

**Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm für den
Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. V40/I
"Wiesdorf - Wohnheim zwischen Elisabeth-Langgässer-
Straße, Kurtekottenweg und Bertha-von-Suttner-Straße"
der Stadt Leverkusen**

Dormagen, 2023-11-10

Auftraggeber: Fünfte Bayer Real Estate VV GmbH & Co. KG

51373 Leverkusen

Projekt - Nr.: SCP2023-121

Gutachten - Nr.: SCP2023-121-1-V1

Sachgebietsleiter: Christoph Ehrmann
Currenta GmbH & Co. OHG
CUR-SIT-SER-GEN-SST
CHEMPARK, Geb. G8
D-41538 Dormagen
Telefon: 0175 31 29483
E-Mail: christoph.ehrmann@currenta.biz

Gesamtseitenzahl: 71

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	4
1 Zusammenfassung.....	5
2 Situation und Aufgabenstellung.....	7
3 Örtliche Gegebenheiten	7
4 Rechtliche Anforderungen.....	9
4.1 Allgemeines.....	9
4.2 Stand der Technik zur Lärminderung	10
4.3 Prüfung der Einhaltung der Vorsorgepflicht	10
4.4 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden.....	10
4.5 Beurteilungszeiten.....	11
4.6 Zuordnung des Immissionsortes	11
4.7 Gemengelage.....	11
4.8 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen	11
6 Berechnung der Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet	13
6.1 Allgemeines.....	13
6.2 Werkzeuge und Software	13
6.3 Emissionsansätze	14
6.3.1 Autohaus (Bebauungsplangebiet V12/I).....	14
6.3.1.1 Nutzungsansätze	14
6.3.1.2 Schallemissionen	14
6.3.2 Möbelhaus (Bebauungsplangebiet V16/I)	15
6.3.2.1 Nutzungsansätze	15
6.3.2.2 Schallemissionen	16
6.3.3 CHEMPARK Leverkusen.....	17
6.3.4 Gewerbegebiet: Bebauungsplangebiet Nr. 211/I.....	18
6.4 Ausbreitungsrechnung	19

6.4.1	Allgemeines	19
6.4.2	Meteorologische Korrektur c_{met}	19
6.4.3	Hindernisse	19
6.4.4	Bodenabsorption	20
6.4.5	Reflexionen	20
6.5	Beurteilung	20
7	Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet – Ergebnisse und Bewertung	22
7.1	Ergebnisse	22
7.2	Bewertung	22
8	Unsicherheiten	24
9	Kundeninformationen	24
	Quellenverzeichnis	26
	Erläuterungen zu den verwendeten Kurzzeichen	28
	Erläuterungen zu den Tabellen des Anhang A	29
	Bilder	31
Bild 1:	Lage des Bebauungsplangebietes und der betrachteten Immissionsorte	31
Bild 2:	Lage des Bebauungsplangebietes und der betrachteten Immissionsorte	32
Bild 3:	Lage der betrachteten Immissionsorte im Plangebiet	33
Bild 4:	Städtebaulicher Entwurf, Variante 3, Stand: 06.11.2023	34
Bild 5:	Detaillierter Lageplan mit Schallquellen	35
	Anhang A	36
	Anhang B	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maximal berechnete Beurteilungspegel am Plangebäude (Höhe 5 m über Gelände) .	5
Tabelle 2: Nutzungsansätze für das Autohaus Ecke Edith-Weyde-Straße / Willy-Brandt-Ring ..	14
Tabelle 3: Berücksichtigte Schalleistungen für das Autohaus an der Ecke Edith-Weyde-Straße / Willy-Brandt-Ring	15
Tabelle 4: Nutzungsansätze für das Möbelhaus an der Ecke Carl-Duisberg-Straße / Willy-Brandt-Ring	15
Tabelle 5: Berücksichtigte Schalleistungen für das Möbelhaus an der Ecke Carl-Duisberg-Straße / Willy-Brandt-Ring.....	16
Tabelle 6 Emissionsansätze für den CHEMPARK Leverkusen	17
Tabelle 7: Emissionskontingente L_{EK} (Bebauungsplan Nr. 211/I), bezogen auf 1m ² Fläche.....	18
Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen am Standort Leverkusen.....	19
Tabelle 9: Maximal berechnete Beurteilungspegel am Plangebäude (Höhe 5 m über Gelände)	22

1 Zusammenfassung

In Leverkusen Wiesdorf ist südlich der bestehenden Bebauung an der Bertha-von-Suttner-Straße neben dem Kindergarten am Kurtekottenweg die Errichtung einer Unterbringungseinheit für minderjährige Sportlerinnen und Sportler in Wohngruppen („Haus der Talente“) geplant, die an die im unmittelbaren Umfeld vorhandene Sportstätteninfrastruktur angegliedert ist.

Für dieses Vorhaben soll der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. V40/I „Wiesdorf - Wohnheim zwischen Elisabeth-Langgässer-Straße, Kurtekottenweg und Bertha-von-Suttner-Straße“ aufgestellt werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sind die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen aus den bereits bestehenden Nutzungen im Umfeld zu ermitteln und anhand der Anforderungen TA Lärm (1) zu bewerten.

Es wurden die aus dem Betrieb der im folgenden aufgelisteten Anlagen verursachten Gewerbelärmimmissionen berücksichtigt:

- Autohaus, Bebauungsplan V12/I
- Möbelhaus, Bebauungsplan V16/I
- CHEMPARK Leverkusen
- Gewerbegebiet, Bebauungsplan Nr. 211/I (Autohändler, Feuerwache)

Die Emissionsansätze für die einzelnen Nutzungen sind in Abschnitt 6.3 aufgeführt.

Wie Anhang B entnommen werden kann, betragen die berechneten Beurteilungspegel im Plangebiet bei freier Schallausbreitung auf einer Höhe von 5 m zwischen 48 und 51 dB(A) im Tageszeitraum und zwischen 40 und 43 dB(A) im Nachtzeitraum.

Die an jeder Fassade dabei maximal berechneten Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt. Die Einzelergebnisse für alle in Bild 3 aufgeführten Immissionsorte können Anhang A entnommen werden.

Tabelle 1: Maximal berechnete Beurteilungspegel am Plangebäude (Höhe 5 m über Gelände)

Nr.	Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	L _{r,T}	L _{r,N}
1	„Haus der Talente“ Westfassade	55	40	50	42
2	„Haus der Talente“ Südfassade	55	40	48	40
3	„Haus der Talente“ Nordfassade	55	40	49	41
4	„Haus der Talente“ Ostfassade	55	40	48	39

Bei der vorgesehenen Nutzung handelt es sich um ein Wohnheim mit dezidierter Zweckbindung. In Tabelle 1 werden die ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA

Lärm für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) verglichen. Es ist festzustellen, dass die berechneten Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) im Tageszeitraum unterschreiten.

Der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 40 dB(A) im Nachtzeitraum wird hingegen überschritten. Die berechneten Beurteilungspegel von 42 dB(A) liegen jedoch unterhalb des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) im Nachtzeitraum für Mischgebiete (MI).

ENTWURF

2 Situation und Aufgabenstellung

In Leverkusen Wiesdorf ist südlich der bestehenden Bebauung an der Bertha-von-Suttner-Straße neben dem Kindergarten am Kurtekottenweg die Errichtung einer Unterbringungseinheit für minderjährige Sportlerinnen und Sportler in Wohngruppen („Haus der Talente“) geplant, die an die im unmittelbaren Umfeld vorhandene Sportstätteninfrastruktur angegliedert ist.

Für dieses Vorhaben soll der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 40/I „Wiesdorf - Wohnheim zwischen Elisabeth-Langgässer-Straße, Kurtekottenweg und Bertha-von-Suttner-Straße“ aufgestellt werden.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sind die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen aus den bereits bestehenden Nutzungen im Umfeld zu ermitteln und anhand der Anforderungen TA Lärm (1) zu bewerten.

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich südlich der Bertha-von-Suttner-Straße, westlich der Elisabeth-Langgässer-Straße und nördlich des Kurtekottenweges. Westlich grenzen direkt Kindergärten sowie die Theodor-Fontane-Grundschule an.

Zielsetzung des Bebauungsplanes ist die Errichtung von Unterbringungseinheiten für minderjährige Sportlerinnen und Sportler, die neben WG-Zimmern auch internatähnliche Gemeinschaftseinrichtungen wie Kantine und Hausaufgabenbetreuungsräume umfasst. Es ist die Errichtung von Gebäuden mit maximal 2 Geschossen geplant. Die geplante Nutzung stellt somit ein Wohnheim mit dezidierter Zweckbindung dar.

Eine Übersicht über die Lage des Plangebietes ist unter Bild 1 bzw. Bild 2 und eine Variante für den städtebaulichen Entwurf in Bild 4 dargestellt. Die dargestellte Variante in Bild 4 stellt eine von mehreren städtebaulichen Varianten dar, die im Kern jedoch ähnlich sind.

Im Umfeld des Plangebietes befinden sich mehrere gewerbliche und industrielle Nutzungen, von denen Gewerbelärm auf das Plangebiet einwirkt.

In direkter Nachbarschaft westlich des Kurtekottenweges bzw. der Edith-Weyde-Straße befinden sich an der Kreuzung mit dem Willy-Brandt-Ring ein Autohaus mit angeschlossener Werkstatt, südlich anschließend größere von einem weiteren Autohaus genutzte Parkflächen sowie die Hauptfeuerwache Leverkusen.

Das Autohaus befindet sich auf dem Gelände des vorhabenbezogenen Bebauungsplan V12/I „Audi-Zentrum Edith-Weyde-Straße“ der Stadt Leverkusen.

Die südlich anschließenden Parkplätze sowie die Hauptfeuerwache befinden sich auf dem Gelände des Bebauungsplanes Nr. 211/I „Wiesdorf- Westlich Edith-Weyde-Straße“ der Stadt Leverkusen. Das Plangebiet Nr. 211/I ist dabei als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen, wobei die

die möglichen Gewerbelärmemissionen durch eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 (2) begrenzt sind.

Weiter westlich befindet sich auf dem Gebiet des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes V16/I „Smidt Wohncenter, Haus II“ ein Möbelhaus und der CHEMPARK Leverkusen.

ENTWURF

4 Rechtliche Anforderungen

4.1 Allgemeines

Die Schallimmissionen in der Umgebung einer gewerblichen Anlage sind nach TA Lärm (1) zu ermitteln und zu beurteilen.

Nach Nr. 3.1 TA Lärm (1) i. V. m. § 6 Abs. 1 Nr. 1 sowie § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG (3) ist eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer genehmigungsbedürftigen Anlage nur zu erteilen, wenn sichergestellt ist, dass

- a) die von der Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und
- b) Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik zur Lärminderung entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.

Nach Nr. 4.1 TA Lärm (1) sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG (3) so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Nach TA-Lärm (1) wird der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung grundsätzlich am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Für diesen Fall gilt:

Vorbelastung + Zusatzbelastung = Gesamtbelastung \leq Immissionsrichtwert

Wenn die Vorbelastung den Immissionsrichtwert überschreitet, sieht die TA-Lärm (1) darüber hinaus vor, dass die Zusatzbelastung im Sinne der TA-Lärm (1) nicht relevant zur Gesamtbelastung beiträgt. Dies ist in der Regel der Fall, wenn der Immissionspegel der Zusatzbelastung um mindestens 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert liegt.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen als nicht relevant anzusehen ist. Werden die Immissionsrichtwerte am Immissionsort um mindestens 10 dB(A) unterschritten und werden am Immissionsort keine Geräuschspitzen verursacht, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen, liegt der zu betrachtende Immissionsort gemäß Nr. 2.2 TA Lärm (1) außerhalb des Einwirkungsbereiches der zu beurteilenden Anlage.

Außerhalb des Einwirkungsbereiches sind schädliche Umwelteinwirkungen durch Lärm nach TA-Lärm (1) ausgeschlossen, d.h. es ist keine weitere Betrachtung erforderlich.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sind die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen aus den bereits bestehenden Nutzungen im Umfeld zu ermitteln und anhand der Anforderungen TA Lärm (1) zu bewerten.

4.2 Stand der Technik zur Lärminderung

Gemäß Nr. 2.5 TA Lärm (1) ist unter Stand der Technik zur Lärminderung der auf die Lärminderung bezogene Stand der Technik nach § 3 Abs. 6 BImSchG (3) zu verstehen. Er schließt sowohl Maßnahmen an der Schallquelle als auch solche auf dem Ausbreitungsweg ein.

4.3 Prüfung der Einhaltung der Vorsorgepflicht

Gemäß Nr. 3.3 TA Lärm (1) bestimmt sich das Maß der Vorsorgepflicht gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und erreichbarer Lärminderung nach der zu erwartenden Immissionssituation des Einwirkungsbereiches. Die Geräuschemissionen der Anlage müssen gemäß Nr. 3.3 TA Lärm (1) so niedrig sein, wie dies zur Erfüllung der Vorsorgepflicht nötig und nach dem Stand der Lärminderungstechnik Nr. 2.5 TA Lärm (1) möglich ist.

4.4 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen nach Nr. 6.1 TA Lärm (1) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

- | | |
|---|----------|
| a) in Industriegebieten | 70 dB(A) |
| b) in Gewerbegebieten | |
| tags | 65 dB(A) |
| nachts | 50 dB(A) |
| c) in urbanen Gebieten | |
| tags | 63 dB(A) |
| nachts | 45 dB(A) |
| d) in Kern-, Dorf- und Mischgebieten | |
| tags | 60 dB(A) |
| nachts | 45 dB(A) |
| e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | |
| tags | 55 dB(A) |
| nachts | 40 dB(A) |
| f) in reinen Wohngebieten | |
| tags | 50 dB(A) |
| nachts | 35 dB(A) |

- g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten
- | | |
|--------|----------|
| tags | 45 dB(A) |
| nachts | 35 dB(A) |

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

4.5 Beurteilungszeiten

Gemäß Nr. 6.4 TA Lärm (1) beziehen sich die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 und Nr. 6.2 TA Lärm (1) auf folgende Zeiten:

tags	6:00 bis 22:00 Uhr
nachts	22:00 bis 6:00 Uhr

Die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 und 6.2 TA Lärm (1) gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

4.6 Zuordnung des Immissionsortes

Gemäß Nr. 6.6 TA Lärm (1) ergibt sich die Art der in Nr. 6.1 TA Lärm (1) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in den Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nr. 6.1 TA Lärm (1) entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Bei Immissionsorten innerhalb von Gebieten, für die keine Bebauungspläne bzw. Festsetzungen in Bebauungsplänen vorhanden sind, ist die Schutzbedürftigkeit nach der tatsächlichen Nutzung festzulegen.

4.7 Gemengelagen

Wenn gewerblich oder industriell genutzte Gebiete und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen, können gemäß Nr. 6.7 TA Lärm (1) die Immissionsrichtwerte für die zum Wohnen dienenden Gebiete auf einen geeigneten Zwischenwert erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Dabei ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik gemäß Nr. 2.5 TA Lärm (1) eingehalten ist.

4.8 Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm (1) sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen nach Nr. 7.4 TA Lärm (1) durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich gemindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) (4) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

ENTWURF

6 Berechnung der Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet

6.1 Allgemeines

Es sind die auf das Bebauungsplangebiet Nr. V40/I „Wiesdorf - Wohnheim zwischen Elisabeth-Langgässer-Straße, Kurtekottenweg und Bertha-von-Suttner-Straße“ einwirkenden Gewerbelärmimmissionen aus den bereits bestehenden Nutzungen im Umfeld zu ermitteln.

Es wurden die aus dem Betrieb der im folgenden aufgelisteten Anlagen verursachten Gewerbelärmimmissionen berücksichtigt:

- Autohaus, Bebauungsplan V12/I
- Möbelhaus, Bebauungsplan V16/I
- CHEMPARK Leverkusen
- Gewerbegebiet, Bebauungsplan Nr. 211/I (Autohändler, Feuerwache)

Die Emissionsansätze für die einzelnen Nutzungen sind in Abschnitt 6.3 aufgeführt. Für die ersten drei Emittenten wurden die Nutzungsansätze mit den Gewerbetreibenden abgestimmt. Für die Nutzungen auf dem Gewerbegebiet Nr. 211/I wurden die maximal planrechtlich zulässigen Gewerbelärmemissionen aus der in diesem Bebauungsplan festgesetzten Gewerbelärmkontingentierung berücksichtigt.

Die Emissionen der Nutzungen Autohaus und Möbelhaus wurden auf Grundlage von Betreiberangaben gemäß allgemeinen Emissionsansätzen aus der Literatur (DIN-Normen, VDI-Richtlinien und technische Leitfäden) ermittelt. Für den CHEMPARK Leverkusen wurden validierte Emissionsansätze zur Verfügung gestellt.

Die angesetzten Schalleistungspegel können dem Anhang entnommen werden (siehe Anhang A „Punktquellen“, „Linienquellen“, „horizontale Flächenquellen“ und „vertikale Flächenquellen“).

Die Durchführung und Auswertung der Prognose erfolgte durch qualifiziertes Personal der vom Auftraggeber unabhängigen Fachabteilung Schallschutztechnik der Currenta GmbH & Co. OHG, die als Prüfstelle für Geräusche in der Nachbarschaft und am Arbeitsplatz nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert ist (DAkKS – Registriernummer: D-PL-14097-03-00).

6.2 Werkzeuge und Software

- a) CadnaA® (Version 2023 MR2 (64 Bit) (build: 201.5366) der Fa. DataKustik GmbH): Modellierung und Berechnung der Schallausbreitung
- b) KonfigurationsfileLEV Standardkonfiguration 24_7 2022-01-28_TA_Lärm 98.cnf Parameter zur Berechnung der Schallausbreitung in CadnaA®
- c) Einlesen CadnaA_Exportmuster_Anhang A_V2.6.xlsm (Version 2.6 vom 2022-12-12): Ausgabe und Transfer der Ergebnisse von CadnaA® nach Excel zum Ausdruck der Dokumentation

d) Koordinatensystem: UTM Koordinaten, Bezug: ETRS89 (Europa), geozentrisch, GRS80

6.3 Emissionsansätze

6.3.1 Autohaus (Bebauungsplangebiet V12/I)

6.3.1.1 Nutzungsansätze

Folgende Nutzungsansätze wurden für das Autohaus an der Ecke Edith-Weyde-Straße / Willy-Brandt-Ring zu Grunde gelegt:

Tabelle 2: Nutzungsansätze für das Autohaus Ecke Edith-Weyde-Straße / Willy-Brandt-Ring

Vorgang	Anzahl	Zeitraum	Lage
Parkvorgänge (Mitarbeiter, Kunden, Ausstellungsfahrzeuge)	400	Tageszeitraum außer- halb der Ruhezeiten	Parkplatz östlich Ge- bäude
Werkstattbetrieb	durchgängig	zwischen 8 und 17 Uhr	6 Werkstatttüre nach Osten
Anlieferung PKW mit Autotransporter (LKW)	2	Tageszeitraum außer- halb der Ruhezeiten	Parkplatz östlich Ge- bäude
Anlieferung Ersatzteile	1	zwischen 22 Uhr und 6 Uhr	Vor Werkstatttüren öst- lich Gebäude

Die Nutzungen finden nur werktags außerhalb der Ruhezeiten statt (Ausnahme: Nachtanlieferung Ersatzteile). Die Lage der Quellen kann Bild 5 entnommen werden

Diese Nutzungsansätze entsprechen den Nutzungsansätzen, wie sie auch in der Gewerbelärmmuntersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens 211/I (Bericht VL7133-1 der PEUTZ Consult GmbH vom 24.07.2014) in Abstimmung mit dem Betreiber berücksichtigt wurden.

6.3.1.2 Schallemissionen

Die Schallemissionen des Parkplatzverkehrs wurden nach Parkplatzlärmstudie (5) im zusammengefassten Verfahren ermittelt. Es wurde ein Zuschlag mit Zuschlägen $K_{PA} + K_I = 4$ dB für die Parkplatzart und Impulsartigkeit vergeben.

Für den Werkstattbetrieb wurde konservativ überschätzend durchgängig ein Innenpegel von $L_I = 85$ dB(A) angesetzt. Es wurde angenommen, dass drei der sechs Werkstatttüre dauerhaft offen stehen, über die der Innenpegel nach außen abgestrahlt wird. Die abgestrahlte Flächenschallleistung ergibt sich nach der zurückgezogenen VDI Richtlinie 2571 (6).

Bei der Anlieferung der PKW wird die Anlieferung von 8 Neuwagen mit Autotransporter berücksichtigt. Bei dieser Anlieferung werden die Schallemissionen erfahrungsgemäß dominiert von dem Präparieren und Ausklappen des Aufliegers zu Beginn der Verladung und dem Einklappen

nach Beendigung des Ladevorgangs. Diese Tätigkeiten nehmen ca. 1 Minute in Summe mit einem Schalleistungspegel von $L_{WAT} = 115 \text{ dB(A)}$ in Anspruch. Zusätzlich entstehen beim Ausladen der Fahrzeuge durch das Überfahren der Kante des stählernen Aufliegers Impulse à $L_{WAT} = 105 \text{ dB(A)}$. Erfahrungsgemäß fallen pro Fahrzeug insgesamt über 10 Sekunden diese Impulse an.

Die Nachtanlieferung von Ersatzteilen wurde mit einer Schalleistung berücksichtigt, wie sie sich für die Verladung von 4 Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand gemäß der Ansätze aus (7) ergibt. Pro Rollcontainer wurden dabei zwei Impulse à $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Insgesamt ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Emissionsansätze.

Tabelle 3: Berücksichtigte Schalleistungen für das Autohaus an der Ecke Edith-Weyde-Straße / Willy-Brandt-Ring

Vorgang	Schalleistung $L_{WA} \text{ [dB(A)]}$	Einwirkzeit
Parkvorgänge (Mitarbeiter, Kunden, Ausstellungsfahrzeuge)	86	9 Stunden außerhalb der Ruhezeiten
Werkstattbetrieb	95	9 Stunden außerhalb der Ruhezeiten
Anlieferung PKW mit Autotransporter (LKW)	113	4 Minuten außerhalb der Ruhezeiten
Anlieferung Ersatzteile	87	Lauteste Nachtstunde

6.3.2 Möbelhaus (Bebauungsplangebiet V16/I)

6.3.2.1 Nutzungsansätze

Folgende Nutzungsansätze wurden für das Möbelhaus an der Ecke Carl-Duisberg-Straße / Willy-Brandt-Ring in Abstimmung mit dem Betreiber zu Grunde gelegt:

Tabelle 4: Nutzungsansätze für das Möbelhaus an der Ecke Carl-Duisberg-Straße / Willy-Brandt-Ring

Vorgang	Anzahl	Zeitraum	Lage
Parkvorgänge (Mitarbeiter, Kunden)	600	Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten	Parkplatz nördlich Gebäude
Anlieferung	30	Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten	Verladetore an Westseite des Gebäudes
Auslieferung	10	Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten	Verladetore an Südseite des Gebäudes

Vorgang	Anzahl	Zeitraum	Lage
Abfallcontainer-abholung	1	Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten	Südseite des Gebäudes

Die Nutzungen finden nur werktags außerhalb der Ruhezeiten statt.

Die Lage der Quellen kann Bild 5 entnommen werden

6.3.2.2 Schallemissionen

Die Schallemissionen des Parkplatzverkehrs wurden nach Parkplatzlärmstudie (5) im zusammengefassten Verfahren ermittelt. Es wurde ein Zuschlag mit Zuschlägen $K_{PA} + K_I = 4$ dB für die Parkplatzart und Impulsartigkeit vergeben.

Die Anlieferung und Auslieferung erfolgt mit LKW, die an Docks mit Palettenhubwagen über Überladebrücke über Innenrampe mit Torwandabdichtung be- bzw. entladen werden. Jeweils wurde gemäß (7) der Rangier- und Anhaltevorgang an den Docks mit $L_{WAT,1h} = 86$ dB(A), für die Palettenhubwagen über Überladebrücke je zwei Impulse à $L_{WAT,1h} = 80$ dB(A) und für das Rollgeräusch am LKW-Wagenboden je zwei Impulse à $L_{WAT,1h} = 75$ dB(A) angesetzt. Konservativ überschätzend werden 10 Paletten pro LKW angesetzt.

Für die Containerabholung (Gesamtvorgang inklusive Rangieren und Austausch eines Stahl-Abroll-Containers) wird eine Schalleistung von $L_{WAT,1h} = 107$ dB(A) gemäß (8) angesetzt.

Insgesamt ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Emissionsansätze

Tabelle 5: Berücksichtigte Schalleistungen für das Möbelhaus an der Ecke Carl-Duisberg-Straße / Willy-Brandt-Ring

Vorgang	Schalleistung L_{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit
Parkvorgänge (Mitarbeiter, Kunden)	91	9 Stunden außerhalb der Ruhezeiten
Anlieferung: Verladung	101	6 Stunden außerhalb der Ruhezeiten
Anlieferung: Rangieren	93	
Auslieferung: Verladung	104	1 Stunde außerhalb der Ruhezeiten
Auslieferung: Rangieren	96	
Abfallcontainerabholung	107	1 Stunde außerhalb der Ruhezeiten

6.3.3 CHEMPARK Leverkusen

Westlich der Friedrich-Ebert-Straße (B9) erstreckt sich das Gelände des CHEMPARK Leverkusen, das eine Vielzahl von Industrieanlagen verschiedener Unternehmen beherbergt. Parkplätze und die LKW-Abfertigung befinden sich auch östlich der Friedrich-Ebert-Straße.

Die Gewerbelärmemissionen der Anlagen auf dem Gelände des CHEMPARK werden in der vorliegenden Untersuchung durch flächenhafte Ansätze auf verschiedenen Quellhöhen für die einzelnen Teilbereiche berücksichtigt. Diese flächenhaften Emissionsansätze sind durch die Currenta GmbH & Co OHG für die Verwendung in Bauleitplanverfahren auf Grundlage der Ergebnisse von regelmäßigen messtechnischen Aufnahmen der lärmrelevanten Anlagen des CHEMPARK Leverkusen ermittelt worden. Die flächenhaften Emissionsansätze wurden von der zuständigen Genehmigungsbehörde für die Anlagen auf dem Gelände des CHEMPARKS, der Bezirksregierung Köln, auf Plausibilität geprüft und fanden bereits in Bebauungsplanverfahren der Stadt Leverkusen (beispielsweise Nr. 247/I oder V26/I) Verwendung.

Die angesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegel können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Der Betrieb in den Anlagen des CHEMPARK findet 7 Tage die Woche von Montag bis Sonntag durchgängig 24 Stunden pro Tag statt. Die Lage der Quellen kann Bild 5 entnommen werden

Tabelle 6 Emissionsansätze für den CHEMPARK Leverkusen

Nr.	Flächenbezogener Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)] bezogen auf 1 m ²		Höhe [m]
	Tag	Nacht	
1	56	53	4
2	51	50	15
3	61	60	28
4	55	52	18
5	61	60	18
6	53	50	35
7	51	48	35
8	55	52	4
9	65	62	1
10	53	53	0,5
11	64	58	1

Um eine Kontrollbetrachtung zu ermöglichen, wird in der vorliegenden Untersuchung für einen

von der Bezirksregierung Köln vorgegebenen Referenzpunkt („Gustav-Freytag-Straße 11“) der sich aus den o.a. Nutzungsansätzen ergebende Beurteilungspegel für die aus dem CHEMPARK Leverkusen hervorgerufenen Gewerbelärmimmissionen berechnet.

6.3.4 Gewerbegebiet: Bebauungsplangebiet Nr. 211/I

Für die Gewerbeflächen im Bebauungsplangebiet Nr. 211/I wurden Emissionskontingente LEK gemäß DIN 45691 festgesetzt. Die möglicherweise aus diesem Gewerbegebiet auf das Plangebiet Nr. V40/I einwirkenden Gewerbelärmimmissionen wurden dementsprechend gemäß dieser Emissionskontingente berechnet, da dies die maximal möglichen Gewerbelärmimmissionen bei Vollaussnutzung der Gewerbeflächen darstellen.

Folgende Emissionskontingente wurden gemäß Festsetzung 5.2 des Bebauungsplanes Nr. 211/I berücksichtigt:

Tabelle 7: Emissionskontingente L_{EK} (Bebauungsplan Nr. 211/I), bezogen auf 1m^2 Fläche

Teilfläche	Emissionskontingent L_{EK} [dB(A)]	
	Tag	Nacht
TF1	54	38
TF2	54	40
TF3	55	40
TF4	65	49
TF5	54	38

In der Berechnung wurde entsprechend der Festsetzung für den Richtungssektor B, in dem sich das Plangebiet Nr. V40/I befindet, jeweils ein Zusatzkontingent von 3 dB(A) tags und 4 dB(A) nachts berücksichtigt.

Auf dem Plangebiet Nr. 211/I befindet sich im südlichen Teil die Hauptfeuerwache Leverkusen. Die von der Feuerwache ausgehenden Geräuschemissionen im Regelbetrieb sind durch die berücksichtigten Emissionskontingente abgedeckt. Durch den Einsatz des Martinhornes bei Alarmfahrten kann es jedoch zu deutlich hervortretenden Geräuschspitzen kommen. Bzgl. der konkreten Hauptfeuerwache Leverkusen an der Edith-Weyde-Straße wurden jedoch Vorrangschaltungen an den Ampelanlagen im Umfeld installiert, sodass – dem Umweltbericht zum Satzungsbeschluss des Bebauungsplanes Nr. 211/I zufolge – der Einsatz des Martinhornes entlang der Edith-Weyde-Straße und am Knotenpunkt mit dem Willy-Brandt-Ring weitestgehend ausgeschlossen ist.

6.4 Ausbreitungsrechnung

6.4.1 Allgemeines

Die Ausbreitungsberechnung zur Ermittlung der Schallimmissionen auf dem Plangebiet erfolgte gemäß TA Lärm (1) und E DIN ISO 9613-2 (9) mit Hilfe des Programms CadnaA®. Die Berechnung erfolgte monospektral bei 500 Hz, wie in (9) für den Fall unbekannter Emissionsspektren empfohlen.

Nur für die aus dem Gewerbegebiet Nr. 211/I erwachsenen Immissionen wurde, da hier die planerisch festgesetzten Vorgaben der Gewerbelärmkontingentierung gemäß DIN 45691 (2) berücksichtigt wurden, die Ausbreitungsberechnung gemäß der in der DIN 45691 vorgegebenen vereinfachten Ausbreitungsberechnung, die nur die Abnahme des Schallpegels bei zunehmender Entfernung und davon abgesehen keine weiteren Effekte (Meteorologie, Bodendämpfung etc.) berücksichtigt (ΔL gemäß $4\pi r^2$ mit horizontalem Abstand r).

6.4.2 Meteorologische Korrektur c_{met}

Gemäß Nr. A.1.4, Gleichung (G2) TA Lärm (1) ist bei der Berechnung des Beurteilungspegels ein Korrekturglied c_{met} nach E DIN ISO 9613-2 (9) zu berechnen. Nach den Empfehlungen des LANUV NRW zu c_{met} (10) kann im Rahmen von Prognosegutachten der Meteorologie-Faktor c_0 für die nächstgelegenen Station aus der Tabelle 1 und 2 der Empfehlungen des LANUV NRW zu c_{met} (10) als Anhalt dienen. Im Berechnungsprogramm CadnaA® wurde dies in der Konfiguration entsprechend berücksichtigt (siehe Anhang A „CadnaA® – Berechnungskonfiguration“).

Am Standort Leverkusen wird die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der Messstation Köln-Wahn aus den Empfehlungen des LANUV NRW zu c_{met} (10) entnommen:

Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen am Standort Leverkusen

Windrichtung	Windrichtung in Grad gegen Nord (Sektor jeweils +/- 15°)											
	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Häufigkeitsverteilung Köln-Wahn	4,0	2,8	3,1	8,9	22,5	11,5	7,7	6,9	7,2	9,8	8,3	7,3

6.4.3 Hindernisse

Im Sinne einer konservativ überschätzenden Ausbreitungsberechnung werden keine Hindernisse (Gebäude) auf dem Ausbreitungsweg in der Berechnung berücksichtigt; insbesondere da einzelne Gebäude im Laufe der Zeit ggf. zurückgebaut werden können.

Es wurden nur die Gebäude auf den Bebauungsplangebieten V12/I und V16/I berücksichtigt, da sie zur Modellierung der Lage und Positionierung der Schallquellen dieser Betriebe erforderlich sind (bspw.: Verladung an der Westseite des Gebäudes).

Die Gebäude und Hindernisse auf dem Gelände des CHEMPARK Leverkusen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der geplanten Bebauung auf dem Plangebiet wurden zwei Berechnungen durchgeführt:

- Berechnung bei freier Schallausbreitung über dem Plangebiet (Rasterlärmkarte, Ergebnisse siehe Anhang B)
- Berechnung unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfes aus Bild 4 (Einzel-punktberechnung, Ergebnisse siehe Anhang A)

6.4.4 Bodenabsorption

Für die Berücksichtigung der Bodenabsorption ist das alternative Verfahren nach Kapitel 7.3.2 (nicht spektral) der E DIN ISO 9613-2 (9) verwendet worden.

6.4.5 Reflexionen

Es werden Reflexionen bis 3. Ordnung bei der Ausbreitungsrechnung im Programm CadnaA® berücksichtigt. Befinden sich Quellen unmittelbar vor einer Wand, wird entsprechend der eingestellten Konfiguration (siehe Anhang A „CadnaA® – Berechnungskonfiguration“) die Berücksichtigung einer Reflexion unterdrückt und stattdessen ein Raumwinkelmaß K_0 von 3 dB berücksichtigt. Bei Quellen, die von zwei Wänden umgrenzt sind bzw. sich in einer Raumecke befinden, sind 6 dB bzw. 9 dB anzusetzen.

6.5 Beurteilung

Ergebnis der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 ist der Mittelungspegel L_{Aeq} für die Gewerbelärmimmissionen im Tages- bzw. Nachtzeitraum.

Zur Bewertung der Gewerbelärmimmissionen gemäß TA Lärm ist der Beurteilungspegel L_r heranzuziehen. Der Beurteilungspegel L_r ergibt sich nach TA Lärm (1) aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} gemäß folgender Gleichung:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

L_r = Beurteilungspegel

T_r = Beurteilungszeitraum, hier: 16 Stunden für den Tag und lauteste Nachtstunde

T_j = Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel für eine Teilzeit T_j mit gleicher Geräuschemission

C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997, Gleichung (6)

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Anhang Nr. A.2.5.2 TA Lärm

$K_{i,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Anhang Nr. A.2.5.3 TA Lärm

$K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für Immissionsorte, die in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA) sowie reinen Wohngebieten (WR) liegen

Ton- oder Informationshaltige Geräusche liegen auf dem Plangebiet nicht vor.

Die auf dem Plangebiet einwirkenden Geräusche weisen entweder keine Impulshaltigkeit auf (bspw. Geräusche aus kontinuierlichem Betrieb der Anlagen auf dem Gelände des CHEMPARK) oder sind in den Emissionsansätzen aus der Literatur bereits enthalten (bspw. Parkvorgänge, Verladevorgänge, vgl. (5) oder (7).) Daher wurde kein zusätzlicher Impulzzuschlag vergeben.

In der vorliegenden Untersuchung wird der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R von 6 dB berücksichtigt. Dies erfolgt automatisch im Programm CadnaA®.

Da die die Industrieanlagen im CHEMPARK vollkontinuierlich 7 Tage die Woche betrieben werden, bezieht sich die Berechnung auf Sonn- und Feiertage und somit werden folgende Bezugszeiten angesetzt:

Tag	540	Minuten
Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeit)	420	Minuten
Nacht	60	Minuten

Dies stellt einen konservativ überschätzenden Ansatz dar, da die Nutzungen in unmittelbarer Umgebung (Autohaus, Möbelhaus) nur werktags betrieben werden.

7 Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet – Ergebnisse und Bewertung

7.1 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen bei freier Schallausbreitung sind in Anhang B in Form von Rasterlärmkarten über dem Plangebiet, getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum, dargestellt.

Beispielhaft wurden die einwirkenden Gewerbelärmimmissionen auch an mehreren Immissionsorten am geplanten Gebäude in 5 m Höhe über Gelände berechnet. Hierbei wurde die abschirmende Wirkung des Plangebäudes entsprechend dem in Bild 4 dargestellten städtebaulichen Entwurf berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Berechnung sind im Anhang A „Ergebnisse, Immissionsorte: Schalltechnische Daten und Koordinaten“ ersichtlich. Hier sind auch die Ergebnisse der Berechnung für den Referenzpunkt „Gustav-Freytag-Straße 11“ aufgeführt.

Die dargestellte städtebauliche Entwurf stellt eine von mehreren möglichen städtebaulichen Varianten dar. Bzgl. der Schallimmissionen sind bei den anderen Entwürfen ähnliche Ergebnisse zu erwarten.

Wie Anhang B entnommen werden kann, betragen die berechneten Beurteilungspegel im Plangebiet auf einer Höhe von 5 m über Gelände bei freier Schallausbreitung zwischen 48 und 51 dB(A) im Tageszeitraum und zwischen 40 und 43 dB(A) im Nachtzeitraum.

Die an jeder Fassade dabei maximal berechneten Beurteilungspegel sind in der nachfolgenden Tabelle 9 dargestellt. Zum Vergleich sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) aufgeführt. Die Einzelergebnisse für alle in Bild 3 aufgeführten Immissionsorte können Anhang A entnommen werden.

Tabelle 9: Maximal berechnete Beurteilungspegel am Plangebäude (Höhe 5 m über Gelände)

Nr.	Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	L _{r,T}	L _{r,N}
1	„Haus der Talente“ Westfassade	55	40	50	42
2	„Haus der Talente“ Südfassade	55	40	48	40
3	„Haus der Talente“ Nordfassade	55	40	49	41
4	„Haus der Talente“ Ostfassade	55	40	48	39

7.2 Bewertung

Es ist festzustellen, dass die berechneten Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) im Tageszeitraum unterschreiten.

Der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 40 dB(A) im Nachtzeitraum wird hingegen überschritten. Die berechneten Beurteilungspegel von 42 dB(A) liegen jedoch unterhalb des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) im Nachtzeitraum für Mischgebiete (MI).

ENTWURF

8 Unsicherheiten

Die Schallprognose ist so zu erstellen, dass mit einer Überschreitung der prognostizierten Immissionsanteile mit hoher Sicherheit nicht zu rechnen ist.

Dies wird in der vorliegenden Untersuchung darüber sichergestellt, dass in die Berechnung der Gewerbelärmemissionen für die Nutzungen im Umfeld einerseits konservativ überschätzende Nutzungsansätze (Anzahl Anlieferungen, Anzahl Parkvorgänge etc.) und andererseits für die einzelnen Quellen konservativ überschätzende Ansätze für die Schallleistung aus der Literatur genutzt werden. Für die vom Bebauungsplangebiet 211/I ausgehenden Gewerbelärmemissionen wurden nicht die tatsächlich derzeit vorliegenden, sondern die planrechtlich maximal möglichen Emissionen gemäß der festgesetzten Gewerbelärmkontingentierung berücksichtigt.

Außerdem wurde – bis auf wenige Ausnahmen, siehe 6.4.3 – die vorhandene Bebauung in der Umgebung des Plangebietes im Sinne einer konservativen Abschätzung nicht als Abschirmung berücksichtigt.

9 Kundeninformationen

Für die schalltechnische Berechnung wurden vom Auftraggeber bzw. von der Stadt Leverkusen bzw. den Betreibern der benachbarten Gewerbebetriebe folgende ergebnisrelevanten Informationen zur Verfügung gestellt. Die aufgeführten Informationen haben Auswirkungen auf die Prüfergebnisse.

- Bebauungsplanentwurf, per E-Mail am 17.07.2023
- Erläuterung zur Aufstellung des Bebauungsplanes, Stand 20.12.2022
- Bebauungsplan und Begründung zum Bebauungsplan V16/I vom 9.12.2003
- Bebauungsplan und Begründung zum Bebauungsplan V12/I vom 16.01.2002
- Bebauungsplan und Begründung zum Bebauungsplan 211/I vom 2.7.2015
- Schallprognose VL 7133-1 vom 24.07.2014 der PEUTZ Consult GmbH zum Bebauungsplan Nr. 211/I der Stadt Leverkusen
- „Berücksichtigung der Lärmemissionen/-immissionen durch den Chempark Leverkusen sowie die Firma Kronos Titan GmbH“, Stellungnahme der Bezirksregierung Köln vom 21.04.2022
- Nutzungsangaben zum Möbelhaus, per E-Mail am 31.07.2023
- Städtebaulicher Entwurf, per E-Mail am 19.10.2023
- Städtebaulicher Entwurf, per E-Mail am 06.11.2023

Currenta GmbH & Co. OHG

Projektverantwortlicher

i.V.

Martin Pelzer
Schallschutztechnik

ENTWURF

Quellenverzeichnis

1. TA Lärm. *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5). 2017.*
2. DIN 45691. *Geräuschkontingentierung*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, Dezember 2006.
3. BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). *Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist. 2017.*
4. 16. BImSchV - Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung). *Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist. 2014.*
5. *Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*. München : Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007. 6. überarbeitete Auflage.
6. VDI 2571. *Schallabstrahlung von Industriebauten*. Düsseldorf : VDI-Verlag GmbH, August 1976. (zurückgezogen).
7. Hessische Landesanstalt für Umwelt. *Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen*. Wiesbaden : s.n., 1995. Heft 192.
8. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. *Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen)*. München : s.n., 1993. BayLFU 2004 Ref 2/1.
9. DIN ISO 9613-2 (Entwurf). *Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, September 1997.
10. Empfehlungen des LANUV NRW zu cmet. *Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung cmet gemäß DIN ISO 9613-2*. 2012.
11. DIN EN ISO 4871. *Akustik - Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, November 2009.
12. DIN EN 27574-2. *Akustik - Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten - Teil 2: Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Einzelmaschinen*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, März 1989.

13. Möser, M. *Technische Akustik*. Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
14. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. *Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm*. Bonn : Aktenzeichen IG17-501-1/2, 2017.
15. *Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW*. Essen : Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000. Merkblätter Nr. 25.
16. *Lärmschutz in Hessen - Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen*. Wiesbaden : Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005. Heft 3.
17. DIN 4109-1. *Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, Juli 2016.
18. DIN 18005-1. *Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, Mai 1987.
19. BauNVO - Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO). *Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)*. 2017.
20. BauGB - Baugesetzbuch (BauGB). *Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)*. 2017.

Erläuterungen zu den verwendeten Kurzzeichen

$L_{r,T/N}$	in dB(A)	Beurteilungspegel nach Anhang Nr. A.1.4 TA Lärm (1) (G2) für die Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)
$L_{Aeq,T/N}$	in dB(A)	Mittelungspegel nach Anhang Nr. 2.7 TA Lärm (1) für die Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)
$L_{max,T/N}$	in dB(A)	Maximalpegel nach Nr. 2.8 TA Lärm (1) für die Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr)
L_{WAc}	in dB(A)	Schallleistungspegel nach DIN EN ISO 4871 „Akustik; Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten“ (11) und DIN EN 27574-2 „Akustik; Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Einzelmaschinen“ (12)
L_W	in dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel
L_W'	in dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel je Längeneinheit
L_W''	in dB(A)	A-bewerteter Schallleistungspegel je Flächeneinheit
L_i	in dB(A)	Innenpegel/ Diffuspegel
R'_W	in dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
D_e	in dB	Einfügungsdämpfungsmaß
C_{met}	in dB	Meteorologische Korrektur
C_0	in dB	Faktor, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie Temperaturgradienten abhängt
K_0	in dB	Raumwirkungsmaß/Richtwirkungsmaß
K_T	in dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Anhang Nr. A.2.5.2 oder A.3.3.5 TA Lärm (1)
K_I	in dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Anhang Nr. A.2.5.3 oder A.3.3.6 TA Lärm (1)
K_R	in dB	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm (1)
σ_R	in dB	Vergleichsstandardabweichung
u_o	in dB	Obere erweiterte Unsicherheit
u_u	in dB	Untere erweiterte Unsicherheit
M.		Markierung der Quelle bzgl. Aktivierung: „+“ oder leer bedeutet aktiviert, „-“ oder „~“ bedeutet deaktiviert

Erläuterungen zu den Tabellen des Anhang A

Die Tabellen des Anhang A beschreiben die Eingangsdaten, aus denen CadnaA® die Schallimmissionen an den Immissionsorten berechnet.

Gebäude, Zylinder, Schirme

Die Tabellen „Gebäude der Anlage“, „Zylinder“ und „Schirme“ beschreiben die im Rahmen der Berechnung berücksichtigten Gebäude, Zylinder und Schirme. Höhen können relativ zum Boden (Kennung r), absolut (Kennung a) oder relativ zu einem Gebäudedach (Kennung g) angegeben werden.

Punktquellen

Die Schallleistung der Punktquellen kann als Einzelband („Wert“ und „Frequenz“) oder als Spektrum angegeben werden.

Über „Korrektur“ werden besondere Effekte berücksichtigt, die sich mit den anderen oben genannten Mitteln nicht angemessen beschreiben lassen. Bspw. bezeichnet sie die Anzahl mehrerer Verladungen pro Stunde oder den Unterschied der Flächenpegel zu verschiedenen Beurteilungszeiten.

Wird keine Einwirkzeit eingegeben, werden die Bezugszeiten aus der Konfiguration übernommen (typisch für ganztägigen Betrieb). Wird eine Schallquelle nur anteilig am Tag betrieben, wird die tägliche Betriebsdauer als Einwirkzeit angegeben. Wegen des Prinzips der lautesten Nachtstunde beträgt die Bezugszeit für die Nacht 60 Minuten. Eine Reduzierung der Betriebsdauer unter 60 Minuten bedeutet damit, dass die Quelle in keiner Stunde der Nacht länger als die angegebene Betriebszeit betrieben wird.

Höhen können relativ zum Boden (Kennung r), absolut (Kennung a) oder relativ zu einem Gebäudedach (Kennung g) angegeben werden.

Linienquellen

Bei Linienschallquellen wird neben der Summenschallleistung auch die längenspezifische Schallleistung angegeben. Die Lage der Linienschallquelle wird über eine Mehrzahl von Punkten (mindestens 2) angegeben.

Ansonsten lassen sich die Erläuterungen für die Punktquellen auf Linienquellen übertragen.

Horizontale und vertikale Flächenquellen

Bei horizontalen und vertikalen Flächenschallquellen wird neben der Summenschallleistung auch die flächenspezifische Schallleistung angegeben. In der Spalte „Typ“ wird angegeben, ob die abgestrahlte Schallleistung direkt (L_w) oder indirekt über Innenpegel (L_i) und Dämmung angegeben ist. Bei vertikalen Flächenquellen wie z.B. Fensterbändern wird die Fläche aus der Länge und der z-Ausdehnung der Fläche ermittelt. Unter „Fläche“ kann die wirksame Fläche der

horizontalen und vertikalen Flächenschallquellen zur Feinkorrektur der Gesamtschalleistung eingegeben werden.

Ansonsten lassen sich die Erläuterungen für die Punkt- und Linienquellen auf Flächenquellen übertragen.

Parkplätze

Für Parkplätze werden die Parameter entsprechend der im Textteil genannten Parkplatzlärmskizzen angegeben. Die Geometrieangaben entsprechen jeweils denen von Linien- und Flächenquellen.

ENTWURF