitung	-12	-12	-13	-7	-15	-13	-8	-10

I 1: Knippenbergstraße 18
I 2: Knippenbergstraße 20
I 3: Knippenbergstraße 20a
I 4: Knippenbergstraße 24

I 5: Knippenbergstraße 26
I 6: Knippenbergstraße 28
I 7: Knippenbergstraße 30
I 8: Knippenbergstraße 40



Qualität der Prognose

Nach DIN ISO 9613-2 [10] beträgt die geschätzte Genauigkeit der Ausbreitungsberechnung bei freier Schallausbreitung für eine Quelle beziehungsweise ein Geräuscheignis allgemein ± 3 dB, das Verfahren erfüllt nach der Richtlinie die Genauigkeitsklasse 2, was der Standardabweichung $\sigma = \pm 1,5$ dB entspricht. Für die hier bei der Beurteilungspegelbildung geltende Überlagerung zahlreicher Quellenpositionen und Einzelereignisse mit ähnlicher Immissionspegelhöhe ergibt sich rechnerisch eine demgegenüber höhere Genauigkeit. Außerdem haben Abschirmungen Einfluss auf die Genauigkeit.

Die für die Stellplatznutzungen resultierenden Immissionspegel liegen bei dem verwendeten Prognoseverfahren, in Verbindung mit der angewandten Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [10], entsprechend der Parkplatzlärmstudie [19], erfahrungsgemäß „auf der sicheren Seite“.

Auch die übrigen Ermittlungswege beinhalten Annahmen auf der sicheren Seite, mit denen eine Pegelüberschätzung zu erwarten ist.

Im Ergebnis ist für die maßgeblichen Werte ein oberer Rand des Vertrauensbereiches zu erwarten, der die Prognosebeurteilungspegel nicht überschreitet und der die Immissionsrichtwerte und Orientierungswerte sowie die 6 dB-Unterschreitungsschwelle am Tag und in der Nacht einhält.



8.2. Maximalpegel

Nach der TA Lärm [4] soll der Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen den Außen-Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die höchsten Maximalpegel in der Nachbarschaft durch die betrachteten Nutzungen sind durch Geräuschspitzen beim Ladebetrieb ($L_{WAmax} = 114$ dB(A)), bei der Entsorgung ($L_{WAmax} = 116$ dB(A)) und beim Entlüften der LKW-Betriebsbremse ($L_{WAmax} = 108$ dB(A)) zu erwarten.

In einer gesonderten Berechnung wurden die Maximalpegel ermittelt. Die resultierenden Werte sind in der Tabelle 14 aufgeführt.

Tabelle 14: Maximalpegel L_{AFmax}

Immissionsort	Beurteilungszeitraum	Maximalpegel	zulässiger Maximalpegel	Über-/ Unterschreitung
		L_{AFmax} [dB(A)]	zul. L_{AFmax} [dB(A)]	ΔL [dB(A)]
I 1: Knippenbergstraße 18	Tag	73	95	-22
I 2: Knippenbergstraße 20	Tag	70	95	-25
I 3: Knippenbergstraße 20a	Tag	66	95	-29
I 4: Knippenbergstraße 24	Tag	75	95	-20
I 5: Knippenbergstraße 26	Tag	73	95	-22
I 6: Knippenbergstraße 28	Tag	72	95	-23
I 7: Knippenbergstraße 30	Tag	68	90	-22
I 8: Knippenbergstraße 40	Tag	70	90	-20
I 1: Knippenbergstraße 18	Nacht	64	70	-6
I 2: Knippenbergstraße 20	Nacht	62	70	-8
I 3: Knippenbergstraße 20a	Nacht	63	70	-7
I 4: Knippenbergstraße 24	Nacht	69	70	-1
I 5: Knippenbergstraße 26	Nacht	61	70	-9
I 6: Knippenbergstraße 28	Nacht	62	70	-8
I 7: Knippenbergstraße 30	Nacht	63	65	-2
I 8: Knippenbergstraße 40	Nacht	62	65	-3

Es ist keine Überschreitung der höchstzulässigen Maximalpegel zu erwarten.



8.3. Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach der TA Lärm [4] Nr. 7.4 sind der Anlage zuzurechnende Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einer Entfernung von 500 m zu betrachten. Es sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen soweit wie möglich vermindert werden, wenn alle folgenden Bedingungen in Kombination erfüllt sind:

- Sie erhöhen die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB.
- Es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr.
- Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5] werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Diese Anforderung gilt nicht für Immissionsorte in Gewerbegebieten und in Industriegebieten, weshalb für sie keine solche Betrachtung erfolgt.

Die den Anlagennutzungen im Bebauungsplan Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" zuzurechnenden Fahrzeuge nutzen für die An- und Abfahrt den Hoppenbergweg und anteilig beiden Fahrtrichtungen der B 480 - Möhnestraße, wobei sie sich im Süden am Kreisverkehr weiter auf die B 7, Richtung Westen, den Ostring Richtung Osten und die Möhnestraße Richtung Stadtmitte aufteilen.

Die den genutzten Straßen benachbarten schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des 500 m-Radius, mit maßgeblichem Mittelpunkt an der Betriebs-Ein/Ausfahrt, liegen innerhalb des Bebauungsplans Nr. 43 "Möhnestraße - Nehdener Weg". Dieser setzt dort, je nach Bereich, Gewerbegebiets- beziehungsweise Industriegebietsnutzungen fest, sodass dort keine Betrachtung nach TA Lärm Nr. 7.4 erfolgt.

Unabhängig davon setzt eine (aufgerundete) 3 dB-Pegelzunahme bei etwa gleichbleibendem LKW-Anteil eine Verkehrsmengenerhöhung um mehr als 60 % voraus. Eine solche Steigerung kann hier für den Anlagen-Verkehrsbeitrag auf den relativ stark befahrenen genutzten Straßen (z. B. mehr als 5.000 Kfz/24h auf der Möhnestraße) ausgeschlossen werden.

Die Bedingungen, unter denen die der betrachteten Nutzung zuzurechnenden Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen nach der TA Lärm [4] nach Möglichkeit durch organisatorische Maßnahmen gemindert werden sollen, liegen demnach hier nicht vor.



9. Zusammenfassung

Im Auftrag der Paul Witteler Immobilien GmbH & Co. KG wurde eine Gewerbelärm-Untersuchung zu ihrem betrieblichen Erweiterungskonzept durchgeführt.

Es ist eine Erweiterung der Betriebsflächen und der Nutzungen der Paul Witteler GmbH & Co. KG und der Lastwagen Vermiet Service Witteler GmbH - LVS vorgesehen. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen ist die Aufstellung des Bebauungsplans Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" geplant, dessen Geltungsbereich das erweiterte Betriebsgrundstück umfasst.

Die durch die im Bebauungsplan vorgesehenen Nutzungen zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebietes wurden mit einer Immissionsprognose nach den Regeln der TA Lärm [4] und der Richtlinie DIN 18005 [2] ermittelt. Die Prognose-Beurteilungspegel halten die Orientierungswerte nach DIN 18005 Beiblatt 1 [3] und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] ein und unterschreiten sie, je nach betrachtetem Immissionsort, um 6 dB bis 17 dB am Tag und um 7 dB bis 15 dB in der Nacht (Kapitel 8.1).

Bestimmend für die Prognosebeurteilungspegel sind am Tag an allen betrachteten Immissionsorten die Rangier- und Parkvorgänge auf dem Betriebsgrundstück und die aus den Gebäuden dringenden Geräusche. Während der Nachtzeit werden die Prognosebeurteilungspegel von den Rangier- und Ladegeräuschen der Teileanlieferung bestimmt. An den Immissionsorten I 1 und I 2 sind nachts außerdem die Geräusche des Blockheizkraftwerks pegelrelevant.

Überschreitungen der nach der TA Lärm [4] höchstzulässigen Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen sind nicht zu erwarten (Kapitel 8.2).

Im Sinne von TA Lärm [4] Nr. 7.4 relevante Erhöhungen der Geräusche des Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch den den Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" zuzurechnenden Fahrzeugverkehr sind nicht zu erwarten (Kapitel 8.3).

Die Prognosepegel kennzeichnen die zu erwartende Belastung durch die gesamten Nutzungen im vorgesehenen Geltungsbereich des Bebauungsplans Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße" für den Vollausbau nach der Verwirklichung des Bau- und Nutzungskonzeptes. Ein kritischer Einfluss auf die Gesamtbelastung kann bei Richtwertunterschreitungen von 6 dB und mehr, wie sie hier erfüllt sind, nach den Regeln der TA Lärm [4], unabhängig von der Vorbelastung, im Regelfall ausgeschlossen werden (Relevanzkriterium nach TA Lärm Nr. 3 [4]).

Bei der Ermittlung wurden die vorgesehenen Betriebsdaten und die Geometriedaten der vorliegenden Planung zugrunde gelegt. Die vorgesehene geräuschrelevante Nachnutzung beschränkt sich dabei auf Teileanlieferungen und den Betrieb eines Blockheizkraftwerks. Wesentliche Änderungen können eine Erhöhung der Prognosepegel zur Folge haben und eine erneute Beurteilung erforderlich machen.



Meschede, 23. Januar 2024

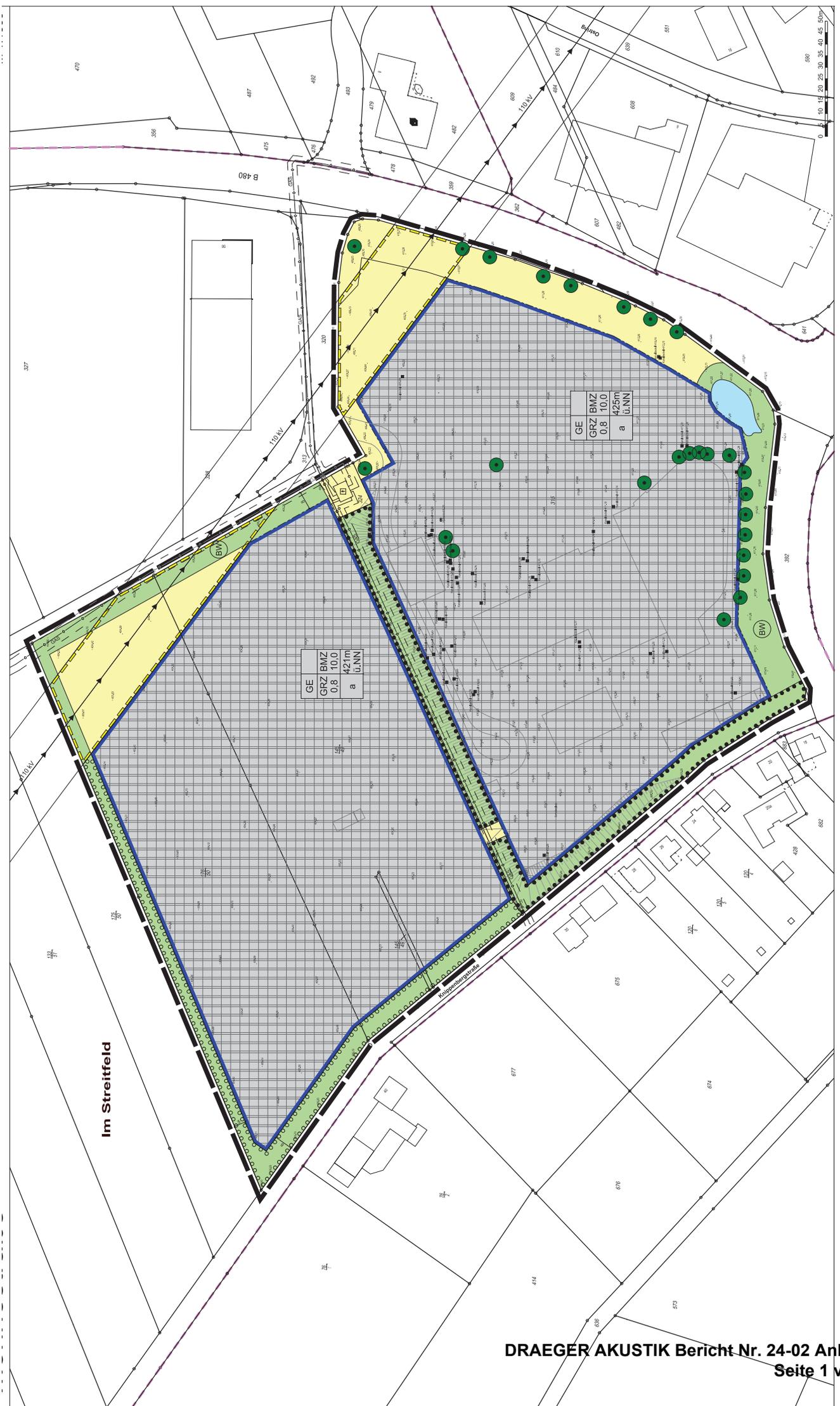
Dipl.-Ing. Dirk Draeger

Dipl.-Ing. (FH) Frank Draeger



Anhang

6 Seiten





VORENTWURF MIT BESTANDSDARSTELLUNG

Bauvorhaben Erweiterungsfächen
Witteler-Automobile
Mercedes-Benz

Grundstück Möhnestraße, Flur 6
59929 Brilon

Auftraggeber Paul Witteler
Immobilien GmbH & Co. KG
Möhnestraße 54
59929 Brilon

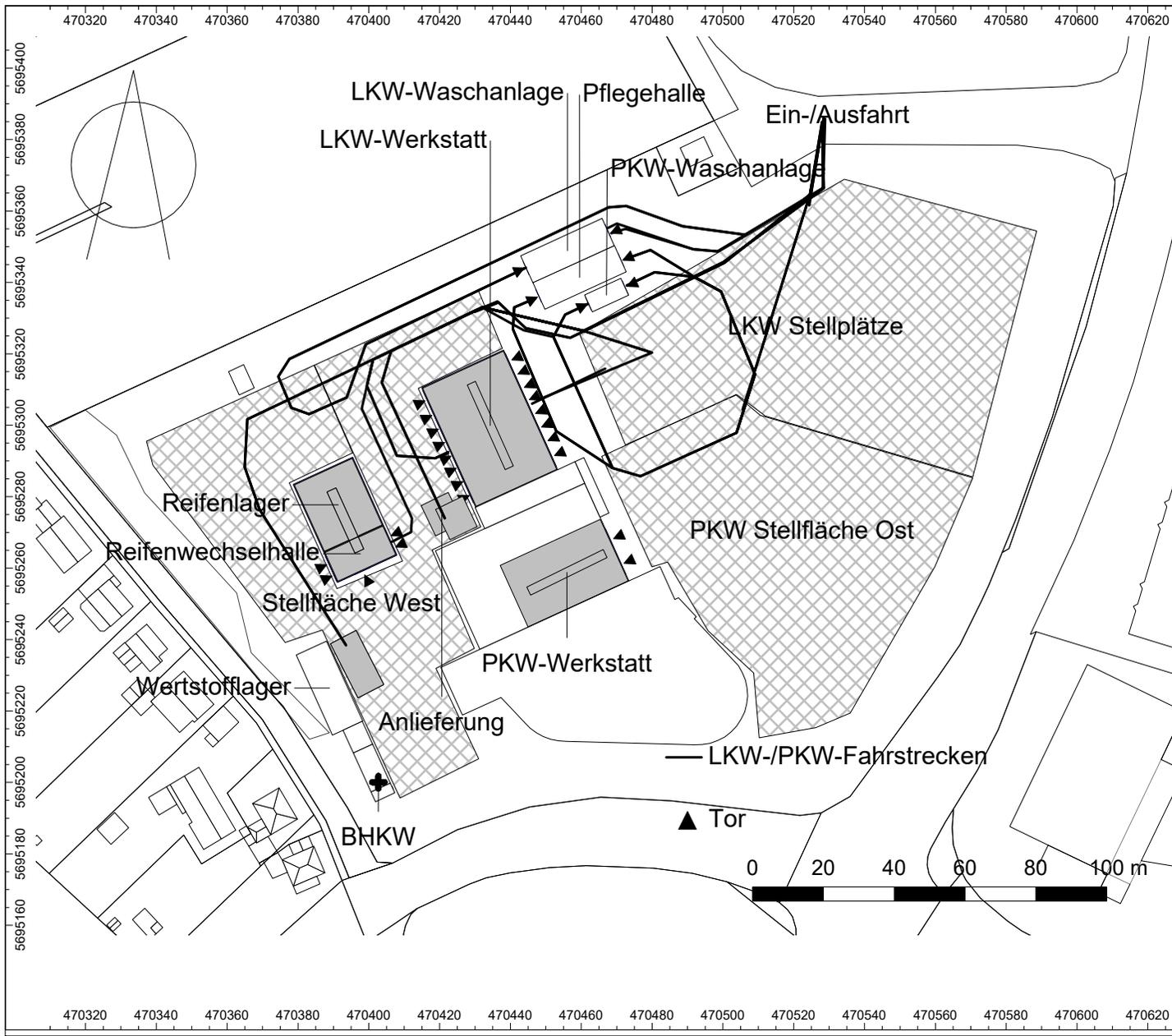
Plan Lageplan

Brilon, den 27.10.2023

Änderungen
01
02
03

LOHMANN ERHALTUNG ENTWICKLUNG
Kapellenstraße 25 59929 Brilon Sauerland Südwestfalen
Tel 02961-96290 Fax 02961-96219 www.lohmann-ee.de





**Bebauungsplan
Brilon-Stadt Nr. 148 "Möhnestraße"
in Brilon**

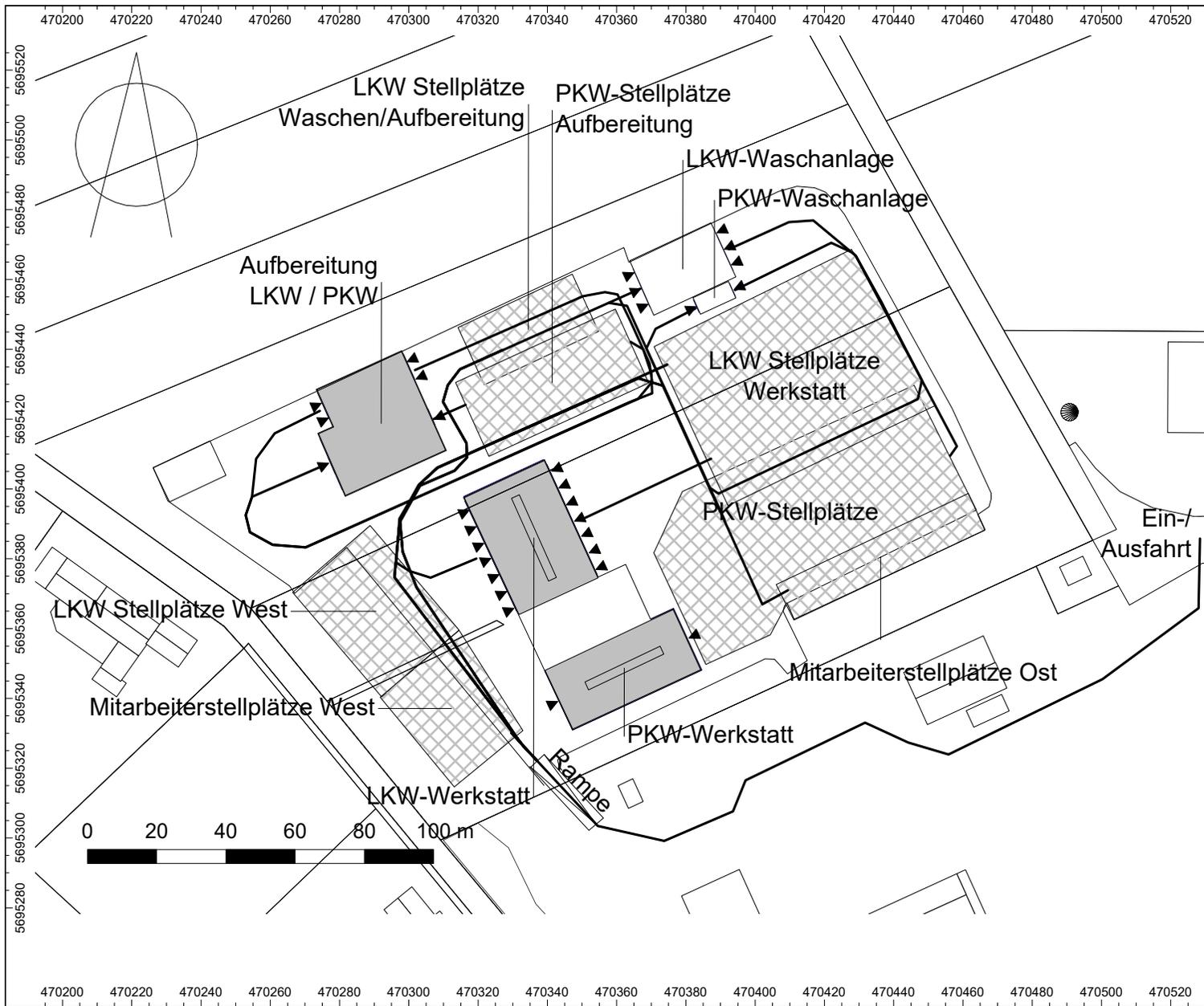
**Schalltechnische Untersuchung
zur Gewerbelärmimmission
in der Nachbarschaft**

Lage der Emissionsquellen - Bestand

Bericht Nr. 24-02



**DRAEGER
AKUSTIK**
Ingenieurbüro für Akustik
Zeughausstraße 7
59872 Meschede
Tel.:(0291) 82904 FAX:(0291) 82905
E-Mail: info@draeger-akustik.de



**Bebauungsplan
Brilon-Stad Nr. 148 "Möhnestraße"
in Brilon**

**Schalltechnische Untersuchung
zur Gewerbelärmimmission
in der Nachbarschaft**

Lage der Emissionsquellen - Erweiterung

Bericht Nr. 24-02



**DRAEGER
AKUSTIK**
Ingenieurbüro für Akustik
Zeughausstraße 7
59872 Meschede
Tel.:(0291) 82904 FAX:(0291) 82905
E-Mail: info@draeger-akustik.de

Quelle			Teilpegel Lde															
Bezeichnung	M.	ID	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8								
Erweiterung An-/Abfahrten P Mitarbeiter West (1)	N		22,7	24,4	25,4	27,7	30,7	31,8	31,3	24,7								
Erweiterung An-/Abfahrten P Mitarbeiter West Rampe (2)	N		20,9	21,3	20,8	24,0	24,9	26,9	33,3	26,9								
Erweiterung An-/Abfahrten P Mitarbeiter West (3)	N		10,0	11,0	8,6	14,7	15,1	17,5	25,1	21,6								
Erweiterung An-/Abfahrten P Mitarbeiter Ost (1)	N		21,4	23,1	24,1	26,4	29,4	30,5	30,0	23,4								
Erweiterung An-/Abfahrten P Mitarbeiter Ost Rampe (2)	N		19,6	20,0	19,5	22,7	23,6	25,6	32,0	25,6								
Erweiterung An-/Abfahrten P Mitarbeiter Ost (3)	N		21,5	22,5	20,2	26,8	26,9	29,6	32,5	32,9								
Erweiterung An-/Abfahrten P PKW (1)	N		18,6	20,3	21,3	23,6	26,6	27,7	27,2	20,6								
Erweiterung An-/Abfahrten P PKW Rampe (2)	N		16,8	17,2	16,7	19,9	20,8	22,8	29,2	22,8								
Erweiterung An-/Abfahrten P PKW (3)	N		18,6	19,6	16,4	23,7	23,9	26,7	29,7	30,1								
Erweiterung P PKW-Aufbereitung - Aufbereitung	N		7,9	8,8	3,0	10,3	11,6	11,9	15,3	21,5								
Erweiterung Aufbereitung - P PKW-Aufbereitung	N		-8,1	-6,3	-10,6	-3,7	-1,4	-1,1	-0,4	-13,9								
Erweiterung P PKW - PKW-Waschanlage	N		-1,3	4,8	6,3	7,5	6,4	7,0	6,9	11,3								
Erweiterung PKW-Waschanlage - P PKW	N		1,8	0,6	7,8	11,3	9,5	11,1	9,4	10,3								
Erweiterung LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Aufbereitung (1)	N		29,4	29,9	26,0	34,3	35,1	37,5	40,5	40,3								
Erweiterung LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Aufbereitung Rampe (2)	N		26,3	26,7	26,4	29,4	30,3	32,2	38,7	32,2								
Erweiterung LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Aufbereitung (3)	N		29,3	31,0	31,9	34,3	37,2	38,3	37,8	31,2								
Erweiterung LKW-Fahrten, Fahrstrecke LKW-Aufbereitung - P LKW-Aufbereitung (Umfahrt)	N		27,0	27,8	22,5	29,3	30,6	30,8	34,1	40,1								
Erweiterung LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Einfahrt - P LKW-Waschanlage (1)	N		29,7	30,2	26,5	34,5	35,2	37,6	40,6	40,4								
Erweiterung LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Einfahrt - P LKW-Waschanlage Rampe (2)	N		26,3	26,7	26,4	29,4	30,3	32,2	38,7	32,2								
Erweiterung LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Einfahrt - P LKW-Waschanlage (3)	N		29,3	31,0	31,9	34,3	37,2	38,3	37,8	31,2								
Erweiterung LKW-Fahrten, Fahrstrecke P LKW-Waschanlage - Waschanlage (Umfahrt)	N		20,0	21,6	26,2	30,4	28,1	28,5	27,1	29,3								
Erweiterung LKW-Abfahrten, Fahrstrecke Waschanlage - Betriebs- Ausfahrt (1)	N		29,4	29,9	26,0	34,3	35,1	37,4	40,5	40,3								
Erweiterung LKW-Abfahrten, Fahrstrecke Waschanlage - Betriebs- Ausfahrt Rampe (2)	N		26,3	26,7	26,4	29,4	30,3	32,2	38,7	32,2								
Erweiterung LKW-Abfahrten, Fahrstrecke Waschanlage - Betriebs- Ausfahrt (3)	N		29,3	31,0	31,9	34,3	37,2	38,3	37,8	31,2								
Erweiterung LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Werkstatt (1)	N		34,1	35,8	36,7	39,1	42,0	43,1	42,6	36,0								
Erweiterung LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Werkstatt Rampe (2)	N		31,1	31,4	31,0	34,2	35,1	37,0	43,5	37,0								
Erweiterung LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW-Werkstatt (3)	N		34,3	35,0	31,3	39,0	39,2	42,1	45,1	45,6								
Erweiterung LKW-Fahrten, Fahrstrecke P LKW-Werkstatt -> LKW-Werkstatt	N		13,9	16,2	17,6	19,0	17,9	18,5	18,7	13,8								
Erweiterung LKW-Fahrten, Fahrstrecke LKW-Werkstatt -> P LKW-Werkstatt	N		31,5	32,2	27,2	34,4	35,5	36,6	38,7	41,2								
Erweiterung P Mitarbeiter-PKW West	N		22,9	24,5	20,8	29,7	27,1	33,2	38,1	35,6								
Erweiterung P Mitarbeiter-PKW Ost	N		9,1	8,7	11,2	18,5	21,2	21,1	25,7	14,2								
Erweiterung P PKW	N		13,3	14,4	20,3	26,7	24,5	26,1	25,0	17,7								
Erweiterung P LKW-Werkstatt	N		21,9	23,1	30,7	33,0	30,3	30,8	30,0	30,2								
Erweiterung P LKW West	N		32,2	33,7	27,4	36,5	36,4	39,3	42,7	46,1								
Erweiterung P PKW-Fahrzeugaufbereitung	N		10,8	10,9	9,0	11,8	11,6	11,9	15,9	23,9								
Erweiterung P LKW Fahrzeugaufbereitung/Waschen	N		18,0	18,1	13,8	18,6	18,6	18,8	22,1	24,7								
Erweiterung LKW-Werkstatt RWAs Kippstellung	N		23,5	24,1	25,4	27,5	25,8	27,4	28,7	29,0								
Erweiterung PKW-Werkstatt Lichtband	N		16,7	17,9	18,5	21,4	20,4	22,0	22,5	19,0								

Quelle			Teilpegel Lde															
Bezeichnung	M.	ID	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8								
Erweiterung PKW-Werkstatt Dach	N		13,1	14,1	15,2	16,9	17,1	18,2	19,3	16,0								
Erweiterung LKW-Werkstatt Dach	N		12,6	13,2	14,9	16,1	15,4	16,6	18,1	18,8								
Erweiterung LKW-Werkstatt Lichtband	N		15,7	16,3	17,5	19,6	18,0	19,6	20,9	21,2								
Erweiterung PKW-Werkstatt RWAs Kippstellung	N		24,9	26,1	26,7	29,6	28,6	30,2	30,7	27,2								
Erweiterung LKW/PKW Aufbereitung Dach	N		10,3	10,9	11,2	12,8	13,2	14,1	15,9	20,5								
Erweiterung P LKW-Wartestellplätze	N		18,4	18,5	14,2	19,0	19,0	19,2	22,5	25,1								
Erweiterung LKW Werkstatt Tore West geöffnet	N		26,6	27,3	23,7	30,0	29,2	31,6	33,6	33,5								
Erweiterung LKW Werkstatt Tore Ost	N		26,2	26,8	24,2	28,7	29,3	30,0	31,4	27,9								
Erweiterung LKW Waschanlage Tore West	N		13,6	16,2	16,3	17,3	17,8	18,1	18,6	22,9								
Erweiterung LKW Waschanlage Tore Ost	N		-1,5	-2,1	3,7	4,4	4,0	3,6	4,0	1,7								
Erweiterung LKW Werkstatt Tore West	N		29,4	30,1	26,5	32,8	32,0	34,5	36,5	36,3								
Erweiterung PKW Aufbereitung Tor West geöffnet	N		16,9	17,5	16,9	23,8	24,2	28,1	30,3	36,3								
Erweiterung LKW Aufbereitung Tore West geöffnet	N		6,8	7,3	1,7	10,2	10,9	11,8	14,5	31,0								
Erweiterung LKW Aufbereitung Tore Ost	N		30,0	30,0	20,6	28,6	28,4	27,7	27,1	24,9								
Erweiterung PKW Aufbereitung Tor Ost	N		30,1	30,3	20,3	29,6	29,5	28,9	28,0	24,5								
Erweiterung PKW Aufbereitung Tore West	N		14,8	15,4	15,0	21,8	22,2	23,4	25,5	31,6								
Erweiterung LKW-Werkstatt Fassade	N		12,6	13,4	9,9	16,5	17,6	19,1	22,6	29,8								
Erweiterung PKW-Werkstatt Fassade	N		24,1	25,6	25,8	29,3	29,0	31,5	34,2	26,7								
Erweiterung PKW Waschanlage Tor West	N		17,5	19,6	24,0	25,0	25,5	25,6	26,2	30,7								
Erweiterung PKW Waschanlage Tor Ost	N		3,8	3,0	10,6	11,6	9,4	8,6	9,0	13,0								
Erweiterung LKW/PKW Aufbereitung Fassade	N		23,1	23,6	19,4	26,1	26,3	28,8	30,8	35,2								
Erweiterung PKW-Werkstatt Tor Ost	N		16,9	16,8	25,6	26,7	25,0	25,1	26,3	18,0								
Erweiterung PKW-Werkstatt Tor West	N		20,0	21,0	21,2	26,2	24,2	28,5	31,0	27,3								
Erweiterung PKW-Werkstatt Tor West geöffnet	N		24,9	26,0	26,1	31,1	29,2	33,5	36,0	32,2								
Erweiterung LKW Aufbereitung Tore West	N		7,9	8,3	2,8	11,3	12,0	12,8	15,5	32,0								
Bestand BHKW Abgas/Abluft	B		31,5	32,1	22,4	25,2	22,9	20,8	13,6	12,7								
Bestand An-/Abfahrten P PKW West	B		13,6	14,5	16,9	15,7	15,9	24,1	27,1	22,2								
Bestand An-/Abfahrten P PKW Ost	B		10,1	10,3	13,1	12,6	10,2	11,5	17,3	16,3								
Bestand P PKW Ost - PKW-Waschanlage	B		-1,7	-1,1	-1,1	-2,7	-4,0	-0,2	5,7	4,7								
Bestand PKW-Waschanlage - P PKW Ost	B		-0,9	0,5	3,5	1,9	-0,3	0,8	7,7	3,8								
Bestand P PKW Ost - PKW-Aufbereitung	B		-11,8	-11,3	-11,4	-10,3	-8,5	3,2	2,1	0,5								
Bestand PKW-Aufbereitung - P PKW Ost	B		-8,8	-7,5	-5,1	-6,2	-8,3	-7,0	-0,2	-4,0								
Bestand Reifenhalle - P PKW Ost (Hin- und Rückfahrten)	B		12,9	12,4	10,6	12,4	17,0	19,7	19,8	13,7								
Bestand LKW-An-/Abfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - P LKW	B		12,0	12,4	14,5	13,8	10,0	13,6	15,1	19,5								
Bestand LKW-Anfahrten, Fahrstrecke Betriebs-Ein-/ Ausfahrt - LKW-Waschanlage	B		26,6	29,9	31,5	34,6	37,0	38,2	36,0	30,4								
Bestand LKW-Abfahrten, Fahrstrecke LKW-Waschanlage - Betriebs-Ein-/ Ausfahrt	B		12,2	12,7	15,6	14,1	10,9	13,0	18,1	17,2								
Bestand LKW-Fahrten Fahrstrecke P LKW -> LKW-Werkstatt	B		7,3	7,6	10,4	6,7	5,2	5,9	9,5	8,2								
Bestand LKW-Fahrten Fahrstrecke LKW-Werkstatt -> P LKW	B		28,5	26,9	24,6	21,6	31,9	35,0	35,6	29,4								
Bestand LKW-/ Transporter Fahrstrecke Anlieferung	B		19,6	18,4	17,8	15,6	22,0	25,4	25,9	20,2								
Bestand LKW Fahrstrecke Entsorgung	B		24,1	26,5	28,3	32,2	31,9	32,4	29,9	23,2								
Bestand Containerwechsel	B		38,2	34,9	31,8	35,0	34,2	33,9	30,5	24,9								
Bestand LKW-/Transporter Rangieren Anlieferung	B		25,7	24,5	24,6	29,5	14,0	12,1	12,3	19,2								
Bestand LKW-Werkstatt RWAs Kippstellung	B		26,5	27,9	26,3	23,4	17,5	20,3	26,3	24,3								
Bestand PKW-Werkstatt RWAs Kippstellung	B		28,4	29,5	30,0	29,9	29,5	29,0	21,1	20,5								
Bestand LKW-Werkstatt Dach	B		15,7	16,3	14,8	13,4	6,6	9,9	15,0	14,2								
Bestand PKW-Werkstatt Dach	B		14,9	16,6	17,5	17,5	16,7	16,4	11,7	10,2								
Bestand LKW-Werkstatt Lichtband	B		18,6	20,0	18,5	15,6	9,7	12,5	18,5	16,4								
Bestand PKW-Werkstatt Lichtband	B		20,2	21,3	21,8	21,7	21,4	20,8	12,9	12,3								

Quelle			Teilpegel Lde							
Bezeichnung	M.	ID	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8
Bestand Reifenlager Dach	B		4,8	5,8	5,8	8,6	7,3	7,8	5,3	0,0
Bestand Reifenwechsellhalle Dach	B		13,3	14,5	13,1	15,5	13,5	13,7	11,2	5,8
Bestand Reifenlager RWAs Kippstellung	B		15,3	16,6	16,3	19,1	18,4	18,6	16,0	10,3
Bestand Reifenwechsellhalle RWA Kippstellung	B		11,0	12,4	12,0	14,1	11,3	8,8	2,9	1,2
Bestand Reifenlager Lichtband	B		9,5	10,8	10,5	13,3	12,6	12,8	10,2	4,5
Bestand Reifenwechsellhalle Lichtband	B		2,2	3,6	3,1	5,3	2,4	0,0	-5,9	-7,7
Bestand LKW Anlieferung	B		20,8	20,0	22,0	29,7	16,7	12,5	11,5	18,4
Bestand P PKW West	B		39,8	39,9	39,7	43,6	43,6	44,0	41,4	33,3
Bestand P PKW Ost	B		21,0	18,3	17,3	17,7	16,6	15,9	15,9	18,8
Bestand P LKW	B		22,5	22,4	23,8	25,4	21,7	22,6	29,7	27,5
Bestand LKW Waschanlage Tor West	B		14,6	15,3	12,8	15,4	19,1	27,5	27,1	22,3
Bestand Reifenwechsel Tore West	B		33,3	34,9	39,6	42,7	42,4	41,3	37,8	31,4
Bestand LKW Werkstatt Tore Ost geöffnet	B		27,6	28,1	29,0	27,6	27,3	27,7	29,3	31,2
Bestand LKW Werkstatt Tore West geöffnet	B		29,4	26,6	23,8	19,7	15,1	22,9	29,2	25,6
Bestand Reifenwechsel Tore Ost geöffnet	B		44,7	38,8	32,4	42,9	28,3	27,7	28,0	30,9
Bestand PKW Werkstatt Tore Ost geöffnet	B		21,8	22,1	23,1	24,0	23,6	23,0	21,5	18,1
Bestand Reifenwechsellhalle Tor Süd	B		28,1	27,1	26,7	31,9	25,1	25,5	20,5	7,3
Bestand LKW Werkstatt Tore West geschlossen	B		32,2	29,4	26,6	22,5	18,0	25,7	32,0	28,4
Bestand LKW-Werkstatt Fassade	B		3,6	3,6	3,0	5,5	7,9	18,1	25,5	21,0
Bestand Reifenlager Fassade	B		17,2	19,1	20,8	23,8	24,2	24,2	23,8	16,9
Bestand Reifenwechsellhalle Fassade	B		32,4	32,4	32,3	35,5	32,1	30,8	27,3	21,1
Bestand Reifenwechsellhalle Tore West	B		28,3	29,9	34,6	37,8	37,4	36,3	32,8	26,4
Bestand LKW Waschanlage Tor Ost	B		1,4	2,0	1,8	3,4	3,9	4,5	5,2	4,8
Bestand Aufbereitung Tor West	B		21,0	22,1	18,3	21,1	22,9	34,5	33,8	28,2
Bestand Aufbereitung Tor Ost	B		8,8	10,9	9,0	10,1	10,2	10,5	12,3	11,8
Bestand PKW Waschanlage Tor West	B		19,7	20,8	20,7	17,9	14,4	20,8	28,5	18,9
Bestand PKW Waschanlage Tor West	B		10,0	12,1	10,7	11,1	10,5	9,5	11,0	10,8
Bestand BHKW Lüftungsöffnung	B		17,7	16,7	6,1	14,0	8,8	11,3	2,9	-3,0
Bestand Aufbereitung Südfassade	B		9,4	11,8	7,2	7,6	4,6	16,3	15,0	7,9

Quelle			Teilpegel Ln							
Bezeichnung	M.	ID	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8
Bestand BHKW Abgas/Abluft	B		31,5	32,1	22,4	25,2	22,9	20,8	13,6	12,7
Bestand BHKW Lüftungsöffnung	B		17,7	16,7	6,1	14,0	8,8	11,3	2,9	-3,0
Bestand LKW-/ Transporter Fahrstrecke Anlieferung	B		30,6	29,5	28,9	26,7	33,0	36,5	37,0	31,3
Bestand LKW-/Transporter Rangieren Anlieferung	B		33,7	32,6	32,7	37,6	22,1	20,2	20,4	27,2
Bestand LKW Anlieferung	B		32,8	32,0	34,0	41,7	28,7	24,5	23,6	30,5