Anlage 3.4

Ingenieurbüro Förster Akustik

Schalltechnisches Gutachten zum Entwurf des Bebauungsplans Nr. V/20 „Henschel-Areal“ in Kassel

Bericht-Nr.: B-241119/IP-5

Umfang: 169 Seiten Bericht + 112 Seiten Anlagen

Berichtdatum: 12.05.2026

Der vorliegende Bericht B-241119/IP-5 ersetzt die Vorgängerversion vollständig.

Auftraggeber: Henschel Quartier Objekt GmbH
Am Dorfanger 12
12529 Schönefeld

Bearbeiter: Ingenieurbüro Förster Akustik
Marius Förster
Karl-Grüneklee-Straße 22
37077 Göttingen
Tel.: 0551 – 27 07 18 10
E-Mail: info@foerster-akustik.de
www.foerster-akustik.de

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 6
2 Grundlagen 7
2.1 Auftraggeber 7
2.2 Bearbeitungsgrundlagen 7
2.3 Beurteilungsgrundlagen 15
2.3.1 Schallschutz im Städtebau 15
2.3.2 TA Lärm 17
2.3.3 Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV 20
2.3.4 Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV 22
2.3.5 Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung und Gesamtlärmbetrachtung....23
3 Beschreibung des Untersuchungsraums 23
4 Beschreibung der Emissionsquellen....34
4.1 Straßenverkehr 34
4.2 Schienenverkehr 41
4.3 Anlagen nach TA Lärm 46
4.3.1 Allgemeine Beschreibung von Emissionsansätzen....46
4.3.2 KNDS....50
4.3.2.1 Industriehof Brandaustraße 17 65
4.3.2.2 Vorbelastung 67
4.3.3 Quellen innerhalb des Plangebietes....69
4.3.3.1 Urbane Gebiete im Allgemeinen....69
4.3.3.2 Eingeschränkte Gewerbegebiete außer GE(e) 1 und Parkhäuser 70
4.3.3.3 Eingeschränkte Gewerbegebiete GE(e) 1 und urbanes Gebiet MU 5 74
4.3.3.4 Parkhaus GE(e) 4....78
4.3.3.5 Parkhaus auf Teilfläche von GE(e) 5.2 83
4.3.3.6 Tiefgaragenzufahrt MU 2.3....85
4.3.3.7 Lkw-An-/ Abfahrten sowie Verladetätigkeiten u.Ä. im Umfeld von GE(e) 1 87
4.3.3.8 Lkw-An-/ Abfahrten im Umfeld von GE(e) 5....90
4.4 Anlagen nach 18. BImSchV 91
4.4.1 Skateboardverein „Mr. Wilson“ 91
4.4.2 Sportfläche „Ballspielfeld“....92
5 Schalltechnische Berechnungen 93
5.1 Berechnungsmodell 93
5.2 Schallausbreitungsberechnungen 94
5.3 Immissionsorte....95

5.4 Berechnungsgröße 96
5.5 Beurteilungspegel 96
5.5.1 Straßenverkehr 96
5.5.1.1 Immissionen innerhalb des Plangebiets....96
5.5.1.2 Immissionen außerhalb des Plangebiets 99
5.5.2 Schienenverkehr 102
5.5.2.1 Immissionen innerhalb des Plangebiets....102
5.5.3 Anlagen nach TA Lärm 102
5.5.3.1 Immissionen innerhalb des Plangebiets....102
5.5.3.2 Immissionen außerhalb des Plangebiets und in MU innerhalb des Plangebiets....125
5.5.4 Anlagen nach 18. BImSchV 132
5.5.4.1 Immissionen innerhalb und außerhalb des Plangebiets....132
5.5.5 Gesamtlärmermittlung....136
5.5.6 Neubau/ Neuausweisung von Straßen im Plangebiet....137
5.6 Maßgebliche Außenlärmpegel 142
5.7 Qualität der Prognose 143
5.8 Zusammenfassende Beurteilung....144
6 Schallschutzkonzept....153
6.1 Verkehrslärm 153
6.1.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen 153
6.1.2 Mindestabstände....154
6.1.3 Lärmrobuste städtebauliche Struktur....154
6.1.4 Passive Schallschutzmaßnahmen....155
6.1.4.1 Grundrissgestaltung 155
6.1.4.2 Baulicher Schallschutz 156
6.1.4.3 Anordnung und Ausführung der mit Gebäuden baulich verbundenen Außenwohnbereiche....157
6.2 Anlagenlärm nach TA Lärm 158
6.2.1 Lkw-Fahrverbote nachts....158
6.2.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen an der Schallquelle in GE(e) 1, MU 5, GE(e) 4 und MU 2.3....158
6.2.3 Mindestabstände....159
6.2.4 Ausschluss von Schlafräumen in GE(e)s 159
6.2.5 Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe 160
6.3 Anlagen nach 18. BImSchV 163
7 Empfehlungen für (textliche) Festsetzungen im Bebauungsplan und Regelungen im städtebaulichen Vertrag....164

8 Zusammenfassung.....167

Anhänge:

Anhang A – Lagepläne der Berechnungsmodelle Straßen- und Schienenverkehr:
- Übersichtsplan Straßenverkehr Prognose-Nullfall; Übersicht Immissionsorte außerhalb Plangebiet
- Übersichtsplan Straßenverkehr Prognose-Planfall, ohne Neubauten
- Übersichtsplan Straßenverkehr Prognose-Planfall, mit Neubauten
- Übersichtsplan Straßenverkehr Prognose-Planfall, Neubau/ Neuausweisung von Straßen im Plangebiet, nur neue Straßen
- Übersichtsplan Straßenverkehr Prognose-Planfall, Neubau/ Neuausweisung von Straßen im Plangebiet, Gesamtverkehr
- Übersichtsplan Straßenverkehr Prognose-Planfall, Neubau/ Neuausweisung von Straßen im Plangebiet, Gesamtverkehr ohne neue Straßen
- Übersichtsplan Schienenverkehr Prognose-Planfall, ohne Neubauten

Anhang B – Lagepläne der Berechnungsmodelle Anlagen nach TA Lärm:
- Lageplan Quellen außerhalb Plangebiet; Variante 1 (hinsichtlich Bebauung im Plangebiet)
- Lageplan Quellen KNDS (Bezeichnung für Punktschallquellen angegeben)
- Lageplan Quellen außerhalb Plangebiet; Variante 2 (hinsichtlich Bebauung im Plangebiet)
- Lageplan Quellen außerhalb Plangebiet; Variante 3 (hinsichtlich Bebauung im Plangebiet)
- 3D-Ansicht Quellen außerhalb Plangebiet; Variante 2 (hinsichtlich Bebauung im Plangebiet)
- Lageplan Quellen innerhalb Plangebiet mit Vorbelastung durch Quellen außerhalb Plangebiet; Übersicht Immissionsorte (Bezeichnung nur für außerhalb angegeben)

Anhang C – Lageplan des Berechnungsmodells Anlagen nach 18. BImSchV:
- Lageplan Quellen; Übersicht Immissionsorte

Anhang D – Beurteilungspegel Straßenverkehr:
- Beurteilungspegel an den Fassaden von Bestandsgebäuden innerhalb des Plangebietes für Straßenverkehr
- Beurteilungspegel in Neubaugebieten für Straßenverkehr; Tag; Maximum pro Berechnungspunkt aus EG, OG1, OG4 und OG7
- Beurteilungspegel in Neubaugebieten für Straßenverkehr; Nacht; Maximum pro Berechnungspunkt aus EG, OG1, OG4 und OG7
- Beurteilungspegel auf baulich verbundenen Außenwohnbereichen (AWB) vor Fassaden in Neubaugebieten für Straßenverkehr; berechnet aus Maximum des Beurteilungspegels Tag pro Berechnungspunkt aus EG, OG1, OG4 und OG7 zzgl. 2 dB(A)

Anhang E – Beurteilungspegel Schienenverkehr:
- Beurteilungspegel an den Fassaden von Bestandsgebäuden

innerhalb des Plangebietes für Schienenverkehr
- Beurteilungspegel in Neubaugebieten für Schienenverkehr; Tag; Maximum pro Berechnungspunkt aus EG, OG1, OG4 und OG7
- Beurteilungspegel in Neubaugebieten für Schienenverkehr; Nacht; Maximum pro Berechnungspunkt aus EG, OG1, OG4 und OG7

Anhang F – Beurteilungspegel Anlagen nach TA Lärm:
- Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets; Variante 1 (mit abschirmendem Gebäude in GE(e) 4, ohne Schiff 1 von R1)
- Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets; Variante 2 (ohne abschirmendes Gebäude in GE(e) 4, ohne Schiff 1 von R1)
- Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets; Variante 3 (ohne abschirmendes Gebäude in GE(e) 4, mit Schiff 1 von R1)
- Spitzenpegel innerhalb des Plangebiets; Variante 1 (mit abschirmendem Gebäude in GE(e) 4, ohne Schiff 1 von R1)
- Spitzenpegel innerhalb des Plangebiets; Variante 2 (ohne abschirmendes Gebäude in GE(e) 4, ohne Schiff 1 von R1)

Anhang G – Teilbeurteilungspegel Anlagen nach TA Lärm
- Teilbeurteilungspegel der Immissionen des Betriebs KNDS an ausgewählten Immissionsorten innerhalb des Plangebiets

Anhang H – Teilbeurteilungspegel Anlagen nach TA Lärm:
- Teilbeurteilungspegel für ausgewählte Immissionsorte außerhalb des Plangebiets und in MU innerhalb des Plangebiets

Anhang I – Spitzenpegel Anlagen nach TA Lärm:
- Spitzenpegel außerhalb des Plangebiets und in MU aufgrund von Quellen nach TA Lärm innerhalb des Plangebiets

Anhang J – Spitzenpegel Anlagen nach 18. BImSchV

Anhang K – Maßgebliche Außenlärmpegel (MALP)

1 Aufgabenstellung

Im Stadtteil Rothenditmold der documenta Stadt Kassel soll das Gebiet des ehemaligen Henschel-Werkes zwischen Wolfhager Straße und Mombachstraße im Norden, Brandaustraße im Westen und dem Betrieb KNDS im Süden städtebaulich weiterentwickelt werden. Zu diesem Zweck ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. V/20 „Henschel-Areal“ geplant.

Weiter verlaufen südlich der Liegenschaften von KNDS die Bahngleise der DB InfraGO AG (Deutsche Bahn) zum und vom Hauptbahnhof Kassel.

Das Plangebiet ist somit mit den Geräuschimmissionen durch Straßen- und Schienenverkehr und durch Anlagen- und Gewerbebetrieb beaufschlagt. Zudem ergibt sich durch die in Teilgebieten geplante Ausweisung von Urbanen Gebieten eine Erhöhung des Schutzniveaus im Vergleich zum Status Quo, was für den Betrieb KNDS eine „heranrückende Wohnbebauung“ darstellt, deren Schutzanspruch aufgrund dynamischer Betreiberpflichten zu beachten ist.

Innerhalb des Plangebiets ist neben der Ausweisung Urbaner Gebiete hauptsächlich die Ausweisung und Entwicklung eingeschränkter Gewerbegebiete geplant.

Weite Teile des Plangebiets sind bereits mit den denkmalgeschützten und im Wesentlichen zu erhaltenden Hallen des ehemaligen Henschel-Werkes bebaut. D.h. die Grenzen planmäßig ausgewiesener Gebiete verlaufen daher vielfach entlang bestehender Mauern. Derzeit sind in den Bestandsgebäuden verschiedene Nutzungen ansässig, darunter das Henschel-Museum, das Technik-Museum Kassel und der Skateboardverein „Mr. Wilson“. Während die Henschel- und Technik-Museen in andere Gebäude innerhalb des Areals umziehen sollen, ist geplant, dass der Skateboardverein die derzeit genutzte Halle und angrenzende Freifläche teilweise weiternutzt.

Weiter sind der vollständige Neubau eines Parkhauses im südlichen Bereich des Plangebiets und die Unterbringung eines zweiten, kleineren Parkhauses innerhalb eines Bestandsgebäudes vorgesehen. Außerdem bestehen Planungen einer optionalen Tiefgarage im Untergeschoss eines Neubaus im nördlichen Bereich des Areals.

Darüber hinaus ist die Neuausweisung öffentlicher Verkehrsfläche im Plangebiet vorgesehen. Hierfür sollen eine neue Ein- und Ausfahrt an der Brandaustraße sowie eine neue Ausfahrt für Anlieferverkehr an der Wolfhager Straße entstehen. Die Ein- und Ausfahrt an der Mombachstraße bleibt grundsätzlich, aber in veränderter Form, bestehen.

Außerdem soll eine Sportfläche ausgewiesen werden.

Das Ingenieurbüro Förster Akustik wurde mit der schalltechnischen Untersuchung im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans beauftragt. Zu untersuchen sind die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen, die vom Plangebiet ausgehenden und auf umliegende schutzbedürftige Nutzungen einwirkenden Geräuschimmissionen, soweit erforderlich und zum jetzigen Zeitpunkt möglich die von gewerblichen Flächen innerhalb des Plangebiets emittierten und auf schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Plangebiets einwirkenden Geräuschimmissionen, die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der

Verkehrslärmschutzverordnung aufgrund der Neuausweisung öffentlicher Verkehrsfläche im Plangebiet und die Geräuschimmissionen des planinduzierten Verkehrs auf umliegenden Straßen an umliegender schutzbedürftigen Bebauung.

Bei Überschreiten der Orientierungswerte, Immissionsrichtwerte bzw. Immissionsgrenzwerte werden Vorschläge zum Schallschutz sowie für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan erarbeitet.

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgen nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ in Verbindung mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung), TA Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ und der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) sowie den einschlägigen Regelwerken zur Emissions- und Ausbreitungsberechnung.

2 Grundlagen

2.1 Auftraggeber

Henschel Quartier Objekt GmbH
Am Dorfanger 12
12529 Schönefeld

2.2 Bearbeitungsgrundlagen

Diesem Bericht liegen folgende Unterlagen und Quellen zu Grunde:

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 12. August 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 189) geändert worden ist.

[2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. Oktober 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 257) geändert worden ist.

[3] Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

[4] Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist.

[5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503) zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

in Verbindung mit
Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm; Aktenzeichen: IG I 7 – 501-1/2; BMUB; Bonn, 07.07.2017.

[6] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

[7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19); Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV); Ausgabe 2019.

[8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90); Der Bundesminister für Verkehr; Ausgabe 1990.

[9] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97; zuletzt geändert durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 20/2006 Sachgebiet 12.1: Umweltschutz; Lärmschutz vom 04. August 2006.

[10] DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung; DIN Media GmbH
in Verbindung mit
DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung; DIN Media GmbH.

[11] DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; DIN Media GmbH.

[12] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen; DIN Media GmbH.

[13] DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; DIN Media GmbH.

[14] DIN 18041:2016-03, Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung; DIN Media GmbH.

[15] DIN EN ISO 12354-4, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; DIN Media GmbH.

[16] VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten; DIN Media GmbH.

[17] VDI 3770:2012-09, Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen; DIN Media GmbH.

[18] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm; Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz der Bundesrepublik Deutschland; UMK-Umlaufbeschluss 13/2023, Stand: 24.02.2023.

[19] LAI-Hinweise für den Vollzug der Sportanlagenlärmschutzverordnung; Fassung vom 03.05.2016

[20] Kommentar Feldhaus/Tegeder - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); Sonderdruck aus Feldhaus – Bundesimmissionsschutzrecht – Kommentar; März 2014.

[21] Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021; herausgegeben durch Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin und Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin; Berlin, September 2021.

[22] Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010; Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt; Hamburg, Januar 2010.

[23] Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse – Schallimmissionen; herausgegeben durch Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen, Stadtplanungsamt und Bauaufsicht; Frankfurt am Main, September 2017.

[24] Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage; Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.); Augsburg, 2007.

[25] Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen; Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3; Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Hrsg.); Wiesbaden, 2024.

[26] 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 (Hrsg.); Wiesbaden, 2005.

[27] 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; Wiesbaden, 1995.

[28] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.); Wiesbaden, 2004.

[29] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.); Wiesbaden, 2002.

[30] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen); Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Stand: 01.1993.

[31] Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 1: Skateanlagen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Augsburg, Oktober 2005.

[32] Emissionsdatenkatalog; Forum Schall, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung; www.oal.at/arbeitsgruppen/forumschall; 12.2023.

[33] Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft; Forum Schall; Umweltbundesamt GmbH (Hrsg.); Wien 2013.

[34] Handwerk und Wohnen – bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005; TÜV-Bericht Nr.: 933/21203333/01, TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH; Köln, 26. September 2005.

[35] Flächenbezogene Schallleistungspegel und Bauleitplanung; Dr. Jürgen Kötter, Nds. Landesamt für Ökologie, Hannover; Stand: 7/2000.

[36] Schalldämmlüfter – Übersicht über die aktuellen Systeme, Schumacher/ Saß – ift Rosenheim; GFF – Zeitschrift für Glas, Fenster, Fassade; 03.2002.

[37] Bebauungsplan Nr. I/1 „Hauptbahnhof Nordseite“, Maßstab 1:1000, Stadt Kassel, rechtskräftig 11.06.2016.

[38] Bebauungsplan Kassel Nr. V 10-6/7 „Arrondierungsgebiet Döllbach“, Maßstab 1:1000, Stadt Kassel, rechtskräftig 03.03.2004.

[39] Bebauungsplan Nr. V/12 für das Gebiet zwischen Naumburger-Straße, Philippistraße, Main-Weser-Bahn und Wolfhager Straße, Maßstab 1:1000, Stadt Kassel, rechtskräftig 18.05.1967, Änderungen rechtskräftig 05.06.1968.

[40] Bebauungsplan Nr. V/12A „Angersbachstraße“, Maßstab 1:1000, Stadt Kassel, rechtskräftig 07.02.1989.

[41] Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. V/12C „Sondergebiet-Läden Wolfhager Straße / Angersbachstraße“, Maßstab 1:500, Stadt Kassel, rechtskräftig 08.07.2012.

[42] Bebauungsplan Nr. V/15 „Unterstadtbahnhof“, Maßstab 1:1000, Stadt Kassel, rechtskräftig 14.02.2015.

[43] Bebauungsplan Nr. V/39 „Hessenkolleg“, Maßstab 1:500, Stadt Kassel, rechtskräftig 07.11.1995.

[44] Bebauungsplan Nr. V/50 „Brandaustraße“, Maßstab 1:1000, Stadt Kassel, rechtskräftig 21.07.2006.

[45] Flächennutzungsplan des Zweckverbandes Raum Kassel, kommunaler Teilbereich Kassel, September 2025, Maßstab 1:15.000, www.zrk-kassel.de.

[46] Bebauungsplan Nr. V/20 „Henschel-Areal“, Entwurf, Maßstab 1:1000, pwf AG, Datum: 25.11.2025; und aktualisierte Planzeichnung vom 02.02.2026, Maßstab 1:1000, pwf AG.

[47] Abgleich Bebauungsplan Nr. V/20 „Henschel-Areal“ Vorentwurf vom 21.05.2025 mit Entwurf vom 20.10.2025; pwf AG.

[48] Angaben des Umwelt- und Gartenamtes der Stadt Kassel zu immissionsschutztechnisch erforderlichen Untersuchungen für das Planungsvorhaben Henschel-Areal, 13.01.2023.

[49] Verkehrsmengenzählungen für die Knoten:
- 054 Wolfhager Straße/ Gelnhäuser Straße, aus 2018 und 2024,
- 1183 Tannenstraße/ Philippistraße, aus 2019,
- 1203 Ottokar-Knierim-Platz, aus 2021,
- Joseph-Beuys-Straße, aus 2015,
- 038 Wolfhager Straße/ Witzenhäuser Straße, aus 2016,
- 1018 Wolfhager Straße/ Philippistraße, aus 2018,
- 1182 Naumburgerstraße/ Brandaustraße, aus 2019,
- QS8 Wolfhager Straße 124, aus 2018,
- 037 Wolfhager Straße/ Reuterstraße, aus 2020,
- 1214 Erzbergerstraße/ Wolfhager Straße, aus 2021,
- 013 Holländische Straße/ Mombachstraße, aus 2016

per E-Mail im November 2024 und November 2022 vom Straßenverkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Kassel zur Verfügung gestellt.

[50] Verkehrsmengenangaben (DTV) für umliegende Straßen und neue Straßen im Plangebiet, Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall; LK Argus Kassel GmbH, im Oktober und November 2025.

[51] Verkehrsmengenkarten der Stadt Kassel für die Analysefälle 2010 und 2023.

[52] Karten „Dauerzählstellen Kfz-Verkehr“ der Stadt Kassel, Datenbasis 2022 mit Stand 20.12.2023 und Datenbasis 2023 mit Stand 22.02.2024.

[53] Angaben der Stadt Kassel zu geplanten zu Herabsetzung der nächtlichen Höchstgeschwindigkeit auf einzelnen Streckenabschnitten, https://www.kassel.de/aktuelles/aktuelle-meldungen/laermschutz-in-der-nacht.php und Verkehrsmanagement des Straßenverkehrs- und Tiefbauamtes der Stadt Kassel, im April 2025.

[54] Tel. Auskünfte des Straßenverkehrs- und Tiefbauamtes, Straßen- und Brückenbau, der Stadt Kassel zu verbauten Straßendeckschichten im Umfeld des Planvorhabens, 17.04.2025.

[55] Verkehrsdaten und weitere Angaben zum Schienenverkehr auf den südlichen Schienenwegen:
- Akustisch aufbereitete Verkehrsdaten der Deutschen Bahn für die Schienenwege mit den Streckennummern 1732, 2550 und 3900, jeweils für das Jahr 2024 und für den Prognosehorizont 2030, sowie zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeiten, im Dezember 2024,
- Angaben der DB InfraGO AG über den Betreiber des Schienennetzes in diesem Abschnitt, im März 2025,
- Angaben der DB InfraGO AG über zusätzliche Rangier- und Tankfahrten zwischen Brücke Tannenstraße und Hauptbahnhof Kassel, im März 2025,
- Angaben der RegioTram Gesellschaft (RTG) über die Einfahrsignale zum Hauptbahnhof Kassel und Fahrgeschwindigkeiten der RegioTrams auf dem Streckenabschnitt, im März 2024,
- Angaben der Kasseler Verkehrs-Gesellschaft (KVG) über die Rangierfahrten und Abstellgleise der RegioTrams und Trams, im März 2025.

[56] Unterlagen und Informationen zum Betrieb KNDS:
- Schalltechnische Voruntersuchung (Zusammenfassung mit Anhängen) zum Vorhaben „Henschel-Areal“; Akustikbüro Göttingen, 14.06.2022,
- Akte zur schalltechnischen Voruntersuchung, vom Akustikbüro Göttingen, erhalten am 06.02.2025 per Download-Link,
- Exportiertes Schallimmissionsprognose Modell zum Gewerbelärm der Voruntersuchung (im QSI-Format), erhalten am 11.02.2025 per Download-Link,
- Erfassung und Bewertung der Lärmsituation zwecks Erstellung eines Lärmkatasters nach der Lärm-Vibrations-Arbeitsschutzverordnung für die Kraus-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG am Standort Kassel in den Werken Werk 1, Werk Unterstadt, Werk Reuterstraße; Betreuungsgesellschaft für Umweltfragen Dr. Poppe AG (BfU AG), Oktober 2016,
- Ermittlung der Geräuschemissionen, verursacht durch den Betrieb der Panzerstrecke der Fa. Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG am Standort „Krauss-Maffei-Straße 11“ in 80997 München, Gutachten Nr. 3042-18-AA-19-PB002; SGL Prüf- und Zertifizierungs GmbH, Hartmannsdorf, 20.08.2019,
- Besprechung mit KNDS auf dem Werksgelände von KNDS am 25.02.2025,
- Bauaktendurchsicht der zum Plangebiet benachbarten Liegenschaften von KNDS durch die Stadt Kassel, Dezember 2024 bis Februar 2025,

- Betriebsbeschreibung KNDS Werk 1 August-Bode-Str.; KNDS, 25.09.2025,
- weitere Betriebsangaben und -beschreibungen, per E-Mail von KNDS am 03. und 04.11.2025, per E-Mail von Büro Dr. Vogel GmbH am 15., 16., 24. und 30.10.2025, und in gemeinsamen Online-Besprechungsterminen mit KNDS am 20.10. und 03.11.2025.

[57] Unterlagen und Informationen zum Skateboardverein „Mr. Wilson“:
- Auflagen zum Immissionsschutz im Zuge einer Nutzungsänderung, Dezember 2021,
- Lärmprognose Skateranlage Brandaustraße Kassel – Erweiterung der Hallen- und Außenflächen, Entwurf, Bericht Nr.: E01000, Ingenieurbüro Stöcker, 18.08.2021,
- Lärmprognose Skateranlage Brandaustraße, Einpegelung im Hof, afi Arno Flörke Ingenieurbüro, 18.09.2013,
- Lärmprognose Skateranlage Brandaustraße, Kassel, afi Arno Flörke Ingenieurbüro, 06.06.2013,
- Angaben zum geplanten Teilabriss vom Skateboardverein genutzter Räumlichkeiten und darin vorhandener Nutzungen, 25.02.2025.

[58] Angaben und Auskünfte zum sog. „Heilhaus“ unter https://www.heilhaus.org/, im Februar und März 2025.

[59] Angaben des Blaukreuz-Zentrums Kassel und der diakom Kassel zu deren Betrieb, 21.02.2025; sowie Angaben und Auskünfte unter https://bdks.de/, im März und April 2025.

[60] Angaben des Stadtplanungsamtes der Stadt Kassel zu umliegender Bebauung, deren Nutzung und Schutzniveau, Januar und Februar 2025.

[61] Planunterlagen, weitere Unterlagen und weitere Angaben zum Henschel-Areal und zum Konzept für das Henschel-Areal:
- Ergebnisbericht zum Workshopverfahren Henschel Areal in Kassel – August bis November 2023, Jahn, Mack & Partner architektur und stadtplanung mbB, 14.03.2024,
- Aufgabenbeschreibung: Henschel Areal Kassel – 2-stufiger städtebaulicher Wettbewerb als parallele Mehrfachbeauftragung, Mai 2024,
- Datei: 02_Siegerentwurf_coido.pdf, 30.09.2024,
- Datei: 228_241106_Präsentation_Stadtplanungsamt_neu-1.pdf, coido, 12.11.2024,
- Datei: 03_20241212_HAK_Präsentation_Stadtplanungsamt_Überarbeitung_COIDO.pdf, coido, 12.12.2024,
- Datei: 228_250327_HAK_Jourfixe Stadtplanungsamt.pdf, coido, 27.03.2025,
- Grundrisse und Schnitte von Bestandsgebäuden auf dem Henschel-Areal, Datei: 02_HAK_Grundrisse_RGM_2013_Gesamt, 02.02.2021,
- Plan „Übersicht Gebäudebestand, Kranbahnen“, Roomwit, Arbeitstand 31.08.2023,

- Fotos Gebäudebestand, März 2022,
- Fotos Gebäudebestand Drohne, März 2022,
- Fotos Gebäudebestand, 06.12.2024,
- Angaben über den aktuellen Vermietungsstand und derzeitige Stellplätze auf dem Henschel-Areal, 21.02.2025,
- Angaben über die geplanten Nutzungen, Flächenanteile, Stellplätze und Wohneinheiten im Plangebiet:
Plan Nutzungen Übersicht EG; Vorabzug, Maßstab 1:2000, coido GmbH, 31.07.2025,
Datei: 250909_HAK_Flächenberechnung.xlsx, coido, Stand 09.09.2025,
Angaben zu geplanten Parkhäusern und Tiefgarage, Büro Dr. Vogel GmbH, 24.10., 27.10. und 03.12.2025,
- Planunterlagen zum Konzept für das Henschel-Areal:
Lageplan; Vorabzug, Maßstab 1:1000, coido GmbH, 20.01.2026,
Grundrisse UG, EG, 1. OG bis 7. OG; Vorabzüge, Maßstab 1:500, coido GmbH, 18.09.2025,
Längsschnitt, Querschnitt, Querschnitt Kesselpark, Nordansicht, Westansicht; Vorabzüge, Maßstab 1:500, coido GmbH, 18.09.2025,
Isometrie Nutzungen; Vorabzug, Maßstab 1:2000, coido GmbH, 31.07.2025,
Datei: 25-11-06 Abgleich Henschel Areal.pdf, Maßstab 1:1000, pwf AG, 06.11.2025,
- weitere Angaben und Abstimmungen zum Konzept, zu Fahrbahnbelägen, geplanten Ein- und Ausfahrten, Höchstgeschwindigkeiten im Plangebiet, der Berücksichtigung vorhandener, geplanter und umliegender Nutzungen und zum Immissionsschutz, Büro Dr. Vogel GmbH, im Projektverlauf November 2024 bis Mai 2025 und August 2025 bis Mai 2026.

[62] Digitales Geländemodell ATKIS (DGM1-Daten) für den Untersuchungsraum; per Download am 09.01.2025 von www.gds.hessen.de, Anbieter: Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation.

[63] 3D-Gebäudemodelle LoD2 für den Untersuchungsraum; per Download am 11.12.2024 von www.gds.hessen.de, Anbieter: Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation.

[64] Digitale Liegenschaftskarten für den Untersuchungsraum; per Download am 11.12.2024 von www.gds.hessen.de, Anbieter: Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation.

[65] Orthofotos für den Untersuchungsraum; Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation; per Download am 11.12.2024.

[66] Ortstermine zur Sichtung des Untersuchungsraums; 29.11.2024, 18.12.2024, 31.01.2025 und 07.02.2025.

[67] Karten des Geoportal Kassel, www.kassel.de/geoportal, und des Geoportal Hessen, https://www.geoportal.hessen.de/; November 2024 bis April 2025.

[68] Karten und Daten des Online-Kartendienstes Google Maps, www.google.com/maps/ und aus Google Earth Pro; November 2024 bis April 2025 und November 2025.

[69] Karten und Daten des Online-Kartendienstes OpenStreetMap, www.openstreetmap.de; per Download im März 2025.

Die Berechnungen wurden mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm IMMI, Ausbaustufe IMMI Plus, Version 2024, Update 2 der Firma Wölfel Engineering GmbH + Co. KG durchgeführt.

2.3 Beurteilungsgrundlagen

Gemäß § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen unter anderem die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen [2]. Der Schallschutz zählt zu den Belangen des Umweltschutzes.

2.3.1 Schallschutz im Städtebau

Zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung wird DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ in Verbindung mit Beiblatt 1 zur Norm [10] angewendet. In DIN 18005 werden Grundlagen und Hinweise für die Planung des Schallschutzes gegeben. In Beiblatt 1 werden schalltechnische Orientierungswerte (siehe folgende Tabelle 1) für eine Beurteilung des Schallschutzbelanges angegeben. Bei den Orientierungswerten handelt es sich um Empfehlungen für die städtebauliche Planung, deren „Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen“ [10]. Sie sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder überbaubaren Grundstücksflächen bezogen werden.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von den immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 Beiblatt 1 [10]

	Baugebiet	Orientierungswerte [dB(A)]			
		Verkehrslärm[a]		Industrie-, Gewerbe und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
4	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
5	Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
6	Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
7	Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
8	Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeindebedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart[b]	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
9	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 verschiedenen Geräuscharten (Gewerbelärm, Verkehrslärm, Freizeitlärm etc.) werden jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht aufaddiert.
Der Beurteilungspegel von Straßen wird nach RLS-19 und der von Schienenverkehrswegen nach Schall 03 (Anlage 2 der 16. BImSchV) berechnet. Die Orientierungswerte in DIN 18005 Beiblatt 1 sollten eingehalten werden.
Der Beurteilungspegel von gewerblichen Anlagen wird nach TA Lärm bestimmt. Die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb ist von der Einhaltung der Anforderungen nach TA Lärm abhängig.
Für Sportanlagen gilt die Sportanlagenlärmschutzverordnung.
Die Beurteilung von Freizeitlärm erfolgt nach den länderspezifischen Vorschriften. [10]

Immissionsschutzrechtliche Regelungen entfalten grundsätzlich eine Bindungswirkung in der Bauleitplanung.

In der städtebaulichen Planung ist der sog. Trennungsgrundsatz nach § 50 BImSchG zu beachten. Danach „sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen […] auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete […] so weit wie möglich vermieden werden“ [1].

2.3.2 TA Lärm

Für Gewerbelärm ist die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [5] anzuwenden.

Für den Beurteilungspegel aus Gewerbelärm sind die sind die in Tabelle 2 angegebenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, die sich weitgehend mit schalltechnischen Orientierungswerten nach DIN 18005 Beiblatt 1 decken, einzuhalten. Für Urbane Gebiete weichen Immissionsrichtwert und Orientierungswert während des Tagesbeurteilungszeitraums voneinander ab. Der Immissionsrichtwert nach TA Lärm beträgt 63 dB(A), während der Orientierungswert nach Beiblatt 1 nur 60 dB(A) beträgt. Die Werte für den Nachtzeitraum stimmen überein.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [5]

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
a	Industriegebiete	70	70
b	Gewerbegebiete	65	50
c	Urbane Gebiete	63	45
d	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f	Reine Wohngebiete	50	35
g	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Besondere Wohngebiete (WB) (§ 4a BauNVO) sind in der TA Lärm nicht aufgeführt. In den LAI-Hinweisen zur TA Lärm [18] wird empfohlen die Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts, in Analogie zu DIN 18005 Beiblatt 1 [10], festzulegen.			

Für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tagsüber um maximal 30 dB(A) und nachts um maximal 20 dB(A) überschritten werden (Spitzenpegelkriterium).

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden in Gebieten der Zeilen b bis g nach Tabelle 2

tags:	70 dB(A)
nachts:	55 dB(A).

Für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte bei seltenen Ereignissen

- in Gebieten der Zeile b nach Tabelle 2 tagsüber um nicht mehr als 25 dB(A) und nachts um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten der Zeilen c bis g nach Tabelle 2 tagsüber um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A)

überschritten werden.

Nach TA Lärm gelten die Immissionsrichtwerte in folgenden Zeiträumen:

Tag:	06.00 – 22.00 Uhr
Nacht:	22.00 – 06.00 Uhr.

In bestimmten Fällen kann die Nachtzeit um bis zu eine Stunde vor- oder zurückverlegt werden, wobei eine Nachtruhe von 8 Stunden sicherzustellen ist.

Die Beurteilungszeit am Tag beträgt 16 Stunden und in der Nacht 1 Stunde, wobei hier die ungünstigste volle Stunde zu betrachten ist.

Für Gebiete der Zeilen e bis g nach ist für folgende Zeiten ein Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (sog. Ruhezeiten) zu berücksichtigen:

An Werktagen:	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen:	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche […] ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (s. Tabelle 2) nicht überschreitet [5].

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 im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet [5] (nicht relevante Zusatzbelastung/ 6 dB-Kriterium).

Einwirkungsbereich einer Anlage

Der Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

Bestimmungen für seltene Ereignisse

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2 (und Nr. 6.2 TA Lärm) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden. Bei bestehenden genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeit der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber insgesamt sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine höhere als die nach Tabelle 2 (und Nr. 6.2 TA Lärm) zulässige Belastung zugemutet werden kann. Die oben angegebenen Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse dürfen nicht überschritten werden. In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2 (und Nr. 6.2 TA Lärm) verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an insgesamt mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten.

Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von Betriebsgrundstücken in Gebieten nach Zeilen c bis g in Tabelle 2 sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert 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) erstmals oder weitergehend überschritten werden [5].

Diese drei Bedingungen gelten gemäß den LAI-Hinweisen [18] kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Maßnahmen organisatorischer Art getroffen werden. Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist gemäß der LAI Hinweise zur TA Lärm nach RLS-19 zu berechnen.

2.3.3 Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen von Sportanlagenlagen gilt die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [4].

Die Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 3 angegeben. „Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die […] Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden.“ [4] Dies entspricht der sog. Gesamtbelastung bei der Bewertung gewerblicher Anlagen nach TA Lärm.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV [4]

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]			
		Tag			Nacht
		Ruhezeit am Morgen	Außerhalb der Ruhezeiten	Ruhezeit im Übrigen	
1	Gewerbegebiete	60	65	65	50
2	Urbane Gebiete	58	63	63	45
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	55	60	60	45
4	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	50	55	55	40
5	Reine Wohngebiete	45	50	50	35
6	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (sog. Spitzenpegelkriterium).

In Tabelle 4 sind die Beurteilungszeiten und -zeiträume nach 18. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 4: Zeiträume und Beurteilungszeiten [4]

		Werktage		Sonn- und Feiertage	
		Zeitraum	**Beurteilungszeit**	**Zeitraum**	**Beurteilungszeit**
Tag	**Ruhezeit am Morgen**	06.00 – 08.00 Uhr	2 Stunden	07.00 – 09.00 Uhr	2 Stunden
	Außerhalb der Ruhezeiten	08.00 – 20.00 Uhr	12 Stunden	09.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr	9 Stunden[1)]
	Ruhezeit mittags	-	-	13.00 – 15.00 Uhr	2 Stunden[1)]
	Ruhezeit am Abend	20.00 – 22.00 Uhr	2 Stunden	20.00 – 22.00 Uhr	2 Stunden
Nacht		22.00 – 06.00 Uhr	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)	00.00 – 07.00 Uhr und 22.00 – 24.00 Uhr	1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

[1)] Die Ruhezeit von 13.00 – 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zur berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 – 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage oder Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13.00 – 15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

„Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten […] außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend für Sportanlagen, die der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dienen“ [4].

„Den Sportanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

- Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte
- Geräusche durch die Sportreibenden
- Geräusche durch die Zuschauer und sonstige Nutzer
- Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.“ [4]

„Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen […] auftreten und im Zusammenhang mit der

Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen.“ [4]

2.3.4 Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [3] „gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).“
„Die Änderung ist wesentlich, wenn

1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.“

„Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.“ [3]

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass die in Tabelle 5 angegebenen Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

Tabelle 5: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [3]

		Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
		Tag	**Nacht**
1	an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2	in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3	n Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64	54
4	in Gewerbegebieten	69	59

Beispiele für erhebliche bauliche Eingriffe sowie für nicht erhebliche bauliche Eingriffe sind in VLärmSchR 97 [9] aufgeführt. Die VLärmSchR 97 werden hilfsweise auch für Straßen in der Baulast von Ländern und Kommunen angewandt (vgl. [21]).

Werden mit der Aufstellung des Bebauungsplans der Bau oder wesentliche Änderungen von öffentlichen Straßen oder von Schienenwegen planungsrechtlich abgesichert, sind die Regelungen der 16. BImSchV zu beachten.

2.3.5 Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung und Gesamtlärmbetrachtung

In DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [10] wird zur Bewältigung von Lärmkonflikten im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung auf entsprechende Veröffentlichungen der Länder verwiesen, darunter der „Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021“ [21] und der „Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010“ [22]. In beiden Leitfäden werden mit Berufung auf die Rechtssprechung als Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angegeben. Danach sind bei erstmaliger oder weitergehender Überschreitung der Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung bereits Pegelzunahmen ≥ 0,1 dB(A), die zwar unterhalb der Schwelle der Hörbarkeit liegen und damit unter anderen Umständen irrelevant wären, abwägungsrelevant.
In Kern-, Dorf- und Mischgebieten werden für die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von der Rechtssprechung[1] teilweise Pegel von 72 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts für vertretbar gehalten.

Bei Erreichen oder Überschreiten gesundheitsgefährdender Lärmbelastungen ist entsprechend der Rechtssprechung[2] (vgl. auch Berliner Leitfaden [21]) eine Gesamtlärmermittlung durchzuführen. Die Umsetzung einer Gesamtlärmermittlung erfolgt demnach durch energetische Addition der nach dem für die jeweilige Lärmart maßgeblichen Regelwerk ermittelten Beurteilungspegel, also

$$L_{r,ges} = 10\lg(10^{0,1\cdot L_{r,1}} + 10^{0,1\cdot L_{r,2}}).$$

3 Beschreibung des Untersuchungsraums

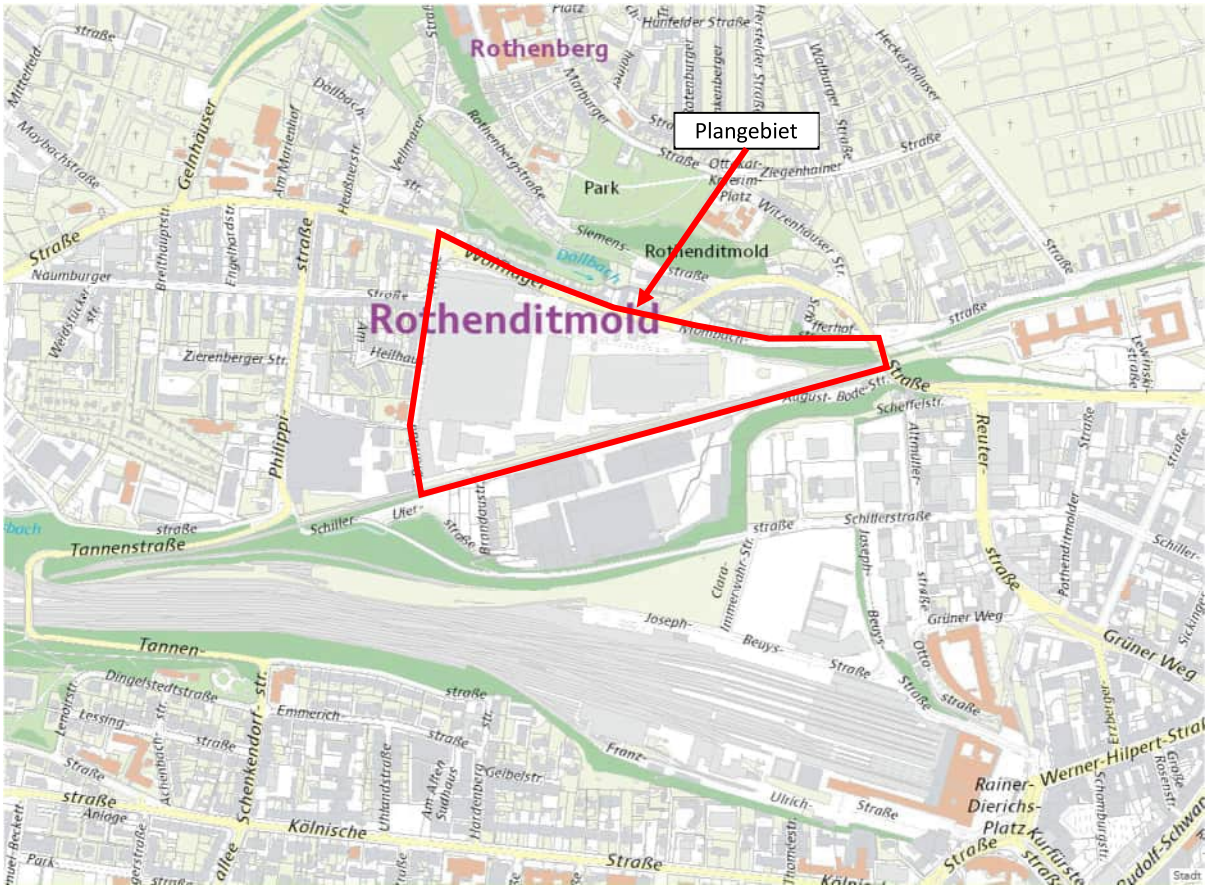
Das Plangebiet befindet sich im Stadtteil Rothenditmold der Stadt Kassel (siehe Abbildung 1). Die räumliche Abgrenzung des Plangebietes ist in Abbildung 6 zu sehen. In Abbildung 2 ist ein Luftbild abgebildet, in dem auch benachbarte Betriebe und Nutzungen gekennzeichnet sind.

Nördlich entlang des Plangebiets verlaufen die Wolfhager Straße und die Mombachstraße, im Westen liegt die Brandaustraße und im Süden grenzen Liegenschaften des Betriebs KNDS an das Plangebiet. Südlich der Liegenschaften von KNDS verlaufen die Bahngleise der DB InfraGO AG (Deutsche Bahn) zum und vom Hauptbahnhof Kassel (siehe Abbildung 1).

1 Vgl. Bayerischer VGH, Beschluss vom 18.08.2016 - 15 B 14.1623
2 Vgl. u.a. OVG NRW, Beschluss vom 26.04.2018 - 7 B 1459/17.NE.

Das Werksgelände von KNDS wird hauptsächlich von Osten über die August-Bode-Straße, die zum Werksgelände gehört [60], erschlossen (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). An der Einmündung zur Wolfhager Straße befindet sich das Wohngebäude [60] Scheffelstraße 6. Südwestlich des Plangebiets und westlich sowie außerhalb des Werksgeländes von KNDS liegt an der Brandaustraße ein Parkplatz für KNDS-Mitarbeiter [56]. Zwischen dem KNDS-Parkplatz und Werksgelände befinden sich entlang der Brandaustraße mehrgeschossige Wohngebäude [48][60][66] (siehe Abbildung 4).
Im südwestlichen Bereich des KNDS-Geländes liegt der sog. „Industriehof Brandaustraße 17“, auf dem ein Betrieb aus dem Bereich Metallbau ansässig ist. Die Zufahrt erfolgt über die Brandaustraße. Zudem befindet sich auf der Freifläche des Industriehofs bereits heute eine Abfallsammelstelle von KNDS; darüber hinaus bestehen Überlegungen seitens KNDS eigene Nutzungen im Bereich des derzeitigen Betriebshofs auszuweiten bzw. dorthin zu verlegen [56].

Abbildung 1: Übersichtsplan [Quelle: Geoportal der Stadt Kassel, www.kassel.de/geoportal, [67]], ohne Maßstab



Westlich vom Plangebiet befinden sich der Gewerbepark Clasen sowie die sog. „Heilhaus“-Siedlung (siehe Abbildung 2). Innerhalb der Heilhaus-Siedlung finden sich u.a. Wohngebäude, ein Kindergarten mit Krippe, Seminar- und Verwaltungsräume, ein Geburtshaus, diverse Praxen und ein Hospiz. Das Hospiz sowie im Wesentlichen auch die

Praxen sind im sog. „Haus der Mitte“ im Gebäude Brandaustraße 9B angesiedelt [58] (siehe Abbildung 5).
Im Gewerbepark Clasen sind verschiedene Nutzungen untergebracht. Hierbei handelt es sich, jedenfalls im Bereich der Brandaustraße, hauptsächlich um Nutzungen durch das Heilhaus sowie weitere Dienstleister und Freiberufler. So sind dort z.B. eine Werbeagentur, ein IT- und Büro-Schulungsanbieter sowie ein Architekturbüro ansässig. Dies wird auch in der Begründung zum Bebauungsplan Nr. V/50 „Brandaustraße“ [44] beschrieben.

Nördlich an die Heilhaus-Siedlung schließt Mehrgeschosswohnungsbau an. Ebenso befinden sich entlang der Wolfhager Straße auf der dem Plangebiet gegenüberliegenden Straßenseite augenscheinlich mehrgeschossige Wohngebäude.
An der Mombachstraße befindet sich die umliegende Bebauung auf Höhe des Plangebiets nicht unmittelbar an der Straße.

Östlich von KNDS und südöstlich des Plangebiets befinden sich Liegenschaften der Baunataler Diakonie Kassel (bdks) (siehe Abbildung 2). Hierzu zählen das Blaukreuz-Zentrum mit stationären und ambulanten Wohnangeboten sowie Beschäftigungsangeboten (in den Bereichen Handwerk, Gartenarbeit und Hauswirtschaft) für Suchtkranke und die diakom Kassel, in der Meschen mit einer psychischen Erkrankung, einer seelischen Behinderung oder Suchtkranke Arbeits- und Qualifizierungsmöglichkeiten (u.a. in den Bereichen Montage- und Verpackungsarbeiten, Kabelkonfektionierung, Lager und Logistik, Küche und Hauswirtschaft) angeboten werden [59].

Abbildung 2: Luftbild Plangebiet und umliegende Nutzungen [Quelle: Google Earth Pro [68]]; ohne Maßstab

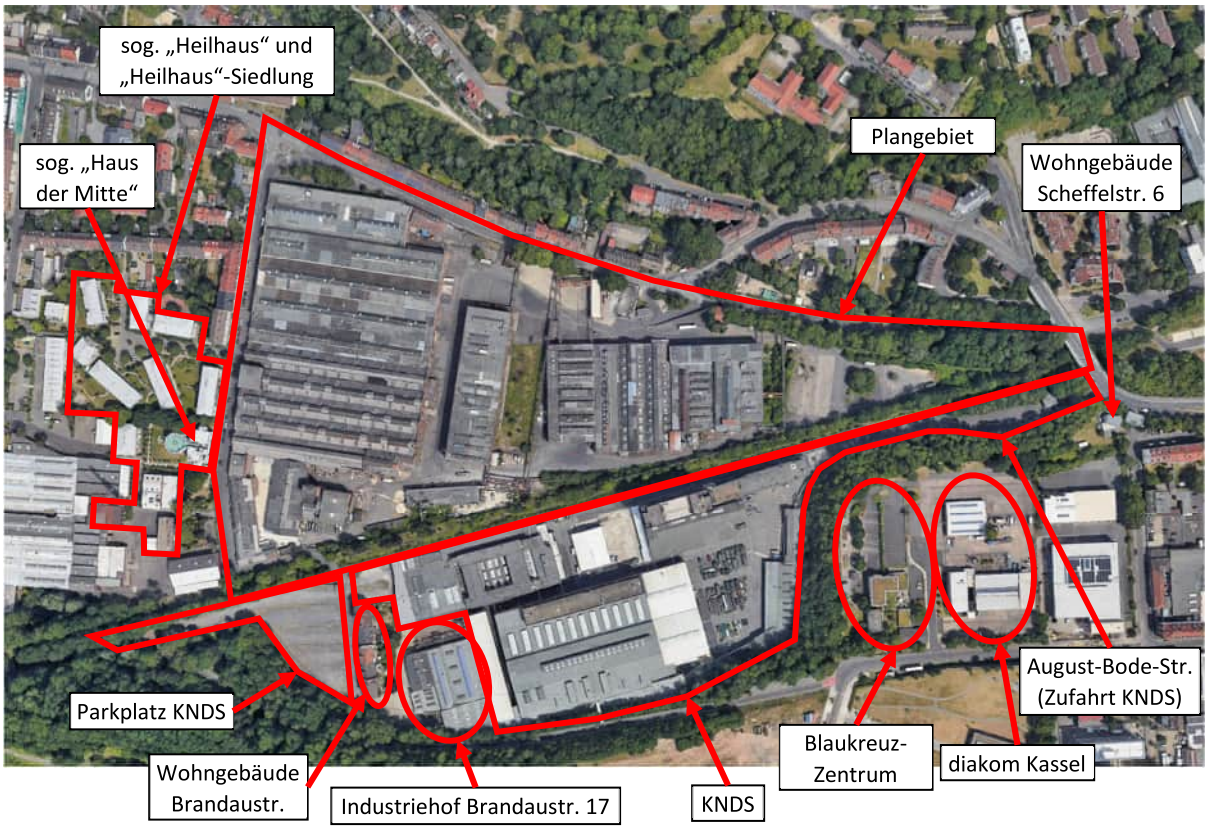


Abbildung 3: Wohngebäude Scheffelstraße 6 an der Zufahrt zum KNDS-Werksgelände [Quelle: Google Earth Pro [68]]; ohne Maßstab

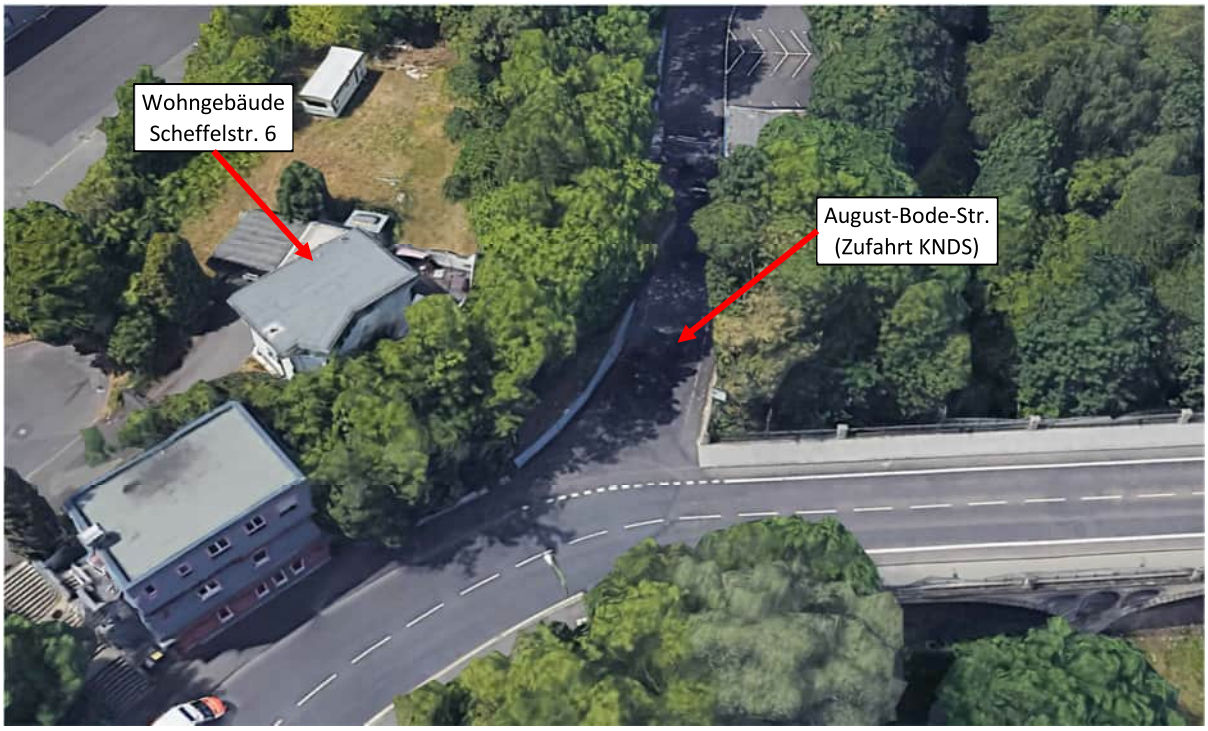


Abbildung 4: Wohngebäude an der Brandaustraße zwischen dem KNDS-Werksgelände, dem Industriehof Brandaustraße 17 und einem KNDS-Parkplatz [Quelle: Google Earth Pro [68]]; ohne Maßstab

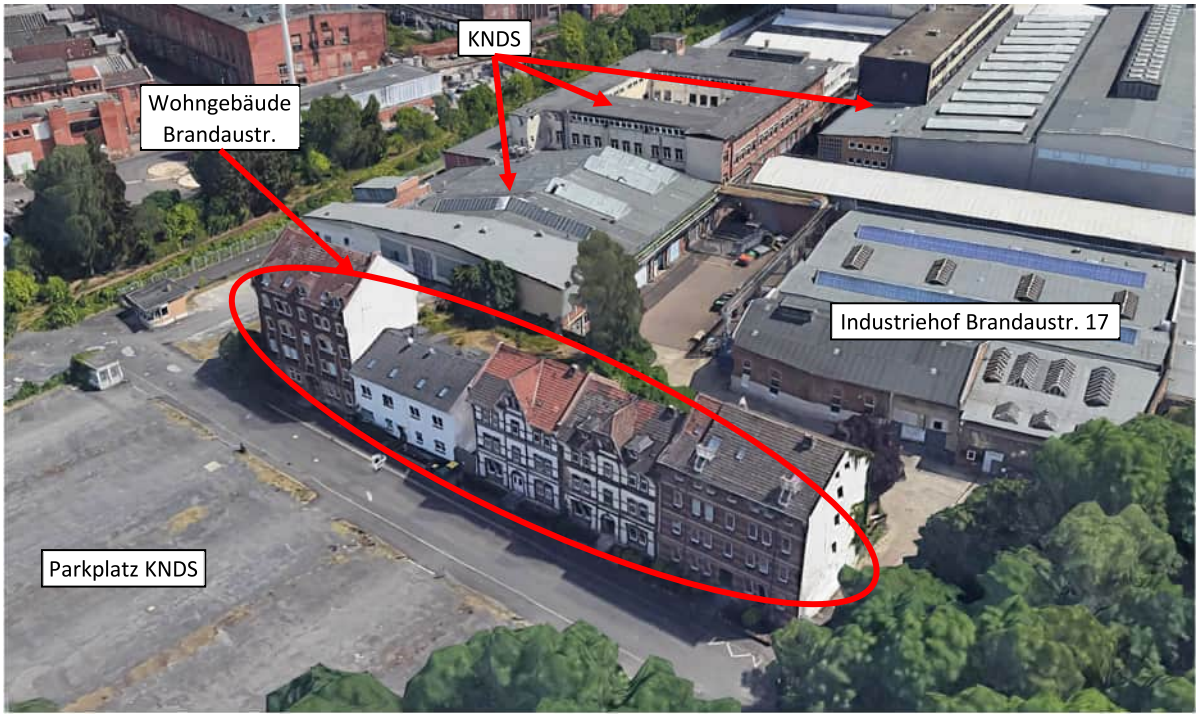


Abbildung 5: Sog. “Haus der Mitte“ des „Heilhauses“, Skateboardverein „Mr. Wilson“ und Lage einer geplanten Ein- und Ausfahrt in das Plangebiet [Quelle: Google Earth Pro [68]]; ohne Maßstab

Innerhalb des Plangebiets ist neben der Ausweisung Urbaner Gebiete (MU) hauptsächlich die Ausweisung und Entwicklung eingeschränkter Gewerbegebiete (GE(e)) geplant (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Bebauungsplan Nr. V/20 „Henschel-Areal“, Entwurf [46]

Weite Teile des Plangebiets sind bereits mit den denkmalgeschützten und im Wesentlichen zu erhaltenden Hallen des ehemaligen Henschel-Werkes bebaut. D.h. die Grenzen planmäßig ausgewiesener Gebiete verlaufen daher vielfach entlang bestehender Mauern. Derzeit sind in den Bestandsgebäuden verschiedene Nutzungen ansässig, darunter das Henschel-Museum, das Technik-Museum Kassel und der Skateboardverein „Mr. Wilson“ (siehe Abbildung 5). Während die Henschel- und Technik-Museen in andere Gebäude innerhalb des Areals umziehen sollen, ist geplant, dass der Skateboardverein die derzeit genutzte Halle und angrenzende Freifläche teilweise weiternutzt (Teilabriss).

Weiter sind der vollständige Neubau eines Parkhauses im südlichen Bereich des Plangebiets und die Unterbringung eines zweiten, kleineren Parkhauses innerhalb eines Bestandsgebäudes vorgesehen. Außerdem bestehen Planungen einer optionalen Tiefgarage im Untergeschoss eines Neubaus im nördlichen Bereich des Areals. Zudem soll eine Sportfläche ausgewiesen werden (siehe Abbildung 7).

Darüber hinaus ist die Neuausweisung öffentlicher Verkehrsfläche im Plangebiet vorgesehen. Hierfür sollen eine neue Ein- und Ausfahrt an der Brandaustraße (siehe Abbildung 5) sowie eine neue Ausfahrt für Anlieferverkehr an der Wolfhager Straße entstehen. Die Ein- und Ausfahrt an der Mombachstraße bleibt grundsätzlich bestehen, wobei hier planmäßig nur noch einer der zwei bestehenden Zufahrtswege für den motorisierten Verkehr zur Verfügung stehen soll (siehe Abbildung 8).

Abbildung 7: Lage zweier geplanter Parkhäuser, einer geplanten optionalen Tiefgarage und eines geplanten Sportplatzes im Plangebiet [Quelle: Google Earth Pro [68]]; ohne Maßstab

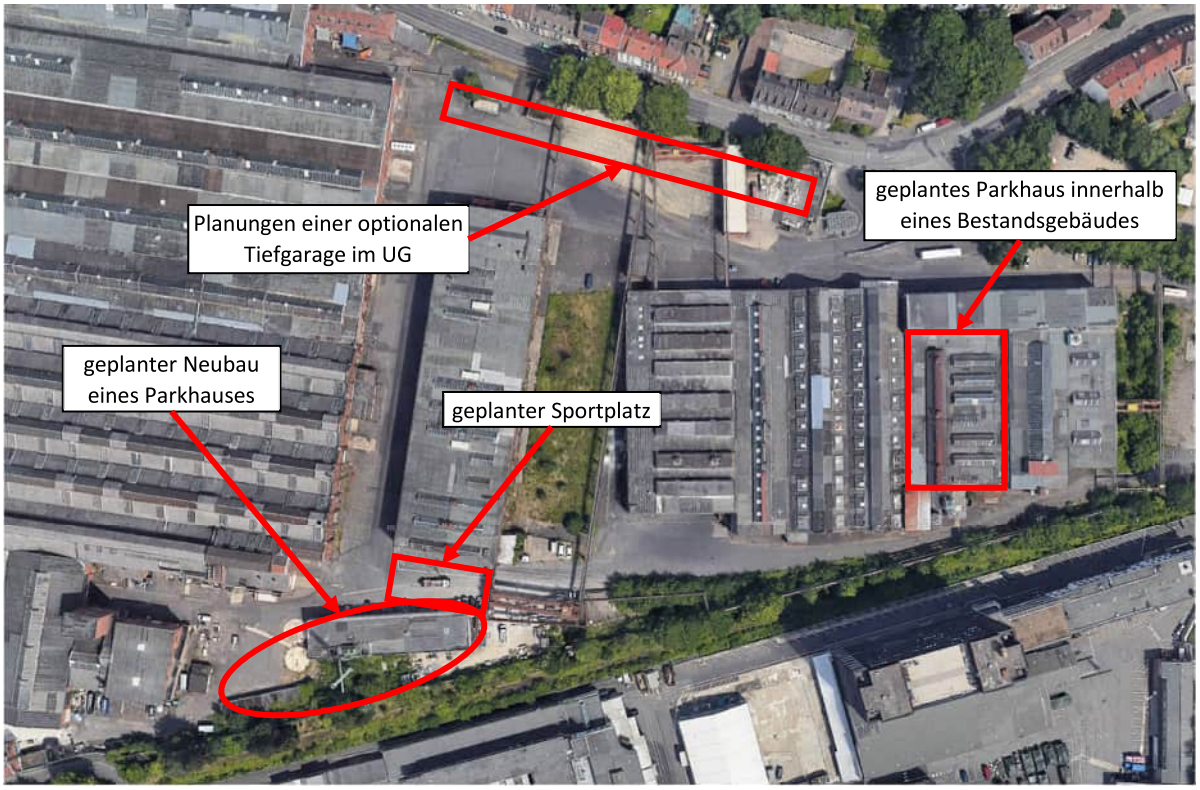


Abbildung 8: Lage einer geplanten Ausfahrt an der Wolfhager Straße und der bestehenden Ein- und Ausfahrt an der Mombachstraße [Quelle: Google Earth Pro [68]]; ohne Maßstab

In folgender Abbildung ist ein Lageplan der derzeitigen städtebaulichen Planung dargestellt.

Abbildung 9: Lageplan der städtebaulichen Planung [61]; ohne Maßstab

Im Folgenden werden bestehende Bebauungspläne im Umfeld des Planvorhabens aufgeführt sowie Angaben zur Schutzbedürftigkeit umliegender Bebauung gemacht.

Im Westen grenzt der Bebauungsplan Nr. V/50 „Brandaustraße“ [44] an das Plangebiet. Dieser weist im Süden Mischgebiet (MI) und im Norden allgemeines Wohngebiet (WA) aus (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10: Bebauungsplan Nr. V/50 „Brandaustraße“ [44]; ohne Maßstab

An den Bebauungsplan Nr. V/50 schließen im Westen, jenseits der Philippistraße, die Plangebiete der Bebauungspläne Nr. V/12, V/12A und V/12C an [39][40][41]. Demnach ist

westlich entlang der Philippistraße allgemeines Wohngebiet (WA) und Gewerbegebiet (GE) festgesetzt, anschließend an das Gewerbegebiet folgt festgesetztes Industriegebiet (GI).

Die nördliche Bebauung entlang der Wolfhager Straße liegt nicht im Umgriff eines Bebauungsplans, wird seitens des Stadtplanungsamtes jedoch als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft [60]. Im Flächennutzungsplan ist der Bereich ebenfalls als Wohnbaufläche gekennzeichnet (siehe Abbildung 13).

Die Bebauung zwischen Wolfhager Straße und Witzenhäuser Straße, nahe des Kreuzungsbereichs, wird im Bebauungsplan Nr. V/39 „Hessenkolleg“ [43] als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Bebauungsplan Nr. V/39 „Hessenkolleg“ [43]; ohne Maßstab

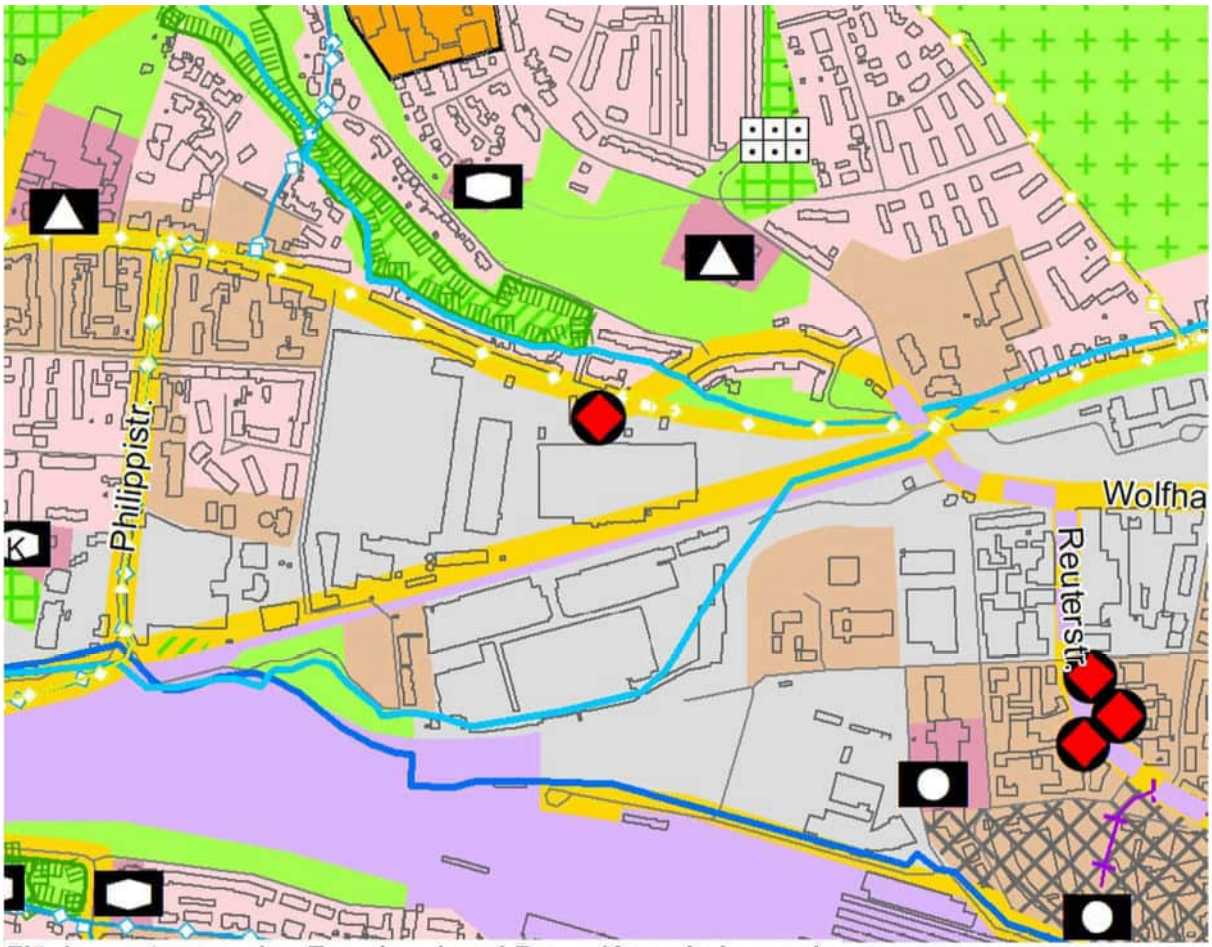
Östlich des Plangebiets „Henschel-Areal“ schließt der langgestreckte Bebauungsplan Nr. V/15 „Unterstadtbahnhof“ [42]. Darin ist Gewerbegeiet (GE) im Westen und Mischgebiet (MI) im Osten festgesetzt (siehe Abbildung 12).

Abbildung 12: Bebauungsplan Nr. V/15 „Unterstadtbahnhof“ [42]; ohne Maßstab

Das Plangebiet selbst sowie die südlich angrenzenden Liegenschaften von KNDS liegen nicht im Umgriff eines Bebauungsplans. Im Flächennutzungsplan des Zweckverbandes Raum Kassel werden gewerbliche Bauflächen ausgewiesen (siehe Abbildung 13).

Die mehrgeschossige Wohnbebauung zwischen dem KNDS-Werksgelände und dem bestehenden KNDS-Parkplatz (vgl. Abbildung 4) wird seitens des Stadtplanungsamtes als Mischgebiet (MI) eingestuft [60]. Im Flächennutzungsplan ist dieser Bereich ebenfalls als gemischte Bauflächen gekennzeichnet. Auch die Bereiche der Baunataler Diakonie Kassel (bdks) und der Abschnitt zwischen der Naumburger Straße und der Wolfhager Straße, nördlich des Bebauungsplans Nr. V/50, werden im Flächennutzungsplan als gemischte Bauflächen ausgewiesen (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan des Zweckverbandes Raum Kassel [45]; ohne Maßstab



Flächennutzungsplan Zweckverband Raum Kassel - Legende

Bauflächen
- Wohnbauflächen
- Gemischte Bauflächen
- Kerngebiete
- Gewerbliche Bauflächen
- Sondergebiete mit Zweckbestimmung
- Sondergebiete Windenergie

Flächen für den Gemeinbedarf
- Flächen für den Gemeinbedarf
- Feuerwehr
- Gesundheitl. Zwecken dienende Einrichtungen
- Hallenbad
- Kindergarten
- Kirchen und kirchl. Zwecken dienende Einrichtungen
- Kulturellen Zwecken dienende Einrichtungen
- Öffentliche Verwaltung
- Schule
- Sozialen Zwecken dienende Einrichtungen
- Sportlichen Zwecken dienende Einrichtungen

Flächen für überörtlichen Verkehr und Hauptverkehrszüge
- Straßenverkehrsflächen
- Ruhender Verkehr
- Straßenverkehrsflächen (Trassensicherung)
- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung
- Verkehrsübungsplatz
- Bahnanlagen
- Bahnhof
- Haltepunkt
- Tramlinien
- Tramverkehr (Trassensicherung)

Flächen für Ver- und Entsorgungsanlagen und Ablagerungen
- Altlasten*

4 Beschreibung der Emissionsquellen

Das Plangebiet ist den Immissionen bestehender Straßen- und Schienenverkehrswege sowie den Immissionen gewerblicher Anlagen nach TA Lärm ausgesetzt. Gleichzeitig sind innerhalb des Plangebiets unter anderem (eingeschränkte) Gewerbegebiete, ein neuer Sportplatz sowie die teilweise Weiternutzung von Hallen und einer Freifläche eines Skateboardvereins geplant, sodass schutzbedürftige Bebauungen innerhalb und außerhalb des Plangebiets auch diesen Immissionen ausgesetzt sind.

Die Emissionen werden im Folgenden beschrieben.

Eine Herausforderung bei der Berücksichtigung der gewerblichen Emissionen aus dem Plangebiet besteht in der Tatsache, dass einige Gewerbegebiete bereits weitestgehend bebaut sind und die Baugrenzen teilweise mit den bestehenden Außenmauern übereinstimmen, gleichzeitig aber die konkreten Nutzungen meist noch nicht bekannt sind. Zur Berücksichtigung dieser spezifischen Situation wird ein differenzierter Ansatz gewählt, der die zu erwartende individuelle Gebäudeabstrahlung im Nahbereich von schützenswerter Bebauung, soweit dies zum jetzigen Zeitpunkt möglich ist, berücksichtigt. Je weiter die Emissionen von den Immissionsorten entfernt sind, desto allgemeiner kann der Ansatz gewählt werden, der dennoch auch in diesem Fall die Bestandsgebäude und ihre Abschirmung berücksichtigt.

4.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Schallemissionspegel von Straßen erfolgt nach den Vorgaben der RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ [7]. Als Grundlage dienen die Verkehrsmengenangaben für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall des Verkehrsplaners [50]. Wo erforderlich werden außerdem die Verkehrsmengenangaben des Straßenverkehrs- und Tiefbauamtes herangezogen [49][51][52].

Dabei bedeuten:

- Prognose-Nullfall: aktuelle Zähldaten unter Berücksichtigung allgemeiner Verkehrsveränderungen
- Prognose-Planfall: zusätzliche Berücksichtigung des planinduzierten Verkehrs.

Es werden Straßenabschnitte in einem Umkreis von ca. bis zu 850 m um das Plangebiet berücksichtigt.

In Anhang A sind die in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigten Straßenabschnitte dargestellt.

In folgender Tabelle 6 sind die Verkehrsmengen zusammengefasst. Bei einer zu Grunde gelegten Veränderung des Verkehrs aufgrund der Entwicklung des Bebauungsplangebietes ist auch die Veränderung angegeben. In Tabelle 7 sind die längenbezogenen Schallleistungspegel aufgeführt.

Tabelle 6: Verkehrsmengen; bei planbedingten Verkehrsänderungen (Prognose-Planfall) gegenüber dem Prognose-Nullfall sind die Zahlen des Prognose-Planfalls in der jeweils 2. Zeile angegeben; bei Straßenabschnitten ohne zu Grunde gelegte planbedingte Verkehrsänderung werden die Zahlen des Prognose-Nullfalls auch für den Prognose-Planfall angesetzt

Straße	DTV [Kfz/24/h]	M [Kfz/h]		P_1 [%]		P_2 [%]		v_T/v_N [km/h]
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Wolfhager Str. (Breithauptstr. bis Gelnhäuser Str.)	19519 20598 (+1079)	1114,41 1174,13	211,08 226,55	3,25 3,30	2,45 2,28	2,07 1,93	2,45 2,24	50/50
Wolfhager Str. (Gelnhäuser Str. bis Engelhardstr.)	16574 17692 (+1118)	951,94 1013,82	167,93 183,86	3,32 3,37	2,78 2,54	2,05 1,90	1,95 1,73	50[1)]/30[1)]/ 30
Wolfhager Str. (Engelhardstr. bis Philippistr.)	16737 17854 (+1117)	938,31 1000,19	215,49 231,41	3,13 3,19	3,55 3,31	2,34 2,17	3,41 3,14	50[1)]/30[1)]/ 30
Wolfhager Str. (Philippistr. bis Vellmarer Str.)	15531 16825 (+1294)	870,40 942,29	200,59 218,57	3,07 3,27	3,57 3,28	2,59 2,36	3,52 3,18	50/30
Wolfhager Str. (Vellmarer Str. bis Brandaustr.)	13696 14972 (+1276)	785,65 857,20	140,73 157,11	2,90 3,14	2,30 2,06	1,21 1,08	0,65 0,51	50/30
Wolfhager Str. (Brandaustr. bis Werkstr.)	14118 16426 (+2308)	809,74 937,48	145,21 178,31	2,84 2,94	2,22 1,87	1,20 1,01	0,63 0,45	50/30
Wolfhager Str. (Werkstr. bis Zufahrt TG)	14237 16548 (+2311)	817,36 945,21	144,87 178,09	2,82 2,97	2,09 1,82	1,22 0,99	0,77 0,57	50/30
Wolfhager Str. (Zufahrt TG bis Mombachstr.)	14237 16626 (+2389)	817,36 949,65	144,87 179,00	2,82 2,96	2,09 1,81	1,22 0,99	0,77 0,56	50/30
Wolfhager Str. (Mombachstr. bis Siemensstr.)	11544 13207 (+1663)	658,93 751,12	125,15 148,59	3,37 3,49	2,34 2,11	1,33 1,15	0,73 0,61	50/30
Wolfhager Str. (Siemensstr. bis Schöfferhofstr.)	11652 13314 (+1662)	664,92 757,12	126,61 150,04	3,33 3,45	2,39 2,16	1,25 1,07	0,88 0,74	50/30
Wolfhager Str. (Schöfferhofstr. bis Witzenhäuser Str.)	11652 13314 (+1662)	664,92 757,12	126,61 150,04	3,33 3,45	2,39 2,16	1,25 1,07	0,88 0,74	50/50
Wolfhager Str. (Witzenhäuser Str. bis August-Bode-Str.)	15710 17373 (+1663)	888,23 980,42	187,34 210,77	3,04 3,16	2,26 2,11	1,06 0,95	0,81 0,72	50/50
Wolfhager Str. (August-Bode-Str. bis Reuterstr.)	16975 18802 (+1827)	964,57 1065,88	192,75 218,50	3,61 3,73	2,86 2,64	1,89 1,69	2,10 1,85	50/50
Wolfhager Str. (Reuterstr. bis Rothenditmolder Str.)	14734 16561 (+1827)	836,77 938,08	168,18 193,93	2,73 2,96	1,57 1,49	2,03 1,80	2,20 1,91	50/50
Wolfhager Str. (Rothenditmolder Str. bis Erzbergstr.)	14362 16189 (+1827)	811,35 912,66	172,51 198,26	2,71 2,94	1,41 1,36	1,23 1,08	1,56 1,35	50/50
Gelnhäuser Str. (Wolfhager Str. bis Döllbach)	9879 9917 (+38)	579,60 581,76	75,69 76,15	2,59 2,60	1,84 1,83	1,28 1,31	3,28 3,26	50/50
Philippistr. (Schillerstr. bis Naumburger Str.)	4634 5324 (+690)	271,32 309,20	36,63 47,10	2,25 2,47	0,81 0,63	0,73 0,68	1,63 1,27	50/50

Philippistr. (Naumburger Str. bis Wolfhager Str.)	5346 5523 +(177)	303,37 313,50	61,46 63,39	2,29 2,71	2,43 2,35	1,29 1,25	1,46 1,41	50/50
Naumburger Str. (Philippistr. bis Brandaustr.)	674 1137 (+463)	39,89 65,14	4,52 11,80	1,00 0,61	0,00 0,00	2,12 1,30	0,00 0,00	30/30
Brandaustr. (Uferstr. bis Zufahrt Parkhaus)	1445	83,19	14,23	1,97	0,00	0,66	2,10	30/30
Brandaustr. (Zufahrt Parkhaus bis Handwerksmeile)	1445 4554 (+3109)	83,19 254,27	14,23 60,64	1,97 0,65	0,00 0,00	0,66 0,22	2,10 0,49	30/30
Brandaustr. (Handwerksmeile bis Naumburger Str.)	1632 4798 (+3166)	94,61 269,22	14,79 61,31	1,94 1,73	0,00 0,17	1,37 0,61	2,02 0,49	30/30
Brandaustr. (Naumburger Str. bis Wolfhager Str.)	1669 4362 (+2693)	96,58 245,14	15,46 54,93	0,94 1,52	0,00 0,19	0,52 0,35	0,00 0,00	30/30
Uferstr. (Brandaustr. bis Schillerstr.)	58	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30/30
Mombachstr. (Wolfhager Str. bis Schöfferhofstr.)	3262 3916 (+654)	189,69 226,03	28,35 37,45	0,67 1,33	0,36 0,27	1,38 0,87	1,07 0,81	50/50
Mombachstr. (Schöfferhofstr. bis Hauptfriedhof)	3262 3916 (+654)	189,69 226,03	28,35 37,45	0,67 1,33	0,36 0,27	1,38 0,87	1,07 0,81	50/50
Schöfferhofstr. (Mombachstr. bis Wolfhager Str.)	601	32,94	9,19	0,61	0,00	0,15	2,20	50/50
Witzenhäuser Str. (Wolfhager Str. bis Marburger Str.)	4844	271,48	62,52	2,10	1,94	0,48	0,65	50/50
Witzenhäuser Str., westl. Arm (Wolfhager Str. bis Witzenhäuser Str.)	625	35,69	6,73	0,84	1,48	0,93	3,28	50/50
Marburger Str.	1130	67,14	6,95	1,18	7,15	1,11	1,43	30/30
Ziegenhainer Str. (Witzenhäuser Str. bis Walburger Str.)	656	38,45	5,08	0,90	0,00	0,52	1,96	30/30
Reuterstr. (Schillerstr. bis Wolfhager Str.)	5618	321,36	59,58	5,35	6,67	1,44	1,17	50/50
Joseph-Beuys-Str. (Schillerstr. bis Werner-Hilpert-Str.)	1809	105,26	15,56	0,71	1,28	0,61	0,00	30/30
Schillerstr. (Altmüllerstr. bis Reuterstr.)	3089	182,15	21,88	0,19	0,00	2,21	0,00	30/30
Schillerstr. (Clara-Immerwahr-Str. bis Altmüllerstr.)	1765	104,09	12,50	0,19	0,00	2,21	0,00	30/30
Schillerstr. (Uferstr. bis Clara-Immerwahr-Str.)	1765	104,09	12,50	0,19	0,00	2,21	0,00	30/30
Schillerstr. (Uferstr. bis Philippistr.)	888	52,36	6,29	0,20	0,00	2,06	0,00	30/30

Handwerksmeile (Brandaustr. bis Parkhaus)	0 57 (+57)	0 3,53	0 0,11	0 79,94	0 90,11	0 10,17	0 0,00	30/30
Werkstraße (Parkhaus bis Wolfhager Str.)	0 57 (+57)	0 3,53	0 0,11	0 79,94	0 90,11	0 10,17	0 0,00	30/30
Bestehende Zufahrt (Mombachstr. bis GE(e) 5.2)	705 1503 (+798)	38,33 86,11	11,49 15,70	0,67 5,12	0,00 0,00	4,55 0,00	0,89 0,00	50/50 30/30
[1)] 06:00 bis 07:30 Uhr und 17:00 bis 22:00 Uhr: 50 km/h. 07:30 bis 17:00 Uhr 30 km/h.								

Es bedeuten:

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24h]

M = durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5t und Busse) [%]

p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Motorräder) [%]

v_T = Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Fahrzeuggruppen tags [km/h]

v_N = Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Fahrzeuggruppen nachts [km/h].

Als Straßendeckschicht wird gemäß telefonischer Auskunft [54] größtenteils „Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3“ mit den Straßendeckschichtkorrekturen von $D_{SD,SDT,Pkw}$(v ≤ 60 km/h) = -2,7 dB(A) und $D_{SD,SDT,Lkw}$(v ≤ 60 km/h) = -1,9 dB(A) gemäß RLS-19 zu Grunde gelegt.

Da in der Naumburger Straße Teilaufpflasterungen zur Verkehrsberuhigung verbaut sind, wird abweichend für diese kurzen Abschnitte jeweils „sonstiges Pflaster“ in Ansatz gebracht, sodass hier entsprechend für die Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT}$(30 km/h) = 5,0 dB(A) berücksichtigt wird.
In der Brandaustraße tritt in einem kurzen Abschnitt im Kurvenbereich zwischen Gleisübergang und KNDS-Parkplatz Kopfsteinpflaster unter der Straßendeckschicht hervor, sodass auch hier der Aufschlag von $D_{SD,SDT}$(30 km/h) = 5,0 dB(A) berücksichtigt wird.

Aus den in Tabelle 6 angegebenen Verkehrsmengen ergeben sich die in der folgenden Tabelle 7 angegebenen längenbezogenen Schallleistungspegel L_w'.

Tabelle 7: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' berücksichtigter Straßenabschnitte für den Prognose Nullfall und Prognose-Planfall; bei zu Grunde gelegten planbedingten Verkehrsveränderungen gegenüber dem Prognose-Nullfall sind die Pegel in der jeweils 2. Zeile angegeben; bei Straßenabschnitten ohne zu Grunde gelegte planbedingte Verkehrsveränderung werden die Zahlen des Prognose-Nullfalls auch für den Prognose-Planfall angesetzt; in Klammern sind die Pegelveränderungen gegenüber dem Prognose-Nullfall angegeben

Straße	L_w' [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Wolfhager Str. (Breithauptstr. bis Gelnhäuser Str.)	82,15	74,92
	82,35 (+0,2)	75,16 (+0,2)
Wolfhager Str. (Gelnhäuser Str. bis Engelhardstr.)	81,47[1)]/78,48[2)]	70,82
	81,71[1)] (+0,2)/ 78,70[2)] (+0,2)	71,08 (+0,3)
Wolfhager Str. (Engelhardstr. bis Philippistr.)	81,45[1)]/ 78,52[2)]	72,63
	81,70[1)] (+0,3)/ 78,73[2)] (+0,2)	72,80 (+0,2)
Wolfhager Str. (Philippistr. bis Vellmarer Str.)	81,17	72,36
	81,49 (+0,3)	72,56 (+0,2)
Wolfhager Str. (Vellmarer Str. bis Brandaustr.)	80,39	69,33
	80,76 (+0,4)	69,69 (+0,4)
Wolfhager Str. (Brandaustr. bis Werkstr.)	80,51	69,44
	81,11 (+0,6)	70,17 (+0,7)
Wolfhager Str. (Werkstr. bis Zufahrt TG)	80,55	69,49
	81,15 (+0,6)	70,23 (+0,7)
Wolfhager Str. (Zufahrt TG bis Mombachstr.)	80,55	69,49
	81,16 (+0,6)	70,24 (+0,8)
Wolfhager Str. (Mombachstr. bis Siemensstr.)	79,71	68,87
	80,25 (+0,5)	69,51 (+0,6)
Wolfhager Str. (Siemensstr. bis Schöfferhofstr.)	79,72	69,01
	80,26 (+0,5)	69,64 (+0,6)
Wolfhager Str. (Schöfferhofstr. bis Witzenhäuser Str.)	79,72	72,32
	80,26 (+0,5)	72,99 (+0,7)
Wolfhager Str. (Witzenhäuser Str. bis August-Bode-Str.)	80,90	73,98
	81,32 (+0,4)	74,45 (+0,5)
Wolfhager Str. (August-Bode-Str. bis Reuterstr.)	81,52	74,49
	81,92 (+0,4)	74,95 (+0,5)
Wolfhager Str. (Reuterstr. bis Rothenditmolder Str.)	80,84	73,77
	81,31 (+0,5)	74,31 (+0,5)
Wolfhager Str. (Rothenditmolder Str. bis Erzbergstr.)	80,51	73,71
	81,01 (+0,5)	74,25 (+0,5)

Gelnhäuser Str. (Wolfhager Str. bis Döllbach)	79,05	70,59
	79,07 (+0,0)	70,61 (+0,0)
Philippistr. (Schillerstr. bis Naumburger Str.)	75,57	66,92
	76,15 (+0,6)	67,90 (+1,0)
Philippistr. (Naumburger Str. bis Wolfhager Str.)	76,20	69,33
	76,38 (+0,2)	69,44 (+0,1)
Naumburger Str. (Philippistr. bis Brandaustr.), Bereiche ohne Pflaster	64,39	53,57
	66,04 (+1,7)	57,74 (+4,2)
Brandaustr. (Uferstr. bis Zufahrt Parkhaus), Bereiche ohne Pflaster	67,00	59,74
Brandaustr. (Zufahrt Parkhaus bis Handwerksmeile)	67,00	59,74
	71,35 (+4,4)	65,16 (+5,4)
Brandaustr. (Handwerksmeile bis Naumburger Str.)	67,92	59,87
	72,03 (+4,1)	65,24 (+5,4)
Brandaustr. (Naumburger Str. bis Wolfhager Str.)	67,38	58,91
	71,43 (+4,1)	64,46 (+5,6)
Uferstr. (Brandaustr. bis Schillerstr.)	52,63	0,00
Mombachstr. (Wolfhager Str. bis Schöfferhofstr.)	73,98	65,61
	74,70 (+0,7)	66,74 (+1,1)
Mombachstr. (Schöfferhofstr. bis Hauptfriedhof)	73,98	65,61
	74,70 (+0,7)	66,74 (+1,1)
Schöfferhofstr. (Mombachstr. bis Wolfhager Str.)	66,05	60,96
Witzenhäuser Str. (Wolfhager Str. bis Marburger Str.)	75,49	69,14
Witzenhäuser Str., westl. Arm (Wolfhager Str. bis Witzenhäuser Str.)	66,63	60,04
Marburger Str.	66,17	57,39
Ziegenhainer Str. (Witzenhäuser Str. bis Walburger Str.)	63,37	55,20
Reuterstr. (Schillerstr. bis Wolfhager Str.)	76,84	69,61
Joseph-Beuys-Str. (Schillerstr. bis Werner-Hilpert-Str.)	67,76	59,20

Schillerstr. (Altmüllerstr. bis Reuterstr.)	70,90	60,42
Schillerstr. (Clara-Immerwahr-Str. bis Altmüllerstr.)	68,47	57,99
Schillerstr. (Uferstr. bis Clara-Immerwahr-Str.)	68,47	57,99
Schillerstr. (Uferstr. bis Philippistr.)	65,42	55,01
Handwerksmeile (Brandaustr. bis Parkhaus)	-	-
	62,50	46,68
Werkstraße (Parkhaus bis Wolfhager Str.)	-	-
	62,50	46,68
Bestehende Zufahrt (Mombachstr. bis GE(e) 5.2)	70,27	64,25
	69,86 (-0,4)	61,68 (-2,6)
[1] 06:00 bis 07:30 Uhr und 17:00 bis 22:00 Uhr. [2] 07:30 bis 17:00 Uhr.		

Im Plangebiet soll zukünftig eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h oder weniger gelten. Auf der bestehenden Zufahrt an der Mombachstraße wird für den derzeitigen Zustand eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt. Da die Zufahrt auch zum Plangebiet gehört, wird für den Planfall die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt, sodass sich trotz Verkehrszunahme eine Verringerung der Schallleistung L_w' ergibt (vgl. Tabelle 6 und Tabelle 7).

Für einige Straßenabschnitte wird ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen aufgrund parallel verlaufender, reflektierender, geschlossener Hausfassaden bzw. Stützmauern angesetzt (siehe Tabelle 8). Die Abschnitte sind nicht unbedingt identisch mit denen, die sich auf Basis der abschnittsweisen Verkehrsmengen ergeben; in den längenbezogenen Schallleistungspegeln in Tabelle 7 sind die Mehrfachreflexionszuschläge nicht enthalten. An der Wolfhager Straße erhöht sich der Mehrfachreflexionszuschlag aufgrund der geplanten Bebauung entlang der Straße.

Tabelle 8: Straßenabschnitte mit Mehrfachreflexionszuschlägen D_{refl}

Straße	Abschnitt	Mehrfachreflexionszuschlag D_{refl} [dB(A)]
Wolfhager Str.	Wolfhager Str. 128 bis Wolfhager Str. 100	Nullfall: 0,44 Planfall: 0,72
Philippistr.	Naumburger Str. bis Wolfhager Str.	Nullfall und Planfall: 0,97
Brandaustr.	Brandaustr. 8 bis Naumburger Str.	Nullfall und Planfall: 1,19

Handwerksmeile	Brandaustr. bis Ende R8	Planfall: 1,11
Werkstraße	Anfang bis Ende R10	Planfall: 0,82

Dem Berechnungsmodell liegt ein digitales Geländemodell auf Basis von Höhendaten der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation zu Grunde [62]. Die Längsneigungskorrektur $D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$ nach RLS-19 wird abschnittsweise auf Basis des Höhenverlaufs der jeweiligen Straßen berechnet und berücksichtigt, wobei g die Längsneigung der Fahrbahn in % ist und v_{FzG} die Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe in km/h ist.

Es wird berücksichtigt, dass die Knotenpunkte Wolfhager Straße/ Gelnhäuser Straße, Wolfhager Straße/ Brandaustraße, Wolfhager Straße/ Witzenhäuser Straße und Wolfhager Straße/ Reuterstraße lichtzeichengeregelt sind. Die Knotenpunktkorrektur $D_{K,KT}$ wird im schalltechnischen Berechnungsprogramm nach RLS-19 automatisch berechnet.

Die Quellhöhen für Straßen beträgt 0,5 m über dem Boden nach RLS-19.

Die Berechnungen der Emission und der Schallausbreitung erfolgen gemäß RLS-19.

4.2 Schienenverkehr

Südlich des Plangebiets, jenseits von KNDS und des Fraunhofer Instituts, verläuft eine Bahntrasse mit zahlreichen Gleisen. Für die schalltechnischen Berechnungen betrachtet wird der Abschnitt zwischen Kassel Hauptbahnhof im Osten und der Brücke Tannenstraße im Westen. Sämtliche Gleise dieses Abschnittes werden vom Eisenbahninfrastrukturunternehmen DB InfraGO, ein Tochterunternehmen der Deutschen Bahn, betrieben [55].

In Anhang A auf Seite 7 sind die berücksichtigten Schienenwege dargestellt.

Auf den Gleisen verkehren Züge der Deutschen Bahn sowie verschiedener weiterer Verkehrsgesellschaften, darunter auch RegioTrams der RegioTram Gesellschaft (RTG). Von der Deutschen Bahn wurden akustisch aufbereitete Verkehrsdaten für Streckenabschnitte, die im genannten Betrachtungsbereich Hauptbahnhof bis Brücke Tannenstraße liegen, sowohl für den IST-Zustand 2024 als auch für den Prognosehorizont 2030 zur Verfügung gestellt. Diese beinhalten nach Auskunft der Deutschen Bahn sämtliche Zugzahlen im Netz der DB InfraGo, somit auch RegioTrams, Cantus, Hessische Landesbahn und ggf. weitere [55].

Für die schalltechnischen Berechnungen wurden die Daten für 2024 und 2030 verglichen. Da sich für den Prognosehorizont 2030 in Summe höhere Emissionen als für den IST-Zustand ergeben, werden die Zahlen des Prognosehorizonts zu Grunde gelegt. In den folgenden Tabellen sind die Anzahl der Fahrten, die Zugdaten und die sich ergebenden Emissionen der verschiedenen Streckenabschnitte getrennt nach Fahrtrichtung aufgelistet.

Tabelle 9: Züge der Strecke 1732, Abschnitt Kassel Rbf Nord bis Kassel Hbf, Richtungsgleis 2, Prognosehorizont 2030 [55]

Züge (S03Z006 1732_30DT_Kassel Rbf Nord bis Kassel Hbf, Gleis 2)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	GZ-E	100	0.063	0.125		1	1	7	Z5	2	1	4	55.83	58.80	
						2	1	10	Z5	2	10	4	65.50	68.48	
2	RB/RE-E	160	1.000	0.250		1	1	5	Z5	2	1	10	72.71	66.69	
	Alle Züge		1.06	0.38									73.54	70.96	

Tabelle 10: Züge der Strecke 1732, Abschnitt Kassel Rbf Nord bis Kassel Hbf, Richtungsgleis 1, Prognosehorizont 2030 [55]

Züge (S03Z005 1732_30DT_Kassel Rbf Nord bis Kassel Hbf, Gleis 1)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	GZ-E	100	0.063	0.125		1	1	7	Z5	2	1	4	55.83	58.80	
						2	1	10	Z5	2	10	4	65.50	68.48	
2	RB/RE-E	160	1.000	0.250		1	1	5	Z5	2	1	10	72.71	66.69	
	Alle Züge		1.06	0.38									73.54	70.96	

Tabelle 11: Züge der Strecke 3900, Abschnitt Kassel Hbf bis Kassel-Wilhelmshöhe, Richtungsgleis 1, Prognosehorizont 2030 [55]

Züge (S03Z004 3900_30DT_Kassel Hbf bis Kassel-Wilhelmshöhe, Gleis 1)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	GZ-E	100	0.188	0.250		1	1	7	Z5	2	1	4	60.58	61.81	
						2	1	10	Z5	2	10	4	70.25	71.49	
2	RB/RE-E	160	1.000	0.375		1	1	7	Z5	2	1	4	70.49	66.23	
						2	1	9	Z5	2	7	4	78.96	74.71	
3	RB/RE-E	160	2.438	0.750		1	1	5	Z5	2	3	8	80.44	75.32	
4	RB/RE-E	160	2.438	0.375		1	1	5	Z5	2	1	10	76.58	68.45	
5	RB/RE-V	140	1.000	0.250		1	1	6	A6	1	2	6	74.90	68.88	
	Alle Züge		7.06	2.00									84.61	79.92	

Tabelle 12: Züge der Strecke 3900, Abschnitt Kassel Hbf bis Kassel-Wilhelmshöhe, Richtungsgleis 2, Prognosehorizont 2030 [55]

Züge (S03Z003 3900_30DT_Kassel Hbf bis Kassel-Wilhelmshöhe, Gleis 2)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	GZ-E	100	0.188	0.250		1	1	7	Z5	2	1	4	60.58	61.81	
						2	1	10	Z5	2	10	4	70.25	71.49	
2	RB/RE-E	160	1.000	0.375		1	1	7	Z5	2	1	4	70.49	66.23	
						2	1	9	Z5	2	7	4	78.96	74.71	
3	RB/RE-E	160	2.438	0.750		1	1	5	Z5	2	3	8	80.44	75.32	
4	RB/RE-E	160	2.438	0.375		1	1	5	Z5	2	1	10	76.58	68.45	
5	RB/RE-V	140	1.000	0.250		1	1	6	A6	1	2	6	74.90	68.88	
	Alle Züge		7.06	2.00									84.61	79.92	

Tabelle 13: Züge der Strecke 2550, Abschnitt Kassel-Kirchditmold bis Kassel Hbf, Richtungsgleis 2, Prognosehorizont 2030 [55]

Züge (S03Z001 2550_30DT_Kassel-Kirchditmold bis Kassel Hbf, Gleis 2)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	RB/RE-E	160	2.000	0.500		1	1	5	Z5	2	3	8	79.58	73.56	
2	RB/RE-V	140	2.000	0.500		1	1	6	A8	3	3	8	80.82	74.80	
	Alle Züge		4.00	1.00									83.26	77.24	

Tabelle 14: Züge der Strecke 2550, Abschnitt Kassel-Kirchditmold bis Kassel Hbf, Richtungsgleis 1, Prognosehorizont 2030 [55]

Züge (S03Z002 2550_30DT_Kassel-Kirchditmold bis Kassel Hbf, Gleis 1)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	RB/RE-E	160	2.000	0.500		1	1	5	Z5	2	3	8	79.58	73.56	
2	RB/RE-V	140	2.000	0.500		1	1	6	A8	3	3	8	80.82	74.80	
	Alle Züge		4.00	1.00									83.26	77.24	

Es bedeuten:

Zugarten:

GZ = Güterzug

RV, RE, RB	=	Regionalzug
S	=	Elektrotriebzug der S-Bahn
IC	=	Intercityzug (auch Railjet)
ICE, TGV	=	Elektrotriebzug des HGV
NZ	=	Nachtreisezug
AZ	=	Saison- oder Ausflugszug
D	=	sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
LR, LICE	=	Leerreisezug
Traktionsarten:		
- V	=	Diesellok
- E	=	E-Lok
v	=	Zug-Höchstgeschwindigkeit [km/h]
n/Std	=	Anzahl der Fahrten pro Stunde
Fz-Nr.	=	laufende Fahrzeugnummer
Fz-Kat	=	Nummer der Fahrzeug-Kategorie nach Beiblatt 1, Schall 03 (Anlage 2 der 16. BImSchV [3])
Z/V	=	Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1, Schall 03
Fz-Anz.	=	Fahrzeug-Anzahl
Achsen	=	Anzahl der Achsen pro Fahrzeug
$L_{w',A*}$	=	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistungspegel [dB].

Nicht enthalten in den Daten der Deutschen Bahn sind Rangierbewegungen sowie Fahrten zur Tankstelle hinter der Brücke Tannenstraße und zur sog. „Kippe“ Rbf zwischen der Brücke Tannenstraße und den Rangierbahnhof Rbf. Hierzu wurden gesondert Zahlen der DB InfragGO zur Verfügung gestellt, die im Februar erhoben wurden [55]. Aus diesen Zahlen geht jedoch weder das Verhältnis von Rangierbewegungen (z.B. im Nahbereich des Hauptbahnhofs) zu Fahrten über den kompletten in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigten Abschnitt noch die Zug- und Traktionsarten oder Anzahl an Fahrzeugen pro Fahrt hervor. In den Daten sind für die Wochentage Montag bis Sonntag halbstündlich die summierten Fahrbewegungen, die ein Mitwirken des Fahrdienstleiters erfordern, aufgeführt.

Zur Berücksichtigung der Daten in den schalltechnischen Berechnungen wurde erstens ein Mittelwert über die Tage Montag bis Sonntag gebildet, zweitens eine Linienschallquelle nach Schall 03 über den kompletten Abschnitt Brücke Tannenstraße bis Hauptbahnhof modelliert, der leicht nördlich der Mitte der gesamten Gleisanlagen liegt, und drittens eine V-Lok (Diesellok) ohne weitere Fahrzeuge zu Grunde gelegt. In Tabelle 15 sind berücksichtigten Daten zusammengefasst.

Tabelle 15: Zu Grunde gelegte Rangierbewegungen und Tankfahrten

Züge (S03Z012 Rangierbewegungen, Tankfahrten)															
S03N: Eingabedaten															
Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	Zug 1	100	4.366	4.714		1	1	8	Z2	1	1	4	79.43	79.76	
	Alle Züge		4.37	4.71									79.43	79.76	

Bei schalltechnischen Berechnungen ist das Minimum aus der bauartbedingten Zughöchstgeschwindigkeit (siehe Tabellen oben) und der Streckenhöchstgeschwindigkeit anzusetzen. Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellten (Bahnsteiglänge zzgl. 100 m auf jeder Seite) ist gemäß Schall 03 [3] die zulässige Höchstgeschwindigkeit der freien Strecke, mindestens jedoch 70 km/h in Ansatz zu bringen, wodurch die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen entstehenden Geräusch wie z.B. Türenschließen, Überfahren von Weichen und/ oder Bremsen und Anfahren berücksichtigt wird.

Die Einfahrsignale befinden sich im vorliegenden Fall noch etwa 130 m westlich der Brücke Tannenstraße, sodass für den hier betrachten Abschnitt fast in Gänze mindestens 70 km/h berücksichtigt werden. Höhere Streckenhöchstgeschwindigkeiten ergeben sich für die Strecke 1732 mit v = 80 km/h in einem Bereich bis etwa 55 m und für die Strecke 3900 mit v = 80 km/h in einem Bereich bis ca. 490 m östlich der Brücke Tannenstraße und sind für diesen Abschnitte auch jeweils berücksichtigt. Die Streckenhöchstgeschwindigkeit der Strecke 2550 liegen im betrachteten Abschnitt unter 70 km/h, sodass v = 70 km/h zu Grunde gelegt wird.

Für Rangierbewegungen und Tankfahrten wird für den gesamten Abschnitt 70 km/h zu Grunde gelegt.

Die Kurve entlang der sog. „Kippe“ Rbf weist einen Radius zwischen 300 m und 500 m auf, sodass die Pegelkorrektur von K_L = 3 dB für Kurvenfahrgeräusche gemäß Schall 03 für die Gleise der Strecke 1732 bis etwa 90 m östlich der Brücke Tannenstraße angesetzt wird.

Für alle Gleise wird die Fahrbahnart „Schwellengleis im Schotterbett“ berücksichtigt. Eine Ausnahme stellt der Nahbereich von ca. 150 m am Hauptbahnhof dar, in dem eine feste Fahrbahn verbaut ist. Die entsprechenden Pegelkorrekturen nach Schall 03 werden berücksichtigt. Betroffen sind beide Richtungsgleise der Strecke 2550 sowie ein Richtungsgleis der Strecke 3900.

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn handelt es sich bei den Strecken 1732, 2550 und 3900 nicht um sog. „besonders überwachte Gleise (büG)“, sodass die entsprechenden Pegelkorrekturen (Abschläge) nicht anzusetzen sind.

Die Berechnungen der Emissionen und der Schallausbreitung erfolgen gemäß Schall 03 (Anlage 2 der 16. BImSchV [3]).

4.3 Anlagen nach TA Lärm

4.3.1 Allgemeine Beschreibung von Emissionsansätzen

Parkplätze, Parkhäuser und Pkw-Fahrwege

Die Ermittlung der Emissionen von Parkplätzen und Parkhäusern erfolgt nach Parkplatzlärmstudie [24].

Parkplätze

Bei der Berechnung des Schallleistungspegels eines Parkplatzes kann das sog. zusammengefasste Verfahren, bei dem die Teilschallquellen aus dem Ein- und Ausparken und der Verkehr auf den Fahrgassen (sog. Durchfahranteil) zu einer Flächenschallquelle zusammengefasst werden, oder das sog. getrennte Verfahren, bei dem die Teilschallquellen aus dem Ein- und Ausparken und dem Durchfahranteil getrennt voneinander berücksichtigt werden, angewendet werden. Das zusammengefasste Verfahren wird im Allgemeinen dann angewendet, wenn sich das Verkehrsaufkommen auf den einzelnen Fahrgassen nicht genügend genau prognostizieren lässt, und führt zu Beurteilungspegeln, die in der Regel etwas höher liegen als bei Anwendung des getrennten Verfahrens.

Der Schallleistungspegel nach dem zusammengefassten Verfahren wird gemäß folgender Formel berechnet:

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

Dabei ist:

L_{W0} = 63 dB(A)	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart; hier: K_{PA} = 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze sowie Parkplätze an Wohnanlagen und K_{PA} = 3 dB(A) für Parkplätze an Einkaufszentren
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit; hier: K_I = 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen sowie Parkplätze an Einkaufszentren
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs; $K_D = 2{,}5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ [dB(A)] für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; K_D = 0 dB(A) für $f \cdot B \leq 10$;
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße; hier: f = 1,0 für Mitarbeiterparkplätze u.ä. und f = 0,07 Stellplätze/ m² Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten
B	Bezugsgröße; hier: Anzahl der Stellplätze
N	Bewegungshäufigkeit je Einheit der Bezugsgröße und

	Stunde
B • N	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche.

Eine Fahrzeugbewegung ist als eine Anfahrt oder Abfahrt einschließlich Rangieren, Türenschlagen etc. definiert.

Für die Fahrbahnoberflächen sind folgende Zuschläge K_{Stro} anzusetzen:

K_{Stro}	= 0 dB(A)	für asphaltierte Fahrgassen;
	für andere Oberflächen:	
	= 0,5 dB(A)	für Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm,
	= 1,0 dB(A)	für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm,
	= 2,5 dB(A)	für wassergebundene Decken (Kies),
	= 3,0 dB(A)	für Natursteinpflaster.

Die Modellierungen von Parkplätzen erfolgt als Flächenschallquelle mit einer Quellhöhe von 0,5 m.

Bei Anwendung des getrennten Verfahrens entfallen in o.g. Formel die Zuschläge K_D und K_{Stro}. Die Teilemission aus dem Parksuch- und Durchfahrverkehr wird getrennt berechnet. Der längenbezogene Schallleistungspegel für Pkw für 1 Bewegung pro Stunde ergibt sich nach der Parkplatzlärmstudie in Verbindung mit RLS-90 [8] nach folgender Gleichung:

$$L_{WA}'_{,1h} = 27{,}7 + 10 \lg [1 + (0{,}02 \cdot v)^3] + D_{Stro} + D_{Stg} + 19.$$

Dabei ist v die Fahrgeschwindigkeit und wird mit dem Mindestwert von 30 km/h angesetzt [24]. Für die Teilbeurteilungspegel auf den getrennt berechneten „Fahrgassen“ sind gemäß Parkplatzlärmstudie folgende Zuschläge $D_{Stro} = K_{Stro}$* zu berücksichtigen:

K_{Stro}*	= 0 dB(A)	für asphaltierte Fahrgassen;
	für andere Oberflächen:	
	= 1,0 dB(A)	für Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm,
	= 1,5 dB(A)	für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm,
	= 4,0 dB(A)	für wassergebundene Decken (Kies),
	= 5,0 dB(A)	für Natursteinpflaster.

Es ergeben sich für Pkw-Fahrwege auf Fahrgassen mit Steigungen und Gefälle $|g| \leq 5$ % (D_{Stg} = 0 dB(A)) folgende längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA}'_{,1h}$ für Pkw für 1 Bewegung pro Stunde:

$L_{WA}'_{,1h}$	= 47,55 dB(A)	für asphaltierte Fahrgassen,
	= 48,55 dB(A)	für Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm,
	= 49,05 dB(A)	für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm,
	= 51,55 dB(A)	für wassergebundene Decken (Kies),
	= 52,55 dB(A)	für Natursteinpflaster

jeweils pro Meter Fahrweg.

Für Abschnitte mit Steigungen und Gefälle wird der Korrekturwert nach RLS-90 wie folgt berechnet:

$D_{Stg} = 0{,}6 \cdot |g| - 3$ für $|g| > 5$ %.

Die Linienschallquellen werden mit einer Quellhöhe von 0,5 m modelliert.

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm wird den Flächenschallquellen der Stellplätze nach Parkplatzlärmstudie jeweils ein Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 99,5 dB(A) für das Schließen der Heck- bzw. Kofferraumklappe zugewiesen. Für Fahrwege wird als Spitzenpegel jeweils $L_{WA,max}$ = 92,5 dB(A) für beschleunigte Abfahrt/ Vorbeifahrt nach Parkplatzlärmstudie angesetzt.

Pkw-Fahrwege

Die o.g. längenbezogene Schallleistungspegel beziehen sich auf Pkw-Fahrten auf „Fahrgassen“ von Parkplätzen.
Separate Fahrwege von Pkw auf Betriebsgeländen und sonstigen Privatgrundstücken, auch Zu- und Abfahrverkehr zu einem Parkplatz oder Parkhaus (z.B. Rampenzufahrt), die sich nicht mehr auf öffentlicher Verkehrsfläche befinden, werden ebenfalls getrennt als Linienschallquellen nach o.g. Formel für den längenbezogenen Schallleistungspegel modelliert, wobei für diese Fahrwege der Zuschlag D_{Stro} gemäß Tabelle 4 der RLS-90 anzusetzen ist [24]. Für Pflaster mit nicht ebener Oberfläche, darunter fallen nach RLS-90 auch Betonverbundsteinpflaster mit abgefaster Steinkante, ist bei einer zu berücksichtigenden Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h ein Zuschlag von D_{Stro} = 3 dB(A) zu Grunde zu legen.

Die zu berücksichtigenden Zuschläge D_{Stro} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen betragen demnach:

D_{Stro}	= 0 dB(A)	für nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splitmastixasphalte,
	= 1,0 dB(A)	für Beton oder geriffelte Gussasphalte,
	= 2,0 dB(A)	für Pflaster mit ebener Oberfläche,
	= 3,0 dB(A)	für sonstige Pflaster.

Es ergeben sich somit für Pkw-Fahrwege mit Steigungen und Gefälle $|g| \leq 5$ % (D_{Stg} = 0 dB(A)) folgende längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WA}'_{,1h}$ für Pkw für 1 Bewegung pro Stunde:

$L_{WA}'_{,1h}$	= 47,55 dB(A)	für nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splitmastixasphalte,
	= 48,55 dB(A)	für Beton oder geriffelte Gussasphalte,
	= 49,55 dB(A)	für Pflaster mit ebener Oberfläche,
	= 50,55 dB(A)	für sonstige Pflaster

jeweils pro Meter Fahrweg.

Parkhäuser

Die Ermittlung der Emissionen von Parkhäusern erfolgt gemäß Parkplatzlärmstudie [24] in folgenden Berechnungsschritten:

1. Ermittlung der Schallleistungspegel je Parketage nach dem zusammengefassten Verfahren (wie Parkplatz, s.o.)
2. Ermittlung der Innenschallpegel je Parketage nach VDI 2571 [16]
3. Ermittlung der abgestrahlten Schallleistungspegel nach VDI 2571.

Der Innenschallpegel einer Parketage wird nach VDI 2571 wie folgt bestimmt:

$$L_I \approx L_W + 14 + 10 \lg (0{,}16 / A).$$

Dabei ist:

L_I	Innenschallpegel in dB(A)
L_W	Schallleistungspegel in dB(A)
A	äquivalente Absorptionsfläche in m².

Die äquivalente Absorptionsfläche wird berechnet mit:

$$A = \alpha_1 \cdot S_1 + \alpha_2 \cdot S_2 + \ldots + \alpha_n \cdot S_n.$$

Darin ist:

α_i	Absorptionskoeffizient der Begrenzungsflächen
S_i	Teilflächen der Begrenzungsflächen in m².

Folgende Absorptionskoeffizienten werden nach Parkplatzlärmstudie in Ansatz gebracht:

$\alpha_{Beton} = 0{,}03$	für Beton und sonstige schallharte Begrenzungsflächen
$\alpha_o = 1{,}0$	für offene Begrenzungsflächen.

Die von einem Parkhaus abgestrahlten flächenbezogenen Schallleistungspegel L_W'' je Parketage werden nach VDI 2571 bestimmt. Es gilt:

$$L_W'' = L_I – R'_W - 4.$$

Darin ist R'_W das bewertete Schalldämmmaß des Außenbauteils. Aufgrund der hohen Schalldämmung baulich geschlossener Betonflächen sowie nach außen abschließenden Treppenhäuser sind für die Schallabstrahlung nur die offenen Fassadenflächen von Bedeutung. Für offene Bauteilflächen ist $R'_W = 0$ dB.

Lkw-Fahrwege

Lkw-Fahrbewegungen werden nach „Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge“ [25] berücksichtigt. Die Modellierung erfolgt als Linienschallquelle auf einer Höhe von 1,0 m. Der längenbezogene Schallleistungspegel pro Meter Fahrweg für eine Bewegung pro Stunde $L_{WA}'_{,1h}$ beträgt:

$$L_{WA}'_{,1h} = 63 \text{ dB(A)}.$$

Das Entlüftungsgeräusch des Betriebsbremse weist Maximalpegel zwischen $L_{WA,max}$ = 98 dB(A) und 115 dB(A) [26] auf, als mittlerer Wert kann von $L_{WA,max}$ = 108 dB(A) ausgegangen werden [25]. Dieser Wert wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm für Lkw-Fahrwege zu Grunde gelegt.

Gabelstapler

Gemäß Emissionsdatenkatalog des Forum Schall/ Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung [32] weisen Gabelstapler folgende Schallleistungspegel auf:

L_{WA}	= 90 dB(A)	für Elektrostapler 1 - 2 t Nutzlast mittlerer Arbeitszyklus
$L_{WA}'_{,1h}$	= 53 dB(A)	für Elektrostapler 1 - 2 t Nutzlast Fahrt
L_{WA}	= 100 dB(A)	für Gasstapler und Dieselstapler 3 - 6 t Nutzlast mittlerer Arbeitszyklus
$L_{WA}'_{,1h}$	= 62 dB(A)	für Gasstapler und Dieselstapler 3 - 6 t Nutzlast Fahrt am Lagerplatz.

Dabei ist $L_{WA}'_{,1h}$ der längen bezogene Schallleistungspegel pro Meter Fahrweg für eine Bewegung pro Stunde.

Die Modellierung eines Arbeitszyklus erfolgt als Flächenschallquelle, die eines Fahrwegs als Linienschallquelle, jeweils mit einer Quellhöhe von 1,0 m.

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm wird den Gabelstaplerquellen ein Spitzenpegel $L_{WA,max}$ = 110 dB(A) für Schlagen der Gabeln zugewiesen [27].

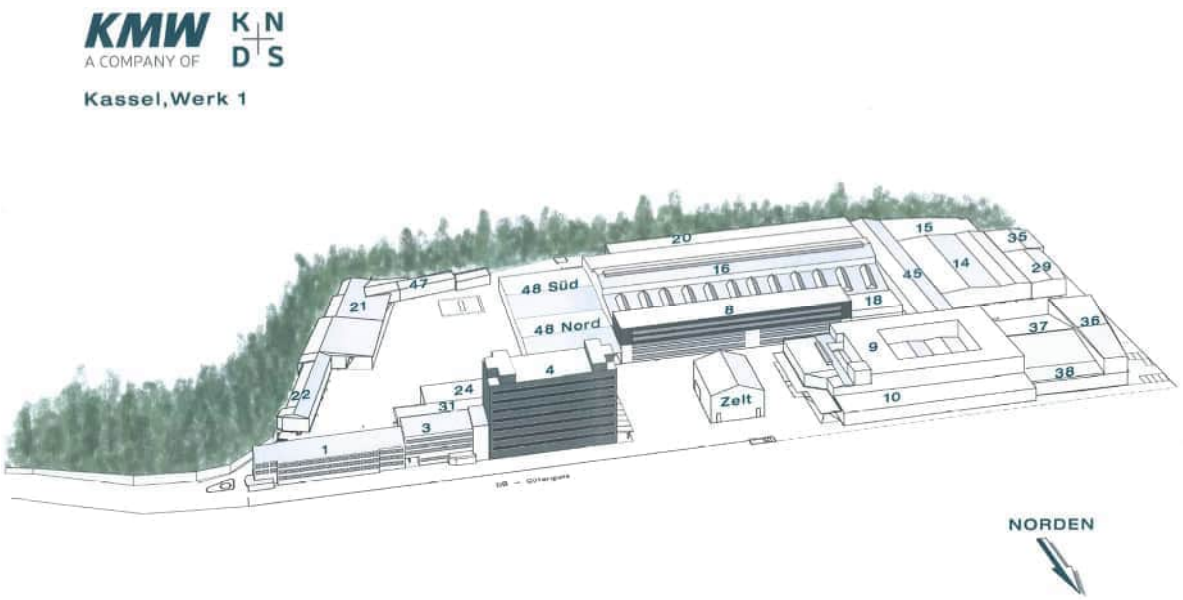
Rückfahrwarner von Lkw weisen einen Spitzenpegel von $L_{WA,max}$ = 103 dB(A) auf [32]. Dieser Schallleistungspegel wird hier für die Rückfahrwarner von Gabelstaplern angesetzt. Zudem wird ein Zuschlag für die Tonhaltigkeit des Geräuschs von K_T = 6 dB(A) berücksichtigt.

4.3.2 KNDS

Südlich des Plangebietes „Henschel-Areal“ befindet sich ein Werksgelände des Betriebs KNDS. In Abbildung 14 ist ein Lageplan des Werksgeländes mit den Hallen- und Gebäudenummern abgebildet. Für die schalltechnischen Berechnungen werden Angaben aus einer schalltechnischen Voruntersuchung eines anderen Büros aus dem Jahr 2022, die teilweisen Angaben von KNDS aus einem Ortstermin aus dem Jahr 2025, eine zur Verfügung gestellte Betriebsbeschreibung sowie weitere ergänzende Angaben aus dem Jahr 2025 [56] zu Grunde gelegt. Die berücksichtigten Quellen und Ansätze werden im Folgenden erläutert.

In Anhang B auf den Seiten 1 bis 4 sind verschiedene Pläne und Ansichten der Berechnungsmodelle der von Süden auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Immissionen ausgehend von KNDS, dem Industriehof und der (auf KNDS bezogenen) Vorbelastung abgebildet.

Abbildung 14: Lageplan KNDS [56]; ohne Maßstab



Lüftungsanlagen, Klimageräte, Gebäudeabstrahlung

Im Rahmen der schalltechnischen Voruntersuchung wurden in einer umfassenden Begehung die immissionsrelevanten Quellen des Betriebs erhoben. Die relevanten Lüftungsanlagen wurden dabei durch Messungen vor Ort ermittelt [56]. Die Halleninnenpegel der Produktionshallen wurden in der Voruntersuchung aus einem Lärmkataster zum Arbeitsschutz der BfU AG [56] aus dem Jahr 2016 übernommen. Gemäß der Voruntersuchung wurden die Halleninnenpegel des Lärmkatasters als realistisch eingestuft. Aus der zur Verfügung gestellten Akte der Voruntersuchung geht hervor, dass darüber hinaus Messungen des Notstromraumes sowie des Heizungsraumes durchgeführt wurden.

Für diese schalltechnische Untersuchung werden die Schallleistungspegel und Einwirkzeiten der Lüftungsanlagen, Klimageräte, der Gebäudeabstrahlungen der Produktionshallen sowie des Notstromraumes und des Heizungsraumes weitestgehend übernommen. Dabei wird in einigen Hallen sowie für die entsprechenden Lüftungsanlagen immer ein durchgehender Betrieb angenommen (siehe Fußnote 2 in folgender Tabelle 16). In der Voruntersuchung wurde dies als „potenzieller Nachtbetrieb“ bezeichnet, der in den letzten 3 bis 4 Jahren vor der Voruntersuchung (also ca. 2018/ 2019 bis 2022) nicht vorgekommen sei und in den 15 Jahren vor der Voruntersuchung (also ca. 2007 bis 2021) an weniger als 10 Tagen pro Jahr vorgekommen sei [56].

Die Lüftungsanlage [L9] weist mit L_{WA} = 93,8 dB(A) einen hohen Schallleistungspegel auf und befindet sich zudem auf der nördlichen und damit dem Plangebiet zugewandten Gebäudeseite von Halle 10. In der Voruntersuchung wurde daher eine Dämpfung der abgestrahlten Schallleistung der Lüftungsanlage durch technische Maßnahmen von ca. 20 dB in angesetzt, sodass in der Voruntersuchung ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 73,0 dB(A) zu Grunde gelegt wurde. Da in Besprechung vom 25.02.2025 eine

Umsetzung dieser Maßnahme nicht bestätigt werden konnte [56], wird in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung der ursprünglich ermittelte Schallleistungspegel L_{WA} = 93,8 dB(A) ohne Dämpfung berücksichtigt (siehe Fußnote 3 in folgender Tabelle 16).

Weitere Anpassungen werden entsprechend der zwischenzeitlich von KNDS übermittelten Betriebsangaben [56] berücksichtigt. D.h. die Einwirkzeiten der abstrahlenden Gebäudehüllen und der zugehörigen gebäudetechnischen Anlagen (Lüftung, Klimatechnik) wurden entsprechend angepasst.

Außerdem sind auf Basis der Betriebsangaben von KNDS, über die bisherigen Ansätze aus der schalltechnischen Voruntersuchung [56] hinaus, nun auch die Schallabstrahlungen des Betriebs der Hallen 21 und 45 in den schalltechnischen Berechnungen enthalten.

Für die Halle 21 liegt jedoch weder ein Wert aus dem Lärmkataster (BfU AG) vor, noch wurden in oder an dieser Halle Messungen in der schalltechnischen Voruntersuchung durchgeführt. Eine Berücksichtigung erfolgt daher wie folgt. Da aus den Betriebsangaben bekannt ist, dass in der Halle Schweißarbeiten erfolgen und außerdem eine Absauganlage betrieben wird, wird zur Berücksichtigung sämtlicher Schallabstrahlungen des Betriebs der Halle (inkl. Absauganlage) eine Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel von L_{WA} = 97,0 dB(A) auf dem Dach platziert (Positionierung entsprechend Luftbildern). Dieser Schallleistungspegelwert wurde in der schalltechnischen Voruntersuchung für die Lüftung auf dem Dach der Aluminium-Schweißerei der Halle 37 ermittelt [56].
Ausgehend von diesem Wert auf dem Dach von Halle 21 haben Vorabberechnungen an im Vergleich zum Plangebiet „Henschel-Areal“ deutlich näher zur Halle 21 gelegenen Immissionsorten des Blaukreuzzentrums (vgl. Abbildung 2) ergeben, dass bereits ein Beurteilungspegel von nachts 45 dB(A) nur aufgrund dieser angesetzten Quelle auf dem Dach von Halle 21 erreicht wird und somit der nächtliche MI-Immissionsrichtwert bereits ausgeschöpft wird.
Bezogen auf das Plangebiet „Henschel-Areal“ liegt dieser Ansatz somit auf der sicheren Seite.
Die gemessene Lüftung auf dem Dach der Halle 37 (in der schalltechnischen Voruntersuchung [L4] mit L_{WA} = 97,0 dB(A)) ist dort im Übrigen nach KNDS-Angaben nicht mehr in Betrieb [56], sodass an dortiger Stelle diese Quelle in dieser schalltechnischen Untersuchung nicht mehr berücksichtigt wird.

Auch für die Halle 45 liegen keine Schalldruckpegel aus dem Lärmkataster oder schalltechnische Messungen aus der schalltechnischen Voruntersuchung vor. Auch in dieser Halle sollen nach KNDS-Angaben Schweißarbeiten stattfinden. Zudem soll eine Absauganlage betrieben werden, im Gegensatz zu Halle 21 jedoch eine Umluft-Absauganlage. Die Berücksichtigung der Hallenabstrahlung erfolgt wie folgt. Als Halleninnenpegel wird ein Schalldruckpegel an einem Arbeitsplatz für Schweißtätigkeiten aus dem Lärmkataster der BfU AG angesetzt. Hierfür wird der Schalldruckpegel am Arbeitsplatz „Puma Turm-Schweißen“ für „Schweißen, Polieren, Schleifen, Radio im Hintergrund“ (Mess-Nr. 17 [56]) von L_{Aeq} = 83 dB(A) zu Grunde gelegt. Weiter geht aus der Akte der Voruntersuchung hervor, dass es sich zum Zeitpunkt der Voruntersuchung bei Halle 45 um ein Kaltlager mit einer Bedachung aus Trapezblech handelte. Für die jetzigen schalltechnischen Berechnungen wird daher von einer ungedämmten Bedachung aus

Trapezblech ausgegangen. Das Schalldämm-Maß wird (mit Hilfe der Software INSUL) mit R'_W = 18 dB abgeschätzt. Nach VDI 2571 [16] ergibt sich für das Dach ein abgestrahlter flächenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_W'' = L_I – R'_W - 4 = 61 \text{ dB(A)/ m}^2.$$

Weiter werden, nach Abgleich des zur Verfügung stehenden Lärmkatasters der BfU AG mit den in der Akte der Voruntersuchung enthaltenen KNDS-Beschreibungen der Umfassungsbauteile [56], für die Halle 10 und den nördlichen Teil des Dachs der Halle 37 leicht nach oben korrigierte flächenbezogene Schallleistungspegel zu Grunde gelegt (+ 1,1 dB(A) für Halle 10, + 1,2 dB(A) für den nördlichen Teil des Dachs der Halle 37).

Die Notstromversorgung läuft nach KNDS-Angaben einmal im Monat für 15 Minuten im Testbetrieb. Daher wird für die entsprechenden Quellen abweichend von der Voruntersuchung eine Einwirkzeit von 15 Minuten tagsüber außerhalb der Ruhezeiten anstatt 1 Stunde berücksichtigt (siehe Fußnote 1 in folgender Tabelle 16).

In folgender Tabelle sind die berücksichtigten Schallleistungspegel und Einwirkzeiten der Lüftungsanlagen, Klimageräte, der Gebäudeabstrahlungen der Produktionshallen sowie des Notstromraumes und des Heizungsraumes zusammengefasst aufgeführt.

Tabelle 16: Berücksichtigte Schallleistungspegel L_{WA} und Einwirkzeiten von Lüftungsanlagen, Klimageräten, der Gebäudeabstrahlungen der Produktionshallen sowie des Notstromraumes und des Heizungsraumes [56]

Gerätebezeichnung	Ort bzw. Aufstellungsort	L_{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit		
			Tag an Werktagen	Tag an Sonn- und Feiertagen	Nacht (ungünstigste Nachtstunde)
[L1]	Dach Gebäude 1	86,0	6 – 14 Uhr (8 h)	6 – 14 Uhr (8 h)	-
[L2]		80,5	12 – 14 Uhr (2 h)	12 – 14 Uhr (2 h)	-
[KG1]		67,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[L3]	Durchfahrt Gebäude 3	68,6	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[Lüftung Durchfahrt (Drucker)]		68,6	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[KG2]	Dach Gebäude 3	65,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG3]		65,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG4]		57,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG5]		57,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG6]		57,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[Notstrom Haube-NSH1]	Dach Gebäude 4	78,6	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-

[Notstrom Haube-NSH2]		78,6	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-
[Notstrom Haube-NSH3]		78,6	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-
[Notstrom Haube-NSH4]		78,6	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-
[L8]		81,0	12 – 13 Uhr (1 h)	12 – 13 Uhr (1 h)	-
[Notstromaggregat-Fassade 04]		85,4	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-
[Notstromaggregat-LG11]		80,2	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-
[Notstromaggregat-T1]		82,6	15 Min. außerhalb RZ[1)]	15 Min. außerhalb RZ[1)]	-
[KG7]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG8]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG9]		58,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG10]		58,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG11]		58,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG12]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG13]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG14]		58,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG15]		58,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG16]		58,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG17]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[LG1]	Boden, Seite Nord Gebäude 4	67,9	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[LG2]		71,2	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG18]	Seite West Gebäude 4	70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[L7]	Seite Süd Halle 24	72,3	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[Heizungsraum-LG9]	Seite Nord Halle 48 Nord	74,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[Heizungsraum-F2]		61,8	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[Heizungsraum-LG10]		77,5	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[Heizungsraum-T2]		76,5	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h

[Halle 48-Dach 01]	Dach Halle 48	91,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[Halle 48-Fassade 13]	Seite Ost Halle 48	86,6	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[KG19]	Dach Gebäude 8	70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG20]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG21]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG22]		73,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[KG23]		70,0	6 – 18 Uhr (12 h)	6 – 18 Uhr (12 h)	-
[Halle 16-Dach01_1]	Dach Halle 16	55,8 dB(A)/m²	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 16-Dach01_2]		55,8 dB(A)/m²	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 16-Dach01_3]		55,8 dB(A)/m²	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 16 Messpunkt 30-Dach 01]		101,1	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 16 Messpunkt 30-Fassade West]	Seite West Halle 16	91,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[L6]	Seite Süd Gebäude 9	93,8	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 9-Dach 01]	Dach Halle 9	83,3	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 9 West-Dach 01]		79,0	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[L9]	Seite Nord Halle 10	93,8[3)]	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-F1]		69,3[4)]	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-OF6]		73,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-OF5]		73,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-OF4]		73,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-OF3]		73,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-OF2]		73,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-OF1]		73,9	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-LG3]		74,0	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[Halle 10-Dach 01]	Dach Halle 10	75,3[4)]	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h[2)]
[KG24]	Dach Halle 37	70,0	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[KG25]		70,0	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[KG26]		70,0	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h

[L4]		97,0[5)]	-[5)]	-[5)]	-[5)]
[Halle 37-Flächenschallquelle 01		95,5	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[Halle 37 Messpunkt 15-Dach 01]	Dach Halle 37	78,4[6)]	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
[L5]	Seite Süd Halle 37	93,8	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
L10	Dach Halle 21	97,0	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h
Halle 45, Dach	Dach Halle 45	61,0 dB(A)/m²	6 – 22 Uhr (16 h)	6 – 22 Uhr (16 h)	1 h

[1)] Abweichend von Voruntersuchung 15 Min. statt 1 h außerhalb der Ruhezeiten.
[2)] Potenzieller Nachtbetrieb gem. Voruntersuchung hier immer berücksichtigt.
[3)] In der Voruntersuchung angesetzte Dämpfung von 20 dB hier nicht angesetzt.
[4)] Erhöhung um 1,1 dB(A), Begründung siehe Text.
[5)] Nach KNDS-Angaben nicht mehr in Betrieb [56].
[6)] Erhöhung um 1,2 dB(A), Begründung siehe Text.

Parkplätze

Die Ansätze für die Häufigkeiten von Parkbewegungen auf den bestehenden KNDS-Parkplätzen aus der Voruntersuchung wurden mit den aktuellen Betriebsangaben von KNDS [56] abgeglichen und konnten weitestgehend übernommen werden.

Anpassungen erfolgten dahingehend, dass zusätzlich auf den Parkplätzen P2 (östlich an der Brandaustraße), P3 (Stellplatzstreifen nördl. von „Zeltplatz“ und Gebäude 4, 3 und 1), P4 (Bereich „Zeltplatzes“) und P5 (Hofbereich südl. von Gebäude 1 und Halle 24) auf Basis der Angaben von KNDS Parkbewegungen in der Nacht angenommen werden [56].

Auf Parkplatz P1 waren bereits in der Voruntersuchung Parkvorgänge in der Nacht berücksichtigt worden, die hier übernommen werden.

Für sämtliche Parkplätze wird das zusammengefasste Verfahren sowie asphaltierte Fahrgassen zu Grunde gelegt (vgl. Kapitel 4.3.1).

In folgender Tabelle 17 sind die berücksichtigten bestehenden KNDS-Parkplätze aufgeführt. In den letzten beiden Spalten ist angegeben, wie häufig sich ein Parkplatz vollständig füllt bzw. vollständig leert.
Am Beispiel von P2 bedeutet das, dass auf allen Stellplätzen des Parkplatzes 3-mal am Tag sowohl ein Einparkbewegung als auch ein Ausparkvorgang stattfindet. Insgesamt ergeben sich somit 252 Parkbewegungen am Tag. In der Nacht ergeben sich in der ungünstigsten Nachtstunde auf P2 21 Parkbewegungen.

Tabelle 17: Berücksichtigte bestehende KNDS-Parkplätze

Parkplatz	Lage	Anzahl der Stellplätze B	Schallleistungspegel L_{WA} für N = 1 Bewegung pro Stellplatz [dB(A)]	Häufigkeit einer vollständigen Parkplatzbefüllung oder Parkplatzentleerung	
				Tag	Ungünstigste Nachtsunde
P1	westl. von Brandaustr.	284	97,63	2,12	0,88
P2	östl. von Brandaustr.	42	87,03	6	0,5
P3	Stellplatzstreifen nördl. von „Zeltplatz“ und Gebäude 4, 3 und 1	52	88,24	4	0,1
P4	Bereich „Zeltplatz“	43	87,16	4	0,1
P5	Hofbereich südl. von Gebäude 1 und Halle 24	38	86,45	4	0,1
P6	Stellplatzstreifen östl. anschließend an P3	23	83,48	6	-
P7	entlang August-Bode-Str., östl. anschließend an P6	38	86,45	4	-

Zusätzlich werden die Fahrwege von der Einfahrt an der Wolfhager Straße über die August-Bode-Straße zu den Parkplätzen P3, P4, P5, P6 und P7 mit den Bewegungshäufigkeiten wie in den letzten beiden Spalten von Tabelle 17 angegeben belegt.
Am Beispiel von P4 ergeben sich zwischen der Einfahrt an der Wolfhager Straße und dem Parkplatz für den Tageszeitraum insgesamt 172 Pkw-Fahrten (= 86 Fahrten zum Parkplatz und 86 Fahrten vom Parkplatz zur Wolfhager Straße) sowie in der ungünstigsten Nachtsunde 4 Fahrten (= 2 Fahrten zum Parkplatz und 2 Fahrten vom Parkplatz zur Wolfhager Straße).

Die Parkplätze P1 und P2 befinden sich unmittelbar an der Brandaustraße, sodass keine zusätzlichen Linienschallquellen (Fahrwege) zu den Parkplätzen berücksichtigt werden.

Für alle Parkplätze und Fahrwege werden die gleichen Bewegungshäufigkeiten an Werktagen und Sonn- und Feiertagen zu Grunde gelegt.

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm wird den Flächenschallquellen der Stellplätze nach Parkplatzlärmstudie jeweils ein Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 99,5 dB(A) für das Schließen der Heck- bzw. Kofferraumklappe zugewiesen. Für Fahrwege wird als Spitzenpegel jeweils $L_{WA,max}$ = 92,5 dB(A) für beschleunigte Abfahrt/ Vorbeifahrt nach Parkplatzlärmstudie angesetzt.

Gabelstapler

Die Berücksichtigung der Emissionen von Gabelstapler erfolgt mit zwei modellierten Flächenschallquellen: eine Quelle, die den Arbeitseinsatz des Staplers berücksichtigt (siehe Kapitel 4.3.1 Schallleistungspegel für „Gasstapler 3 - 6 t Nutzlast mittlerer Arbeitszyklus“) sowie eine weitere Quelle, die den Rückfahrwarner eines Staplers berücksichtigt (Schallleistungspegel siehe ebenfalls Kapitel 4.3.1).

Es werden hier 5 Gasstapler mit einer Einwirkzeit von je 6 Stunden pro Stapler tagsüber an Werktagen und Sonn- und Feiertagen berücksichtigt (davon je 1 Stunde in der morgendlichen Ruhezeit). In der ungünstigsten Nachtstunde sind nach KNDS-Angaben [56] bis zu 4 Stapler zeitgleich volle 60 Minuten außerhalb von Gebäuden im Einsatz.

Die Stapler verfügen über Rückfahrwarner. Daher wird pro Stapler eine Einwirkzeit des Rückfahrwarners von 1 Stunde am Tag angesetzt. Es ergeben sich somit insgesamt 5 Stunden Einwirkzeit, von der ebenfalls 1 Stunde in der morgendlichen Ruhezeit berücksichtigt wird. In der schalltechnischen Voruntersuchung wurde pro Stapler von 30 Minuten Einwirkzeit des Rückfahrwarners am Tag ausgegangen. In der ungünstigsten Nachtstunde sind nach KNDS-Angaben 4 mal 10 Minuten Rückfahrwarner anzunehmen.

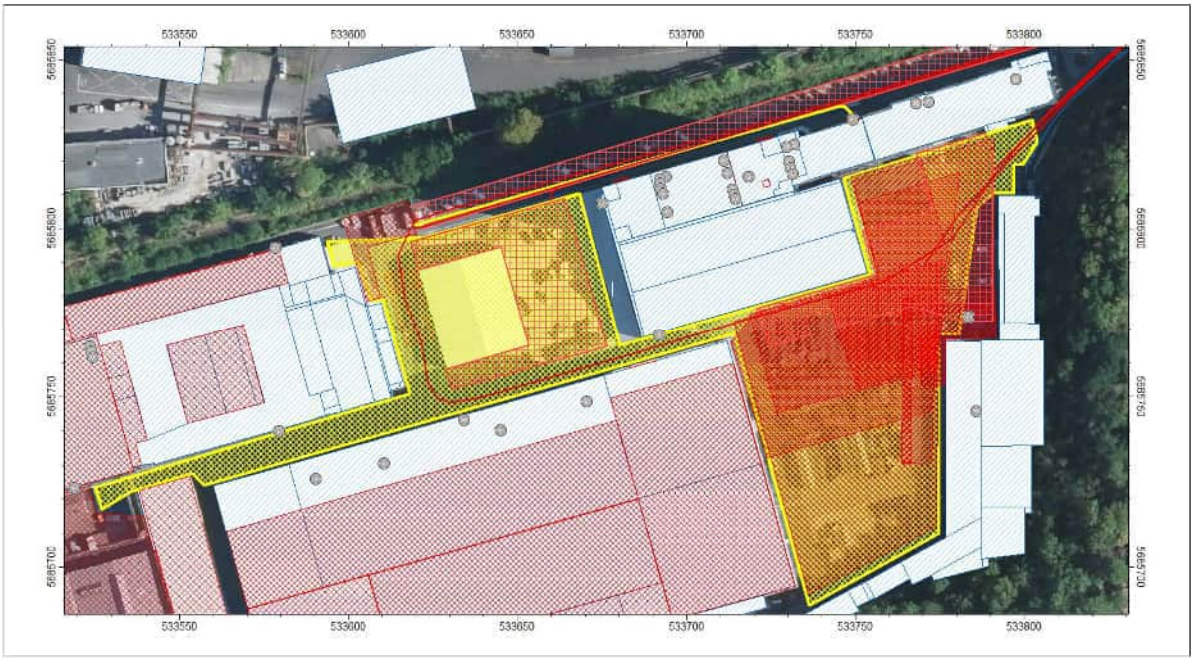
Die Modellierungen erfolgt als Flächenschallquellen im Bereich des „Zeltplatzes“ und des Hofbereichs mit 0,5 m Höhe für Rückfahrwarner und 1,0 m Höhe für den Arbeitseinsatz.

Außerdem erfolgt die Berücksichtigung von Fahrten nördlich entlang von Gebäude 4, zwischen der Durchfahrt unter Gebäude 3 und dem Containerbereich (siehe Abschnitt „Container“) an der nördlichen Grenze. Es wird eine Einwirkzeit der Linienschallquelle von 10 Stunden (06:00 bis 16:00 Uhr), also eine Fahrt pro Stunde, an Werktage und Sonn- und Feiertagen angesetzt. Nachts finden diese Staplerfahrten gemäß KNDS-Angaben nicht statt [56].

Die zu Grunde gelegten Schallleistungspegel von Gabelstaplern sind in Kapitel 4.3.1 angegeben. Darüber hinaus wird wie in der Voruntersuchung für den Fahrweg (Linienschallquelle) ein Impulshaltigkeitszuschlag von K_I = 4 dB(A) und für die Flächenschallquelle „Arbeitseinsatz“ ein Impulshaltigkeitszuschlag von K_I = 5 dB(A) berücksichtigt.

In folgender Abbildung sind die modellierten Gabelstapler-Quellen gegenüber den restlichen Quellen gelb hervorgehoben.

Abbildung 15: Quellen Gabelstapler (gelb hervorgehoben); ohne Maßstab



Lkw

Es wird von 2 Lkw-Fahrten pro Stunde in der Zeit von 06:00 bis 18:00 Uhr von der Einfahrt zur August-Bode-Straße an der Wolfhager Straße bis auf den großen Hofbereich südlich der Gebäude 1, 3 und 4 ausgegangen. Dabei ist eine Lkw-Fahrt als eine Anfahrt oder Abfahrt zu verstehen. Es ergeben sich somit insgesamt 24 Lkw-Fahrten tagsüber an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen (etwas über den KNDS-Angaben).

Es wird ein weiterer Fahrweg von der Einfahrt an der Wolfhager Straße, nördlich entlang der Gebäude 1, 3 und 4 zum Containeraufstellbereich an der nördlichen Grundstückgrenze auf dem Zeltplatz modelliert (siehe unten Abschnitt „Container“). Hier werden tagsüber außerhalb der Ruhezeiten eine An- sowie eine Abfahrt angesetzt, die im Zuge eines Containertausches, der nach KNDS-Angaben einmal am Tag stattfindet, auftreten können. In der schalltechnischen Voruntersuchung war dieser Fahrweg nicht enthalten [56].

Die zu Grunde gelegten längenbezogenen Schallleistungspegel sind in Kapitel 4.3.1 angegeben und werden für alle Lkw, auch Schwertransporter, angesetzt.

Zusätzlich werden zur Berücksichtigung besonderer Fahrzustände und Einzelereignisse von Lkw im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite pro ankommendem Lkw (außer Containeraustausch und Wechselbrücke, die getrennt berücksichtigt werden) die in Tabelle 18 angegebenen Schallleistungspegel berücksichtigt. Es ergibt sich somit eine Berücksichtigung dieser zusammengefassten Schallquelle von 10-mal am Tag.

Die Modellierung erfolgt als Flächenschallquelle im Hofbereich mit einer Höhe von 1,0 m.

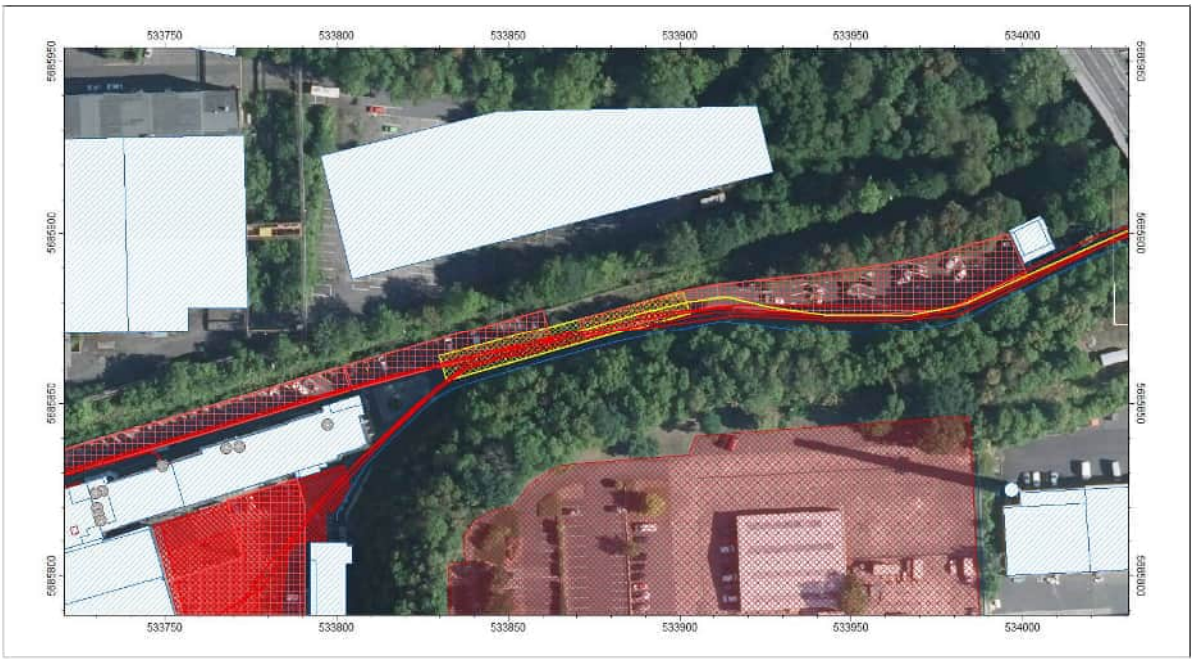
Tabelle 18: Schallleistungspegel von besonderen Fahrzeugzuständen und Einzelereignissen von Lkw [25] nach dem Taktmaximalpegelverfahren

Geräusch	L_{WA} [dB(A)]	Anzahl [1/h]	Dauer jeweils	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]
Anlassen	100	1	5 s	71,4
Türenschlagen	100	2	5 s	74,4
Leerlauf	94	1	2 Min.	79,2
Entlüftungsgeräusch beim Abkuppeln eines Lkw-Anhängers	121	1	5 s	92,4
Rangieren	99	1	30 s	78,2
			Summe Lkw-Stellgeräusch:	**92,9**

Nachts kann es zur Ankunft eines Schwerlasttransport-Lkw kommen. Wenn dies der Fall ist, wird der Lkw in der August-Bode-Straße vor der Einfahrt zum großen Hofbereich abgestellt. In folgender Abbildung 16 sind der entsprechende Fahrweg und Abstellbereich gelb hervorgehoben dargestellt. In der ungünstigsten Nachtstunde kommt maximal ein Schwertransporter an. In seltenen Fällen kann es zu zwei ankommenden Schwertransportern in der gesamten Nacht, jedoch nicht in derselben Stunde kommen [56]. Auch für diesen Abstellbereich wird der in Tabelle 18 angegebene Schallleistungspegel angesetzt, der im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite den Schallleistungspegel für die Entlüftung beim Abkuppeln eines Lkw-Anhängers enthält.

Darüberhinausgehende Lkw-An- oder Abfahrten erfolgen nachts nicht.

Abbildung 16: Lkw-Ankunft nachts (Schwerlasttransport-Lkw); ohne Maßstab



Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums wird Lkw-Fahrwegen ein Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 108 dB(A) für das Entlüften der Betriebsbremse zugeordnet.
Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite wird den Abstell- und Anlieferbereichen von Lkw ein Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 121 dB(A) für das Entlüftungsgeräusch beim Abkuppeln eines Lkw-Anhänger (nach KNDS-Angaben nicht ausgeschlossen [56]) zugeordnet. Dieser Maximalpegel wird auch für Abstellbereich des nächtlichen Schwertransport-Lkw angesetzt.

Die Rangiertätigkeiten im Zuge eines Containeraustauschs sind in dem dafür angegebenen Schallleistungspegel bereits enthalten (siehe Abschnitt „Container“).

Einmal am Tag erfolgt der Austausch einer Wechselbrücke. Die in diesem Zusammenhang auftretenden Lkw-Stellgeräusche werden wie in folgender Tabelle 19 berücksichtigt und aufgrund des Austausches zweimal angesetzt.

Tabelle 19: Schallleistungspegel von besonderen Fahrzeugzuständen und Einzelereignissen von Lkw [25] nach dem Taktmaximalpegelverfahren

Geräusch	L_{WA} [dB(A)]	Anzahl [1/h]	Dauer jeweils	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]
Türenschlagen	100	2	5 s	74,4
Leerlauf	94	1	5 Min.	83,2
Betriebsbremse	108	1	5 s	79,4
Rangieren	99	1	30 s	78,2
			Summe Lkw-Stellgeräusch:	**85,9**

Die Geräusche, die beim Setzen und Klappen der Aufliegerstelzen einer Wechselbrücke entstehen, werden gesondert berücksichtigt. Für das Setzen und Klappen der Aufliegerstelzen (4 Stück) wird jeweils ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 114 dB(A) angesetzt [32]. Da von einem Austausch ausgegangen wird, wird der Pegel 8-mal mit einer Dauer von jeweils 5 s gemäß dem Taktmaximalpegelverfahren berücksichtigt.

Als Spitzenpegel wird ebenfalls der Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 114 dB(A) zu Grunde gelegt.

Die Modellierung der Quelle erfolgt als Flächenschallquelle in 1,0 m Höhe im Hofbereich.

Traktor

Zwischen dem Werksgelände August-Bode-Straße 1 und einem oder mehreren weiteren KNDS-Standorten verkehrt ein Traktor. 10- bis 12-mal pro Tag fährt der Traktor von der Wolfhager Straße über die Einfahrt an der August-Bode-Straße über das Werksgelände [56]. Der Fahrweg führt nördlich entlang der Gebäude 1, 3 und 4 bis zum „Zeltplatz“, von dort über

den Hofbereich zurück über die Augst-Bode-Straße zur Wolfhager Straße (siehe Abbildung 14).

Die Modellierung erfolgt als Linienschallquelle auf einer Höhe von 1,0 m. Der längenbezogene Schallleistungspegel pro Meter Fahrweg für eine Bewegung pro Stunde $L_{WA',1h}$ beträgt gemäß [33]:

$L_{WA',1h}$ = 62 dB(A).

Für den Arbeitseinsatz eines Traktors beträgt der Schallleistungspegel [33]

L_{WA} = 99 dB(A).

Dieser Schallleistungspegel wird für das Halten und Beladen angesetzt. Die Modellierung erfolgt als Flächenschallquelle auf 1,0 m Höhe im Bereich des „Zeltplatzes“. Da gelegentlich auch eine weitere Beladung auf dem Hof erfolgt [56], wird im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite auch auf dem gesamten Hof eine Flächenschallquelle für den Arbeitseinsatz eines Traktors berücksichtigt, was in der Voruntersuchung nicht der Fall war.

Es werden insgesamt 12 Fahrten tagsüber (davon 1 Fahrt in der morgendlichen Ruhezeit) über das Werksgelände berücksichtigt. Pro Fahrt wird jeweils ein „Arbeitseinsatz“ (Halten und Beladen) mit einer Einwirkdauer von 15 Minuten im Bereich zwischen „Zelt“ und Halle 9 berücksichtigt. Da ein weiterer Halt auf dem Hof nicht bei jeder Fahrt vorkommt, werden hier insgesamt 6 „Arbeitseinsätze“ mit jeweils 15 Minuten zu Grunde gelegt.

Für beide Flächenschallquellen wird ein Zuschlag zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit von K_I = 5 dB(A) berücksichtigt.

Die Berücksichtigung der Quellen erfolgt sowohl an Werktagen als auch an Sonn- und Feiertagen.

Nachts finden keine Traktorfahrten und -einsätze statt [56].

<u>Container</u>

Gemäß der Voruntersuchung sowie Angaben von KNDS [56] gibt es auf dem Werksgelände 2 Bereiche mit jeweils mehreren Containern. Es befinden sich die Container für Altholz und Sperrmüll zwischen dem in Abbildung 14 dargestellten Zelt und den Hallen 9/ 10 an der nördlichen Grundstücksgrenze („Containerbereich 1“) und die Container für Stahl, Aluminium und Bundeswehrschrott auf dem Hof auf der nördlichen Seite von Gebäude 21 (im Eck zwischen den Hallen 21 und 22, „Containerbereich 2“). Pressen für Papier und Siedlungsabfall befinden sich ebenfalls auf der nördlichen Seite von Gebäude 21.

Bei den Containern handelt es sich um Stahl-Abroll-Container und Stahl-Absetz-Container.

Geräuschemissionen entstehen hauptsächlich durch Containereinwürfe und den Containeraustausch. Die Geräuschemissionen von Containereinwürfen sind abhängig von der Art der eingeworfenen Wertstoffe und der Art der Container. Die Geräuschemissionen eines Containeraustauschs sind ebenfalls abhängig von der Art des Containers.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden die Emissionsangaben aus [29] und [30] zu Grunde gelegt.
Gemäß [30] betragen die Schallleistungspegel von Hand ausgeführter Einwurfvorgänge von Eisenschrott in einen Stahl-Absetz-Container L_{Wr} = 111 dB(A) sowie von Sperrmüll/ Holz in einen Stahl-Press-Container L_{Wr} = 97 dB(A). Dabei ist L_{Wr} der Schallleistungs-Wirkpegel, also der über die Dauer mehrerer Einwürfe gemittelte Schallleistungspegel L_{WA} der Geräuschspitzen. Dieser enthält aufgrund der Ermittlung nach dem Taktmaximalpegelverfahren bereits den Zuschlag K_I für Impulshaltigkeit.
Gemäß [29] beträgt der Schallleistungspegel für das „Beladen eines Lkw mit grobem metalligem Schrott mittels Hydraulikbagger“ L_{WA} = 114 dB(A). Der ermittelte Zuschlag für Impulshaltigkeit beträgt K_I = 7 dB(A). Der gleiche Schallleistungspegel und Impulshaltigkeitszuschlag wird für die „Entleerung eines mit grobem Metallschrott gefüllten Containers“ angegeben.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden folgende Schallleistungspegel zur Berücksichtigung der Einwurfvorgänge zu Grunde gelegt:

Containerbereich 1: Sperrmüll/ Altholholz	L_{Wr} = 97 dB(A) (inkl. K_I)
Containerbereich 2: Stahl/ Aluminium/ Bundeswehrschrott	L_{WA} = 114 dB(A) (zzgl. K_I = 7 dB(A)).

Nach KNDS-Angaben [56] beträgt die Einwurfdauer von Sperrmüll/ Altholz am Tag insgesamt maximal 45 Sekunden, für Stahl/ Aluminium/ Bundeswehrschrott wurden keine eindeutigen Angaben gemacht. Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite wird für Sperrmüll/ Altholz eine Einwirkzeit von insgesamt 1 Minute und für Stahl/ Aluminium/ Bundeswehrschrott eine Einwirkzeit von insgesamt 10 Minuten angesetzt, jeweils tagsüber außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und Sonn- und Feiertagen.

Nachts erfolgen keine Einwürfe [56].

Die Modellierung der Quellen erfolgt auf 1,0 m Höhe.

Als Spitzenpegel werden

Containerbereich 1: Sperrmüll/ Altholholz	L_{WAmax} = 106 dB(A)
Containerbereich 2: Stahl/ Aluminium/ Bundeswehrschrott	L_{WAmax} = 131 dB(A)

berücksichtigt [29][30].

Für den Containertausch wird folgender Schallleistungspegel in Ansatz gebracht:

L_{Wr}	= 114 dB(A)	für den Gesamtvorgang (inkl. Absetzen, Aufnehmen, Rangieren) des Containeraustausches eines Stahl-Abroll-Containers.

Der Spitzenpegel beträgt L_{Wmax} = 126 dB(A).

Es wird pro Containerbereich 1 Austauschvorgang am Tag (Werktage und Sonn- Feiertage, jeweils außerhalb der Ruhezeiten) mit einer Dauer von jeweils 175 s berücksichtigt [30].

Die Modellierung der Quelle erfolgt auf 1,0 m Höhe.

Zur Berücksichtigung der Pressen im Containerbereich 2 wird dort eine Punktschallquelle auf 1,0 m Höhe mit einem Schallleistungspegel von

L_{Wr} = 87 dB(A) für Pressen ohne Schläge

zzgl. eines Zuschlags von K_T = 3 dB(A) für die Tonhaltigkeit des Geräuschs in Ansatz gebracht (vgl. [30]). Es wird eine Einwirkzeit 10 Minuten tagsüber außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und Sonn- und Feiertagen angesetzt.

Mittlerweile wurde nach KNDS-Angaben [56] ein weiterer Abfallsammelplatz von KNDS im südlichen Bereich des „Industriehofs Brandaustraße 17“ eingerichtet. Alle Emissionen aus dem Bereich des Industriehofs sind in einem allgemeinen Ansatz berücksichtigt, der In Kapitel 4.3.2.1 beschrieben wird.

Verladetätigkeiten

Verladetätigkeiten erfolgen in der Regel mittels Gabelstapler [56]. Die berücksichtigten Quellen für Stapler auf dem Werksgelände sind oben unter dem Abschnitt „Gabelstapler“ bereits beschrieben.

Zusätzlich werden, aufgrund der Angaben in der Akte der schalltechnischen Voruntersuchung [56], 2 Kranverladungen tagsüber außerhalb der Ruhezeiten mit einer Dauer von jeweils 30 Minuten angesetzt (an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen). Hierfür wird ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 105,8 dB(A) und ein Zuschlag für Impulshaltigkeit von K_I = 1,9 dB(A) in Ansatz gebracht [28].

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm wird ein Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 113,5 dB(A) zu Grunde gelegt [28].

Die Quellhöhe beträgt 1,0 m. Die Quelle wird im Bereich des Hofs berücksichtigt.

Kettenfahrzeuge

Die Schallleistungspegel für Fahrwege gepanzerter Kettenfahrzeuge werden dem schalltechnischen Gutachten „Ermittlung der Geräuschemissionen, verursacht durch den Betrieb der Panzerstrecke der Fa. Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG am Standort „Kraus-Maffei-Straße 11“ in 80997 München“ [56] entnommen.

Darin werden folgende Schallleistungspegel verschiedener Fahrzeuge für Fahrten bei Schrittgeschwindigkeit angegeben:

Kettenfahrzeuge:

Leopard 1:	L_{WA} = 114,4 dB(A)
Leopard 2:	L_{WA} = 109,6 dB(A)
Puma:	L_{WA} = 112,0 dB(A)

Radfahrzeuge:

Boxer: L_{WA} = 105,0 dB(A)
IVECO u.a.: L_{WA} = 102,2 dB(A).

Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite wird für Fahrwege gepanzerter Kettenfahrzeuge der höchste in der Liste angegebene Schallleistungspegel von

L_{WA} = 114,4 dB(A)

zu Grunde gelegt, obwohl Fahrwege von Leopard 1-Panzern auf dem Werksgelände nicht vorkommen [56].

Die Modellierung erfolgt als Flächenschallquelle in 1,0 m Höhe im Hofbereich zwischen den Hallen 48, 22, 21 und Gebäude 1.

Nach KNDS-Angaben fährt ca. 1-mal in der Woche ein Panzer aus Halle 48 auf den Hof. Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite erfolgt die Berücksichtigung der Flächenschallquelle mit einer Einwirkzeit von 1 Stunde tagsüber außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen.

Nachts finden keine Fahrten gepanzerter Kettenfahrzeuge statt.

Als Spitzenpegel wird ebenfalls $L_{WA,max}$ = 114,4 dB(A) berücksichtigt.

4.3.2.1 Industriehof Brandaustraße 17

Südwestlich des KNDS-Werksgeländes befindet sich der sog. „Industriehof Brandaustraße 17“ (Hallen 14, 15, 29, 35 und entsprechende Freiflächen unmittelbar nördlich und westlich der Hallen, siehe Abbildung 14). Aus der Akte zur schalltechnischen Voruntersuchung geht hervor, dass es sich um fremdvermietete Bereiche handele [56], also vermutlich von KNDS vermietete Bereiche.

Die Einfahrt auf das Gelände erfolgt von der Brandaustraße. An der Einfahrt sind Firmenschilder der Firmen „Lucas Industrietechnik“, „Willme Laser- und Stanztechnik“ und „Lindemann Schlosserei & Industriemontagen“ angebracht. Gemäß der aktuellen Betriebsbeschreibung von KNDS [56] ist dort jedoch lediglich ein Betrieb ansässig. Gleichzeitig wurde von KNDS mitgeteilt, dass sich zudem mittlerweile eine Abfallsammelstelle von KNDS im südlichen Bereich der Freifläche des Industriehofs befindet. Außerdem wurde mitgeteilt, dass Überlegungen seitens KNDS bestehen, weitere Teile oder den gesamten Bereich des Industriehofs für eigene Zwecke zu nutzen, ggf. sollen dort in diesem Zuge auch neue Gebäude errichtet werden [56]. Konkretere Angaben wurden nicht gemacht.

Unmittelbar westlich des Industriehofs befinden sich mehrgeschossige Wohngebäude (siehe Abbildung 4), die laut Flächennutzungsplan in einem als gemischte Bauflächen ausgewiesenen Bereich liegen (siehe Abbildung 13) und auch seitens des Stadtplanungsamtes als Mischgebiet eingestuft werden [60].

In der schalltechnischen Voruntersuchung wurde der Industriehof nicht berücksichtigt.

Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite findet in der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung eine Berücksichtigung auf Basis folgender Überlegung statt. Es wird unterstellt, dass der Betrieb KNDS auf den restlichen Betriebsflächen außerhalb des Industriehofs zuerst ansässig war und die dann hinzutretenden Betriebe des Industriehofs an der westlichen Wohnbebauung an der Brandaustraße mindestens in Summe, eigentlich jeder einzelne, das 6 dB(A)-Irrelevanzkriterium nach TA Lärm (vgl. Kapitel 2.3.2) zu erfüllen haben oder unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch KNDS die Immissionsrichtwerte einzuhalten haben.

Für die aktuellen schalltechnischen Berechnungen werden die Emissionen des Industriehofs daher durch eine Flächenschallquelle auf einer mittleren Höhe von 5,0 m im Bereich der Freiflächen und der Gebäude des Industriehofs, jedoch in Abwesenheit der Gebäude, repräsentiert, die hinsichtlich ihrer Schallleistung so eingestellt wird, dass die abgerundeten Beurteilungspegel an den nächstgelegenen Immissionsorten an den östlichen Gebäudeseiten der Wohngebäude an der Brandaustraße die MI-Immissionsrichtwerte um 6 dB(A) unterschreiten.

Daraus ergeben sich die flächenbezogenen Schallleistungspegel

$L_{WA}'' = 55{,}8$ dB(A)/ m² am Tag
$L_{WA}'' = 40{,}8$ dB(A)/ m² in der Nacht.

Die genannten Pegel werden im Rahmen des KNDS-Berechnungsmodells zur Berücksichtigung des Industriehofs angesetzt.

In folgender Abbildung ist die Flächenschallquelle dargestellt.

Abbildung 17: Flächenschallquelle „Industriehof Brandaustraße 17“, ohne Maßstab

4.3.2.2 Vorbelastung

Im Rahmen der schalltechnischen Voruntersuchung wurden weitere Gewerbeflächen im Umfeld des Plangebiets durch typisierende flächenbezogene Schallleistungspegel als Vorbelastung berücksichtigt. Die Flächen wurden auf Basis des Flächennutzungsplanes ausgewählt. Als flächenbezogene Schallleistungspegel wurden für die meisten Flächen 60 dB(A)/ m² tags und 45 dB(A)/ m² nachts zu Grunde gelegt. Eine Ausnahme bildet eine Fläche südöstlich des Westrings die in der Voruntersuchung mit 65 dB(A)/ m² tags und 50 dB(A)/ m² nachts angesetzt wurde [56].

Die sich an Immissionsorten an den Rändern von Bauflächen des Plangebiets „Henschel-Areal“ ergebenden Vorbelastungen wurden im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung vorab überprüft. Bei Zugrundelegung der geplanten Gebietsausweisungen im Plangebiet ergibt sich dabei, dass, selbst ohne Berücksichtigung abschirmender Bebauung, mit Ausnahme der Beurteilungspegel durch die Gewerbefläche „Gewerbepark Clasen“ (in der Voruntersuchung mit „[GF1]“ bezeichnet), die Immissionsrichtwerte im Plangebiet um mehr als 10 dB(A) unterschritten werden (vgl. Kapitel 2.3.2).

Der Gewerbepark Clasen befindet sich südlich und unmittelbar angrenzend zur Heilhaus-Siedlung. Im Gewerbepark Clasen sind verschiedene Nutzungen untergebracht. Hierbei handelt es sich, jedenfalls im Bereich der Brandaustraße, hauptsächlich um Nutzungen durch das Heilhaus sowie weitere Dienstleister und Freiberufler. So sind dort z.B. eine Werbeagentur, ein IT- und Büro-Schulungsanbieter sowie ein Architekturbüro ansässig. Dies wird auch in der Begründung zum Bebauungsplan Nr. V/50 „Brandaustraße“ [44] beschrieben. Vom Heilhaus befindet sich unter anderem das Geburtshaus im Bereich des Gewerbeparks.

In der Veröffentlichung „Flächenbezogene Schallleistungspegel und Bauleitplanung“ [35] des ehemaligen Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie werden 5 dB-Bereiche flächenbezogener Schallleistungspegel angegeben. Für eingeschränkte Gewerbegebiete wird

L_{WA}'' = 57,5 bis 62,5 dB(A)/ m² am Tag
L_{WA}'' = 42,5 bis 47,5 dB(A)/ m² in der Nacht

angegeben.
Aufgrund dessen, dass mit dem Heilhaus mindestens teilweise eher schutzbedürftige anstatt emittierender Nutzungen im Bereich des Gewerbeparks ansässig sind, und auf Basis eigener Eindrücke vor Ort [66], erscheint eine Einstufung des Emissionspotenzials der Fläche „Gewerbepark Clasen“ am unteren Ende der genannten Spannweiten mit den flächenbezogenen Schallleistungspegeln

L_{WA}'' = 57,5 dB(A)/ m² am Tag
L_{WA}'' = 42,5 dB(A)/ m² in der Nacht

sachgerecht.

Bei Zugrundelegung der genannten Pegel ergibt sich dann, dass auch durch die Fläche „Gewerbepark Clasen“ an der westlichen Baugrenze des Plangebiets „Henschel-Areal“ (Gebiet GE(e) 2) die Immissionsrichtwerte um 10 dB(A) unterschritten werden.

Die in der schalltechnischen Voruntersuchung berücksichtigten Vorbelastungsgebiete werden hier daher nicht in Ansatz gebracht.

Jedoch befinden sich südlich der August-Bode-Straße Liegenschaften der Baunataler Diakonie Kassel (bdks) (vgl. Kapitel 3, siehe Abbildung 2). Nach telefonischer Auskunft der diakom besteht die Möglichkeit, dass in Zukunft die nördliche Halle auf dem Flurstück 30/6 an die Polizei vermietet wird.

Vorabberechnungen haben ergeben, dass unter Zugrundelegung typisierender flächenbezogener Schallleistungspegel von 60 dB(A)/ m² tags und 45 dB(A)/ m² nachts in der Nacht in den oberen Geschossen des Baugebiets MU 4 Richtwertunterschreitungen von weniger als 10 dB(A) auftreten. Gleichzeitig wurde die telefonische Auskunft von der diakom erteilt, dass seitens der diakom kein nächtlicher gewerblicher Betrieb stattfindet. Am Tag betragen die Richtwertunterschreitungen an der südlichen Baugrenze von MU 4 mehr als 10 dB(A).

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wird daher die nördliche Fläche der Baunataler Diakonie Kassel samt der Einfahrt von der Schillerstraße (Flurstücke 30/6 und 30/17) in der Nacht als Vorbelastung mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von L_{WA}'' = 45 dB(A)/ m² berücksichtigt.
Aufgrund der Topographie im Norden und der tatsächlichen asphaltierten Flächen (siehe Abbildung 2) wird die Flächenschallquelle, insbesondere im Norden, jedoch etwas verkleinert und gleichzeitig der flächenbezogene Schallleistungspegel um das entsprechende Flächenmaß vergrößert, sodass sich zur Berücksichtigung der nächtlichen Vorbelastung ein Schallleistungspegel von

L_{WA}'' = 45,5 dB(A)/ m²

ergibt.

Die Quellenhöhe wird mit 1,0 m angesetzt.

In folgender Abbildung ist die Flächenschallquelle dargestellt.

Abbildung 18: Flächenschallquelle „Vorbelastung, Gelände diakom“, ohne Maßstab

4.3.3 Quellen innerhalb des Plangebietes

Innerhalb des Plangebietes sollen sowohl Urbane Gebiete (MU) als auch eingeschränkte Gewerbegebiete (GE(e)) ausgewiesen werden (vgl. Abbildung 6).

Ein Plan des Gesamtberechnungsmodells ist in Anhang B auf Seite 5 abgebildet.

4.3.3.1 Urbane Gebiete im Allgemeinen

Laut Entwurf des Bebauungsplans [46] gilt für die Urbanen Gebiete gemäß § 6a BauNVO folgendes:

> „Das Urbane Gebiet dient dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören. Die Nutzungsmischung muss nicht gleichgewichtig sein. Im Urbanen Gebiet sind gemäß § 6 a BauNVO allgemein zulässig:
>
> 1. Wohngebäude,
> 2. Geschäfts- und Bürogebäude,
> 3. Einzelhandelsbetriebe sowie Schank- und Speisewirtschaften sowie Betriebe des Beherbergungsgewerbes,
> 4. sonstige Gewerbebetriebe,
> 5. Anlagen für Verwaltungen sowie für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke.