Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße" der Stadt Oranienburg

B E R I C H T **ORA 17.210.01 P**

Auftraggeber

Oranienburger Wohnungsbaugenossenschaft eG
Sachsenhausener Straße 37 – 39
16515 Oranienburg

Der Bericht umfasst 49 Textseiten und zwei Anlagen.

Die Ergebnisse dürfen nicht auf andere Untersuchungsgegenstände übertragen werden. Der Bericht darf nur vollständig vervielfältigt und veröffentlicht werden. Auszüge dürfen nur mit unserer Zustimmung verwendet werden.

Berlin, 01.03.2019

bearbeitet:

Dipl.-Ing. M. Paulick

geprüft:

Dr.-Ing. Manfred Jobstvogt

ALB Akustiklabor Berlin
Albrecht • Geuer • Jobstvogt

Partnerschaft von Ingenieuren
mit beschränkter Berufshaftung
AG Charlottenburg PR 1148 B

Holbeinstraße 17
12203 Berlin
(030) 84 37 14 – 0

alb@akustiklabor-berlin.de
www.akustiklabor-berlin.de

VMPA-Schallschutzprüfstelle für Güteprüfungen nach DIN 4109

Notifizierte Messstelle nach § 29b BImSchG für Geräuschemissionen und -immissionen

Akkreditiertes Prüflaboratorium
Ermittlung von Geräuschen

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20234-01-00

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung 5
2 Örtliche Lage und planungsrechtliche Situation 6
2.1 Lage des Plangebiets und Bestandsbebauung 6
2.2 Geplante Bebauung im Plangebiet 7
2.3 Berücksichtigte Bebauung und Immissionsorte 10
3 Rechtliche Grundlagen 11
3.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung 11
3.2 Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile 13
3.2.1 Allgemeines 13
3.2.2 Normenreihe DIN 4109 und verwendetes Verfahren 13
4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen 15
4.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm 15
4.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den Kfz-Verkehr 19
4.3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den baulichen Schallschutz 22
5 Methodik und Untersuchungsumfang 24
5.1 Gewerbelärm 24
5.2 Straßenverkehrslärm 24
6 Schallemissionen 25
6.1 Gewerbelärm 25
6.1.1 Heizkraftwerk Kremmener Straße 25
6.1.2 Tankstelle und Kfz-Waschanlage 26
6.1.3 Einkaufszentrum Oranienpark 28
6.1.4 Weiteres Gewerbe im Untersuchungsgebiet 32
6.2 Straßenverkehrslärm 32
6.2.1 Allgemeines 32
6.2.2 Emissionen des Kfz-Verkehrs 33
7 Ergebnisse und Diskussion 38
7.1 Ergebnisse der Gewerbelärmberechnungen 38
7.2 Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen 39
8 Zusammenfassung und Empfehlungen für Begründung und Festsetzungen 43
8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse und Beurteilung 43
8.2 Vorschläge für textliche Festsetzungen 45
9 Quellenverzeichnis 47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Übersichtslageplan des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße" innerhalb des Stadtgebiets von Oranienburg 6
Abbildung 2 Planzeichnung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße", Entwurf 7
Abbildung 3 Vorhaben- und Erschließungsplan "Wohnpark Kremmener Straße", Vorentwurf Mai 2018 8
Abbildung 4 3D-Ansicht des schalltechnischen Berechnungsmodells, Blickrichtung Südosten 9
Abbildung 5 Lageplan mit Immissionsorten für die Verkehrs- und Gewerbelärmuntersuchungen 10
Abbildung 6 Ansichten der Westfassade (links) und der Südfassade (rechts) des HKW auf denen die für das Plangebiet immissionsrelevanten Schallquellen zu erkennen sind 25
Abbildung 7 Ausschnitt aus der Straßenverkehrsprognose 2025 mit DTV_w in 1.000 Kfz/24 h (schwarze Zahlen) und SV-Anteilen (rote Zahlen in %, Kfz > 3,5 t) 34
Abbildung 8 Ausschnitt aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadtoranienburg mit Darstellung der Verkehrsbelastungszahlen für den Prognosehorizont 2025 im Umfeld des Plangebiets 34
Abbildung 9 Pegeltabellen der Beurteilungspegel und der Spitzenpegel an den maßgeblichen Immissionsorten 38
Abbildung 10 Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen nach DIN 18005 an den Wohngebäuden innerhalb des Plangebiets 40
Abbildung 11 Vorschlag für die zeichnerisch in der Planzeichnung des Bebauungsplan festzusetzende Fläche für die textliche Festsetzungen zum Schallschutz erforderlich sind 45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 11
Tabelle 2 Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm 16
Tabelle 3 Beurteilungszeiten nach Nummer 6 der TA Lärm 17
Tabelle 4 Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV 19
Tabelle 5 Korrekturwert K für lichtzeichengeregelte Kreuzungen 21
Tabelle 6 Ermitteltes Kundenverkehrsaufkommen für die Tankstelle, die Waschanlage und den Staubsaugerbereich verteilt auf die Tagesstunden 27
Tabelle 7 Unterteilung und Zuordnung des Stellplatzbereichs des Oranienparks und Zuordnung des Kundenverkehrsaufkommens 28
Tabelle 8 Übersicht der angesetzten tageszeitlichen Verteilung des Kundenverkehrsaufkommens des Oranienparks aufgeteilt auf die verschiedenen Nutzungen 29
Tabelle 9 Ermitteltes Wirtschaftsverkehrsaufkommen für den Bereich Oranienpark 30
Tabelle 10 Berücksichtigte Zuschläge für die Stellplätze gemäß Parkplatzlärmstudie 30
Tabelle 11 Umrechnung der DTV-Werte in maßgebende Verkehrsstärke **M** und maßgebende Lkw-Anteile **p** (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht – hier nicht berücksichtigt) in % gemäß Tabelle 3 der RLS-90 35
Tabelle 12 Verkehrliche Ausgangsdaten zur Ermittlung der Emissionen durch den Kfz-Verkehr für den Prognose-Nullfall 2025 35
Tabelle 13 Eingangsdaten für die Verkehrslärmberechnungen und die Emissionspegel für den Prognose-Nullfall 2025 36
Tabelle 14 Eingangsdaten für die Verkehrslärmberechnungen und die Emissionspegel für den Prognose-Planfall 2025 37
Tabelle 15 Immissionsrichtwerte IRW, rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel L_r und die Differenz L_r – IRW an den betrachteten Immissionsorten für die Zeitbereiche tags und nachts 39
Tabelle 16 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen im Plangebiet 42

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Oranienburg plant, mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße" für ein Gebiet südlich der Kremmener Straße (B 273) die planungsrechtlichen Voraussetzungen u. a. für die Errichtung neuer Wohnbebauung und einer Kindertagesstätte (Kita) zu schaffen. Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans (im Folgenden als "Plangebiet" bezeichnet) umfasst die Flurstücke 148/1, 149/3, 691, 693, 696, 1009, 1011, 1012 (teilweise) und 3808 aus der Flur 4 Gemarkung Oranienburg und umfasst eine Fläche von ca. 3,43 ha.

Auf das Plangebiet wirkt maßgeblich der Verkehrslärm von der unmittelbar nördlich am Plangebiet vorbeiführenden Bundesstraße B 273 Kremmener Straße und von den östlich bzw. westlich vorbeiführenden Straßen Julius-Leber-Straße (im Osten, Mindestabstand ca. 130 m) und Friedensstraße (im Westen, Mindestabstand ca. 70 m) ein.

Westlich des Plangebiets und direkt westlich an die Friedensstraße anschließend befindet sich der Oranienpark, auf dem teilweise großflächige Einzelhandelseinrichtungen errichtet sind. Direkt westlich an das Plangebiet und an die zukünftige Erschließungsstraße angrenzend befindet sich eine Tankstelle mit zugehöriger Waschstraße und umfangreichen Staubsaugerbereich. Nordöstlich des Plangebiets betreiben die Stadtwerke Oranienburg das Heizkraftwerk Kremmener Straße. Die verschiedenen Kleingewerbe nördlich der Kremmener Straße werden, bezogen auf das Plangebiet, als nicht immissionsrelevant eingestuft.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die Belange des Schallimmissionsschutzes für die städtebauliche Planung geklärt. Zur Aufgabenstellung gehören insbesondere:

- Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebiets für den Planfall (mit planermöglichtem Bauvorhaben) und Festlegung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz
- Untersuchung der Auswirkungen auf schutzbedürftige bauliche Anlagen außerhalb des Plangebiets durch die Straßenverkehrsgeräusche im Planfall (mit planermöglichten Bauvorhaben) im Vergleich mit denjenigen des Nullfalls (ohne planermöglichte Bauvorhaben), verursacht durch zusätzliches Verkehrsaufkommen und/oder zusätzliche Schallreflexionen
- Ermittlung und Bewertung der auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Geräuschimmissionen sowie Feststellung und Bewertung möglicher Einschränkungen für die ansässigen Betriebe in Bezug auf den Schallimmissionsschutz für die heranrückende Wohnbebauung

Geräuschimmissionen durch andere Lärmarten – Schienenverkehrs-, Sportanlagen- oder Freizeitlärm – sind im Plangebiet nicht vorhanden.

2 Örtliche Lage und planungsrechtliche Situation

2.1 Lage des Plangebiets und Bestandsbebauung

Die räumliche Lage des Plangebiets ist in Abbildung 1 dargestellt. Das Plangebiet wird im Norden durch die B 273 Kremmener Straße (Abschnitt zwischen dem Kreisverkehr Havelstraße und dem Kreisverkehr Friedensstraße), die in dem Bereich bereits vorhandene Bebauung und den jüdischen Friedhof (nordwestlich) begrenzt. Im Westen führt im Abstand von ca. 70 m die Friedensstraße am Plangebiet vorbei. Zwischen dem Plangebiet und der Friedensstraße befinden sich eine Tankstelle mit Waschstraße und der Stadtfriedhof Oranienburg, der auch die südliche Begrenzung des Plangebiets darstellt. Im Osten grenzt das Plangebiet an die rückwärtige Bebauung der Dr.-Kurt-Schumacher-Str. bzw. im Südosten direkt an die Kurt-Schumacher-Straße an.

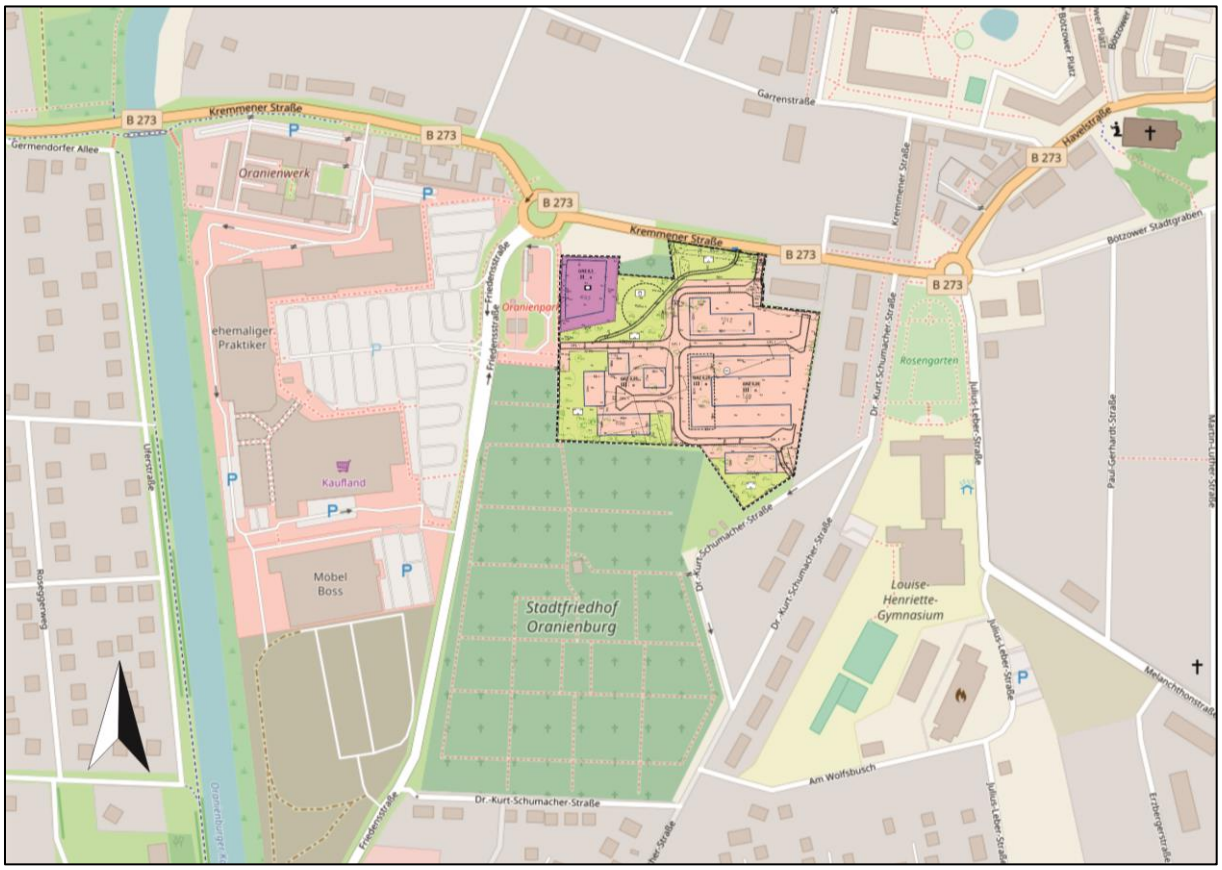


Abbildung 1 Übersichtslageplan des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße" innerhalb des Stadtgebiets von Oranienburg

2.2 Geplante Bebauung im Plangebiet

Der Entwurf zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan (Abbildung 2) sieht ein allgemeines Wohngebiet (WA) gemäß § 4 BauNVO /2/ mit folgenden Maßen baulicher Nutzung vor:

- Größe der Baugebietsfläche WA: ca. 22.500 m²
- Grundflächenzahl GRZ: 0,25
- Innerhalb der Baugrenzen maximal drei Vollgeschosse

Ebenfalls vorgesehen ist eine Teilfläche an der Friedensstraße, die als Gemeinbedarfsfläche (Kita) festgesetzt werden soll. Deren Maße der baulichen Nutzung sind nachfolgend aufgeführt:

- Größe der Gemeinbedarfsfläche (Kita): ca. 2.800 m²
- Grundflächenzahl GRZ: 0,3
- Innerhalb der Baugrenzen maximal zwei Vollgeschosse

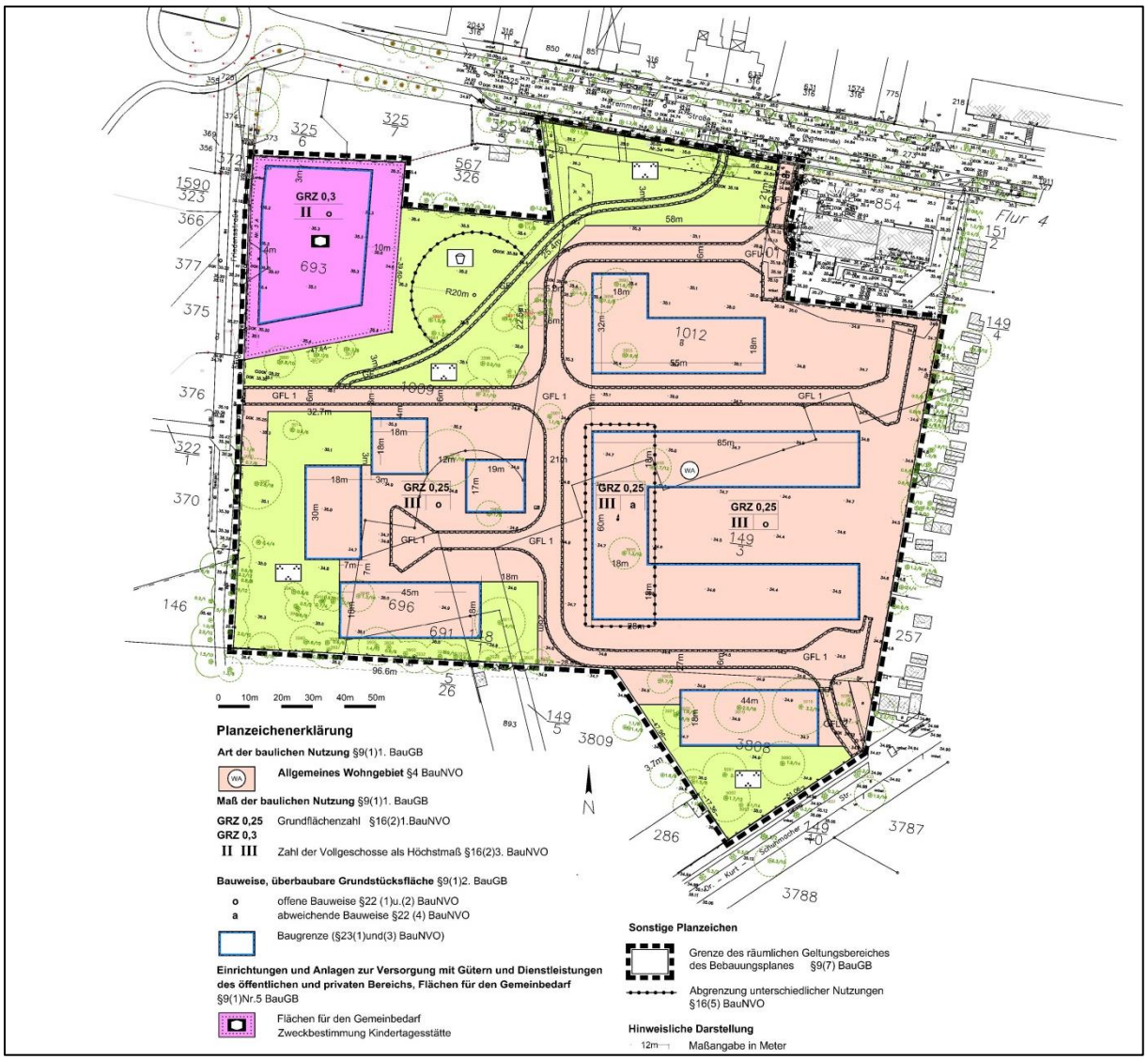


Abbildung 2 Planzeichnung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße", Entwurf

Gemäß dem aktuellen Vorhaben- und Erschließungsplan (Abbildung 3) ist die Errichtung von insgesamt zwölf Mehrfamilienhäusern mit 6, 12 bzw. 18 Wohneinheiten vorgesehen. Insgesamt sollen 144 Wohneinheiten realisiert werden.



Abbildung 3 Vorhaben- und Erschließungsplan "Wohnpark Kremmener Straße", Vorentwurf Mai 2018

Die verkehrliche Erschließung des Plangebiets erfolgt über den Abschnitt der Friedensstraße, der gegenwärtig die Anbindung der Tankstelle und Waschanlage darstellt. Im Vorhaben- und Erschließungsplan (Abbildung 3) sind die Erschließungsstraßen und Stellplatzanlagen gemäß aktueller Planung dargestellt, welche in das schalltechnische Berechnungsmodell übernommen wurden.

Die Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt des schalltechnischen Berechnungsmodells mit den geplanten Gebäuden als 3D-Ansicht.

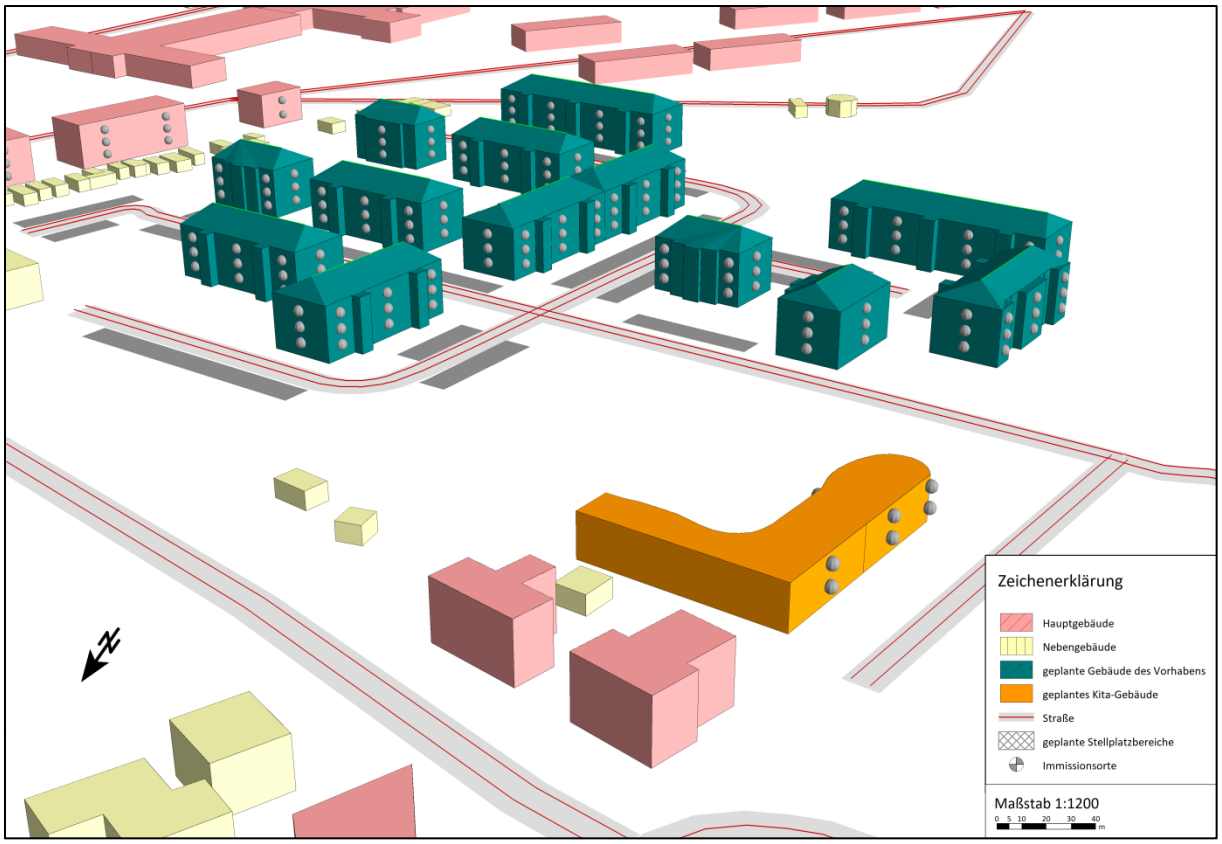


Abbildung 4 3D-Ansicht des schalltechnischen Berechnungsmodells, Blickrichtung Südosten

2.3 Berücksichtigte Bebauung und Immissionsorte

Die außerhalb des Plangebiets gemäß Ortsbesichtigung /34/ vorhandene Bebauung wird in allen Berechnungen berücksichtigt. Für das Plangebiet wurden die Gebäude aus dem Vorhaben- und Erschließungsplan mit ihrer entsprechenden Lage und Höhe in das digitale Berechnungsmodell übernommen. Die Immissionsorte (IO) zur Auswertung der Ausbreitungsberechnungen wurden an den jeweiligen Gebäudefassaden angeordnet. Die Position der IO ist in Abbildung 5 zu erkennen.

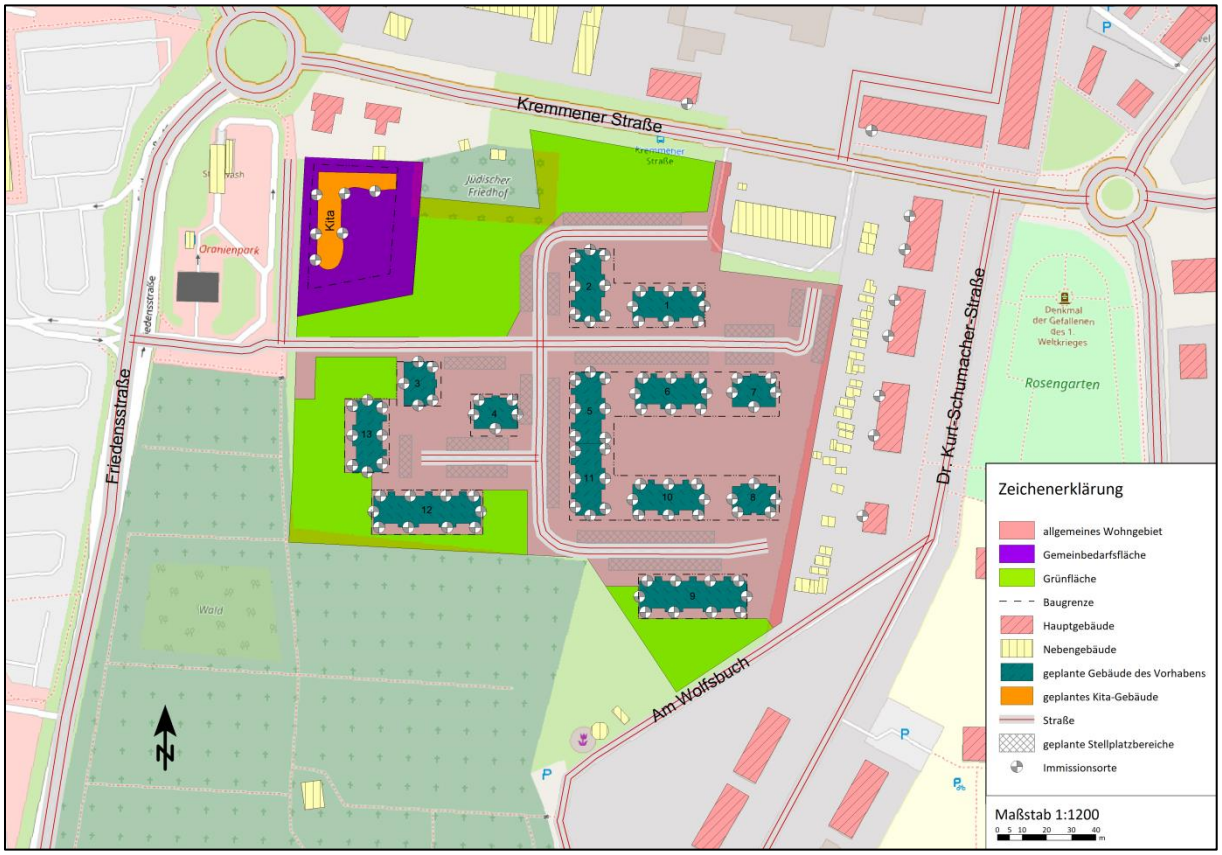


Abbildung 5 Lageplan mit Immissionsorten für die Verkehrs- und Gewerbelärmuntersuchungen

Aufgrund der weitgehend ebenen Geländestruktur wurde auf die Verwendung eines digitalen Geländemodells verzichtet, so dass alle Gebäude, Straßen und sonstigen Objekte auf dieselbe Grundhöhe gesetzt wurden.

3 Rechtliche Grundlagen

3.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung

Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 1 BauGB sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Beurteilung des dazu gehörenden Belanges Schallschutz erfolgt auf der Grundlage von Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 7 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächennutzung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen u. a. auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18 005-1 stellen aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann. Beiblatt 1 führt dazu aus:
"*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Räume, die zum Schlafen genutzt werden) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.*"

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005-1 sind für Verkehrs- bzw. Gewerbelärm die in Tabelle 1 angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte angeführt.

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Nutzungsart	**Orientierungswerte [dB(A)]**	
	tags	**nachts**[(1)]
a) Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete (EW), Ferienhausgebiete	50	40
b) Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete (EC)	55	45/40
c) Friedhöfe (EP), Kleingartenanlagen (EG) und Parkanlagen (EP)	55	55
d) Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40
e) Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50/45
f) Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55/50
g) Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45-65	35-65
(1) Der jeweils niedrigere Wert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm bzw. für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben.		

Der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen für das vorgesehene allgemeine Wohngebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Buchstabe b) der vorstehenden Tabelle zugrunde gelegt. Diese betragen somit 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

An den allgemeinen Ausführungen dieses Abschnitts wird deutlich, dass für städtebauliche Planungen (Bebauungspläne) grundsätzlich keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen bestehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes (§ 1 Abs. 7 BauGB) sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten (§ 9 BauGB) beurteilt werden.

Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Bodennutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen. Grenzen bestehen lediglich bei der Überschreitung anderer rechtlicher Regelungen (z. B. wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist). Ansonsten sind vom Grundsatz her alle Belange, auch die des Immissionsschutzes, als gleich wichtig zu betrachten. Über den Abwägungsspielraum gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen.

Hilfsweise kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV /4/ heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Durchführungsverordnung rechtlich insoweit unstrittig ist.

Ein obligatorisches Ziel der planerischen Lösung und etwaiger Lärmschutzfestsetzungen muss es sein, im Inneren von Wohngebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. Dazu sind nach sachverständiger Auffassung (z. B. gemäß VDI 2719) Innenpegel als Mittelungspegel von tags höchsten 30 bis 35 dB(A) für Schlafräume zu gewährleisten. Diese Pegel sollen auch bei teilgeöffnetem (gekippten) Fenster nicht überschritten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen ermöglicht.

Darüber hinaus ist das Wohnen bei teilgeöffnetem Fenster – und dies nicht nur zum Zwecke der Lüftung – heutzutage als grundsätzliches Wohnbedürfnis anzusehen und auch höchstrichterlich als solches anerkannt. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch für Außenwohnbereiche (AWB) wie Balkone, Terrassen, Loggien etc. gewisse Pegelgrenzen zumindest tagsüber nicht überschritten werden sollen, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten.

Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Als Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den o. g. Voraussetzungen möglich ist, kann mit Bezug z. B. auf ein Urteil des OVG Nordrhein-Westfalen ein Pegel von 62 dB(A) herangezogen werden (Mindestschwellenwert). Einschränkend muss hier allerdings vermerkt werden, dass das OVG in seinem Urteil auf Fluglärm Bezug nahm. Dieser unterscheidet sich hinsichtlich seiner Störwirkung grundsätzlich von Straßen- und Schienenverkehrslärm.

3.2 Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile

3.2.1 Allgemeines

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Außenbauteilen der planungsrechtlich innerhalb des Plangebiets möglichen schutzbedürftigen Räume zu treffen. Schutzbedürftig sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Gemäß Nummer 3.16 Anmerkung 1 der DIN 4109-1:2018-01, 3.16 Anmerkung 1 /11/ handelt es sich dabei um:

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

Im Land Brandenburg bauaufsichtlich eingeführt und damit im Baugenehmigungsverfahren anzuwenden ist DIN 4109-1:2018-01. Auch die ggf. erforderlichen Festsetzungen im Bebauungsplanverfahren stützen sich auf diese Norm.

3.2.2 Normenreihe DIN 4109 und verwendetes Verfahren

Mit der Neufassung der Normenreihe DIN 4109 im Juli 2016 bzw. im Januar 2018 haben sich die Festlegungen zum Schutz gegen Außenlärm teilweise grundlegend geändert. Gegenüber der DIN 4109:1989-11 /13/ ergeben sich strengere Anforderungen, weil der Schutz des Nachtschlafes bei der Festlegung des maßgeblichen Außenlärmpegels durch einen Zuschlag auf den Beurteilungspegel nachts besondere Berücksichtigung findet.

> Anmerkung:
>
> Bei der DIN 4109:1989-11 bezog sich die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel auf die Tagzeit. Sofern die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln tags und nachts weniger als 10 dB beträgt, was im Einwirkungsbereich von stark befahrenen Verkehrswegen nahezu immer der Fall ist, ergeben sich nach der neuen Normenreihe höhere maßgebliche Außenlärmpegel.
>
> Streng genommen gelten die höheren Anforderungen ausschließlich für Räume, die zum Schlafen vorgesehen sind. Da jedoch keine verbindliche Festlegung möglich ist, welcher Raum als Schlafraum und welcher als sonstiger Wohnraum genutzt wird, muss vorsorglich für alle Aufenthaltsräume die höhere Anforderung zu Grunde gelegt werden.
>
> Gemäß Nr. 4.4.5.1 der DIN 4109-2:2018-01 /12/ gilt: *Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.*

Weiterhin wurden in der aktuellen Normenreihe folgende Punkte überarbeitet:

- Ersatz der Lärmpegelbereiche mit 5 dB-Sprüngen durch eine Formel, die von dem maßgeblichen Außenlärmpegel an den Außenbauteilen ausgeht

- Festlegung der Anforderungen an die bewerteten Schalldämm-Maße der Außenbauteile mit dem Ziel, bestimmte Innenpegel zu erreichen (ohne diese explizit anzugeben)
- Einführung eines Korrekturwertes von -5 dB für Schienenverkehr aufgrund des gegenüber Straßenverkehr unkritischeren Frequenzspektrums

Mit der mit Datum vom 07. November 2018 erschienenen "Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)" /8/ werden die DIN 4109-1:2018-01 sowie indirekt auch die DIN 4109-2:2018-01 bauaufsichtlich eingeführt, so dass die schalltechnischen Nachweise nach diesen Normen auszuführen sind.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind aus den Beurteilungspegeln des Verkehrslärms zu berechnen. Schienenverkehrslärm und Fluglärm sind im vorliegenden Untersuchungsgebiet nicht zu berücksichtigen.

Der Straßenverkehrslärm wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) ermittelt (siehe Kapitel 4.2).

4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

4.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) gilt "*... für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ...*".

Innerhalb des Plangebiets ist kein Betrieb von genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen im Sinne des BImSchG vorgesehen.

Außerhalb des Plangebiets werden im Sinne des BImSchG /1/ i. V. m. der 4. BImSchV /3/ eine genehmigungsbedürftige Anlage (HKW Kremmener Straße) und mehrere nicht genehmigungsbedürftige Anlagen betrieben.

Die TA Lärm legt unter Nummer 3 fest, dass "*eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer genehmigungsbedürftigen Anlage ... nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 in Verbindung mit § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG nur zu erteilen (ist), wenn sichergestellt ist, dass*

a. die von der Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und

b. Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik zur Lärmminderung entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung."

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass

a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung vermeidbar sind, und

b) nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist gemäß Nr. 3.2.1 Abs. 1 der TA Lärm *"... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet"* (siehe Tabelle 2).

In der vorliegenden Untersuchung wird für die geplante Kitanutzung auf der Gemeinbedarfsfläche der IRW der TA Lärm tags für allgemeine Wohngebiete in Höhe von 55 dB(A) zugrunde gelegt. Der Nachtzeitraum ist für die Beurteilung ist aufgrund der Nichtnutzung in diesem Zeitbereich für die Beurteilung nicht relevant.

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm

Bauliche Nutzung	**Üblicher Betrieb**				**Seltene Ereignisse** [(a)]			
	Beurteilungspegel		**Kurzzeitige Geräuschspitzen**		**Beurteilungspegel**		**Kurzzeitige Geräuschspitzen**	
	tags	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**	**tags**	**nachts**
	dB(A)							
a) Industriegebiete	70	70	100	90	keine Angaben			
b) Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
c) urbane Gebiete	63	45	93	65	70	55	90	65
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
f) reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

(a) im Sinne von Nummer 7.2 der TA Lärm " ... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."

Gemäß Nummer A.1.3 des Anhangs liegen maßgebliche Immissionsorte nach Nummer 2.3

a) "bei bebauten Flächen in 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989

b) bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen

c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Ergänzend gelten die Bestimmungen nach DIN 45 645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.1 zu Ersatzmessorten sowie zur Mikrofonaufstellung und Meßdurchführung."

Tabelle 3 zeigt die Beurteilungszeiten gemäß TA Lärm.

Tabelle 3 Beurteilungszeiten nach Nummer 6 der TA Lärm

Beurteilungszeitraum					
Werktag			**Sonn- und Feiertag**		
Tag		**Nacht** [(a)]	**Tag**		**Nacht** [(a)]
gesamt	**Ruhezeit**		**gesamt**	**Ruhezeit**	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	-			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

[(a)] Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: "Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen."

Da der Beurteilungsgegenstand in der schalltechnischen Untersuchung ein Bebauungsplan und keine Anlage ist, sind Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen im Sinne von Nummer 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich.

Die Ermittlung und die Bewertung der Geräuschimmissionen erfolgen prinzipiell nach den Bestimmungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /15/.

Berechnung der Beurteilungspegel

Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r in Geräuschimmissionsprognosen entsprechend Formel 1:

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

mit

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel in Teilzeit j

C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 bzw. A.3.3.5 in der Teilzeit j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 bzw. A.3.3.6 in der Teilzeit j

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5

  In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Dies betrifft die in Tabelle 3 genannten Zeiträume:

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2 bzw. A.3.3.5

  Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag in diesen Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3 bzw. A.3.3.6

  Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so wird der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten gemäß Formel 2 ermittelt:

Formel 2: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq}$

- meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2

  Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter C_{met} zu berücksichtigen, der sich nach folgenden Formeln ergibt:

  Formel 3: $C_{met} = 0$ wenn $d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$

  Formel 4: $C_{met} = C_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p}\right]$ wenn $d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r)$

  Gewöhnlich nimmt C_{met} Werte zwischen 0 und 2 dB an. Zur sicheren Seite wird mit einem Wert von C_0 = 0 dB(A) ausgegangen (d. h. Mitwindbedingungen für alle Immissionsorte).

Die Beurteilungspegel sind mit Bezug gemäß DIN 1333 auf Ganzzahlwerte zu runden, d. h. ein Pegel von 1,4 dB(A) wird auf 1 dB(A) abgerundet, ein Pegel von 1,5 dB(A) wird auf 2 dB(A) aufgerundet.

Schallabstrahlung der Fahrwege und Parkplätze

Die Schallemissionen der Fahrstrecken der Pkw werden nach der RLS-90 ermittelt:

Formel 5: $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$

mit

$L_m^{(25)}$ Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h

D_v Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit (bei 30 km/h: D_v = -8,75 dB(A) für einen Pkw; D_v = -5,39 dB(A) für einen Lkw)

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberfläche gemäß RLS-90 Tabelle 4 (D_{StrO} = 0 bei 30 km/h und Asphalt)

D_{Stg} Korrektur für Steigungen/Gefälle g über 5 %

$D_{Stg} = 0{,}6 \cdot |g| - 3$ dB(A)

D_E Korrektur für Spiegelschallquellen

Der längenbezogene Schallleistungspegel für einen Fahrvorgang eines Pkw pro h ergibt sich gemäß Formel 6:

Formel 6: $L'_{WA,1h} = L_{m,E} + 19{,}2$ dB(A)/m

Der von einem Parkplatz abgestrahlte flächenbezogene Schallleistungspegel L"$_{WA}$ lässt sich entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie gemäß Formel 7 berechnen:

Formel 7: $L''_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left[\frac{S}{1\,m^2}\right]$

mit

L_{W0} = 63 dB(A) Ausgangs-Schallleistungspegel für eine Bewegung /h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D Zuschlag für den Durchfahrtanteil

K_{StrO} Zuschlag für die Oberfläche der Fahrgassen

B Bezugsgröße (hier: ein Stellplatz)

N Stellplatzanzahl

Schallausbreitungsberechnungen

Die Schallausbreitung ist nach TA Lärm Nr. A.2.2 gemäß DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen:

Formel 8: $L_{fT}(DW) = L_{WA} + D_C - A$

Formel 9: $D_C = D_I + D_\Omega$

Formel 10: $A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$

mit

$L_{fT}(DW)$ äquivalenter (Oktavband-)Dauerschalldruckpegel bei Mitwind (in dB(A))

L_{WA} Schallleistungspegel (in dB(A))

D_C Richtwirkungskorrektur

D_I Richtwirkungsmaß

D_Ω Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4 π Sterad

A Summe der Dämpfungsterme

A_{div} Dämpfung durch geometrische Ausbreitung

A_{atm} Dämpfung durch Luftabsorption

A_{gr} Dämpfung durch Bodeneffekte

A_{bar} Dämpfung durch Abschirmung

A_{misc} Dämpfung durch andere Effekte.

Abhängig von der Art der Ausgangswerte werden die Ausbreitungsberechnungen entweder nach dem Regelverfahren (bei Vorliegen von frequenzbandbezogenen Ausgangswerten) oder nach dem sog. alternativen Verfahren (bei Vorliegen von Einzahlwerten für den Schallleistungspegel) durchgeführt. Wird A_{gr} nach dem alternativen Verfahren bestimmt, so verweist DIN ISO 9613-2 darauf, dass die Richtwirkungskorrektur D_C einen Term D_Ω (aus programmtechnischen Gründen mit K_0 bezeichnet) enthalten muss, um dem scheinbaren Anstieg des Schallleistungspegels der Schallquelle aufgrund von Reflexionen am Boden nahe der Quelle Rechnung zu tragen.

Die Ausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm SoundPLAN in der aktuellen Version /32/ durchgeführt.

Berücksichtigt wurden bei der Schallausbreitung im Freien jeweils die Seitenbeugung und drei Reflexionen. Die Bodenabsorption im Freien wurde mit einem Wert von G = 0,3 (d. h. Mischboden) gerechnet. Die Prüfung, ob die zulässigen IRW für kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten werden, erfolgt mittels des verwendeten Programms automatisch für die jedem IO theoretisch nächstgelegene Position derjenigen Quellen, die relevante Maximalpegel erzeugen.

4.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den Kfz-Verkehr

Die für die Ermittlung und Bewertung des Kfz-Verkehrslärms heranzuziehenden rechtlichen und technischen Grundlagen werden im Folgenden dargestellt.

Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen in der Baulast des Bundes sind die §§ 41, 42 BImSchG /1/ in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /4/) und den Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR 97 /10/). In der 16. BImSchV sind die Lärmschutz auslösenden Kriterien geregelt, wie die Definition des erheblichen baulichen Eingriffs als Ursache für die "wesentliche Änderung", die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie. Die Tabelle 4 stellt die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV dar.

Tabelle 4 Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV

Nutzung	**IGW tags** 6:00 bis 22:00 Uhr [dB(A)]	**IGW nachts** 22:00 bis 6:00 Uhr [dB(A)]
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Allgemeine/reine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf- oder Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete (u. U. auch Industriegebiete)	69	59

Mit dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 117 soll planungsrechtlich der Neubau von Planstraßen ermöglicht werden, womit formal der Anwendungsbereich der 16. BImSchV gegeben ist. Deren Verkehrsstärken sind jedoch (vor allem im Vergleich zu denen der Kremmener Straße) gering. Zudem hätten nur die zum Zeitpunkt der Offenlage des Bebauungsplans vorhandenen baulichen Anlagen einen Schutzanspruch gemäß 16. BImSchV.

Vor den inner- und außerhalb des Plangebiets vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen (bspw. Kremmener Straße 8, Dr.-Kurt-Schumacher-Straße 7) kann wegen des großen Abstandes zu den Planstraßen und wegen der zusätzlich schallabschirmenden Wirkung der geplanten Baukörper eine durch den Neubau der Planstraßen verursachte Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV auch ohne expliziten rechnerischen Nachweis mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die Verkehrslärmemissionen und -immissionen des Straßenverkehrs sind entsprechend Nummer 7.1 der DIN 18 005-1 /16/ gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90 /9/) zu berechnen.

Die Geräuschemissionen des Verkehrs auf einer Straße werden durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Dieser beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straße bzw. des Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemissionen wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (Korrekturwert D_v), der Art der Straßenoberfläche (Korrekturwert D_{StrO}) und möglichen Steigungen (Korrekturwert D_{Stg}) sowie ggf. Zuschlägen für Lichtsignalanlagen berechnet. Der Emissionspegel berechnet sich nach Formel 11 wie folgt:

Formel 11: $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg}$ in dB(A)

mit

$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel – horizontaler Abstand 25 m
D_V	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	Korrektur für Steigung und Gefälle

Die Schallimmission wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel $L_{m,E}$ unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Der Mittelungspegel ($L_{m,i}$) für ein Teilstück errechnet sich gemäß RLS-90 aus Formel 12:

Formel 12: $L_{m,\,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_B$ in dB(A)

mit

$L_{m,E}$	Emissionspegel für das Teilstück
D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstands und der Luftabsorption
D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten dient der Beurteilungspegel L_r. Er ist bei Straßen gleich dem Mittelungspegel, der an lichtzeichengeregelten Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS-90 (s. Tabelle 5) um einen Zuschlag K zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird.

Tabelle 5 Korrekturwert K für lichtzeichengeregelte Kreuzungen

Lfd. Nr.	Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen	K in dB(A)
1	bis 40 m	3
2	über 40 m bis 70 m	2
3	über 70 m bis 100 m	1
4	über 100 m	0

Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für Tag und Nacht berechnet:

- $L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und
- $L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich mit Messwerten nicht ohne weiteres möglich.

In den Berechnungen zum Straßenverkehrslärm wurden nicht nur eine Reflexion (streng nach RLS-90) sondern drei Reflexionen sowie die Seitenbeugung berücksichtigt. Da Mehrfachreflexionen explizit rechnerisch berücksichtigt wurden, wurde ein Zuschlag für Mehrfachreflexion (z. B. D_{refl} gemäß Nr. 4.4.1.4.1 der RLS-90) nicht vergeben. Der genannte Zuschlag für Mehrfachreflexion war den zum Zeitpunkt des Erscheinens der RLS-90 vorhandenen technischen Berechnungsmöglichkeiten geschuldet und ist im Übrigen hinsichtlich der Vergabe nicht eindeutig geregelt (z. B. bei Straßenverkehr bzgl. der Definition einer "Häuserschlucht"). Physikalisch richtig ist die Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen mit möglichst hoher Reflexionsordnung, wie dies in der vorliegenden Untersuchung mit der Berücksichtigung der 3. Reflexionsordnung umgesetzt wird.

4.3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den baulichen Schallschutz

Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) zzgl. 3 dB
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zzgl. 3 dB und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung / des größeren Schutzbedürfnisses in der Nacht
  (Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.)

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel L_r zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel L_a zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

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

Ermittlung der Anforderung an die Außenbauteile

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume ergeben sich gemäß DIN 4109-1 nach Formel 13:

Formel 13: $$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit

erf. $R'_{w,ges}$	erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 4109-1:2018-01;7.1
L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01;4.5.5
$K_{Raumart}$	raumartabhängiger Pegel (25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien; 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches; 35 dB für Büroräume und Ähnliches)

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ ist entsprechend dem Verhältnis der Außenbauteilfläche zur Grundfläche des jeweiligen Raumes nach Formel 14 zu korrigieren.

Formel 14: $$K_{AL} = 10 \cdot \lg\left(\frac{S_s}{0{,}8 \cdot S_G}\right)$$

mit

K_{AL}	Korrekturwert zur Berücksichtigung der Raumgeometrie in dB ($-3\text{ dB} \le K_{AL} \le 5\text{ dB}$; i. d. R ist $-1\text{ dB} \le K_{AL} \le 1\text{ dB}$)
S_s	die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche
S_G	die Grundfläche des Raumes

Bei unterschiedlich orientierten Außenflächen eines Raumes können sich für diese Außenflächen die gleichen maßgeblichen aber auch unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel ergeben.

Für gleiche maßgebliche Außenlärmpegel an allen Außenbauteilflächen gilt:
Sowohl bei der Berechnung von $R'_{w,res}$ als auch von S_s werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt.

Für unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel an unterschiedlich orientierten Außenbauteilflächen eines Raumes gilt:
Sowohl bei der Berechnung von $R'_{w,res}$ als auch von S_s werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt. Um die an den jeweiligen Fassadenflächen anliegenden unterschiedlichen Lärmpegel zu berücksichtigen, wird für jeden maßgeblichen Außenlärmpegel, der vom maximal vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel abweicht, ein Korrekturwert K_{LPB} berechnet und auf alle Schalldämm-Maße der diesem maßgeblichen Außenlärmpegel zugeordneten Fassadenteile addiert.

Der Korrekturwert K_{LPB} berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraumes vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels.

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB gilt die Anforderung als erreicht, wenn

Formel 15: $$R'_{w,ges} - 2\ \text{dB} \geq \text{erf.}\, R'_{w,ges} + K_{AL}$$

erfüllt wird.

Beispiel:

Beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel 74 dB(A) (d. h. der Beurteilungspegel nachts beträgt 61 dB(A)), so ergibt sich für Aufenthaltsräume in Wohnungen in erster Näherung unter Vernachlässigung des Korrekturterms K_{LPB} ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für die Fassade unter Voraussetzung, dass die Anforderung erfüllt wird:

Formel 16: $$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} - K_{AL} = 74\ \text{dB(A)} - 30\ \text{dB} + 1\ \text{dB} = 45\ \text{dB}$$

Bei den Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm werden in DIN 4109-1 Maximalpegel nicht berücksichtigt. Bei Verkehrsgeräuschen mit starken Pegelschwankungen kann jedoch die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung zusätzliche Informationen zur Auslegung des Schallschutzes liefern. In einem solchen Fall sollte zusätzlich zum Mittelungspegel der Maximalpegel bestimmt werden.

5 Methodik und Untersuchungsumfang

5.1 Gewerbelärm

In der Gewerbelärmuntersuchung wird geprüft, ob in der Umgebung des Plangebiets vorhandene oder planungsrechtlich mögliche gewerbliche Nutzungen unzulässige Geräuschimmissionen an den geplanten Nutzungen verursachen können.

Weiterhin ist zu prüfen, ob die Immissionsbegrenzungen, welche sich durch die geplanten Nutzungen ergeben, zu unzumutbaren Beeinträchtigungen bzw. Einschränkungen hinsichtlich der Entwicklungsmöglichkeiten der Betriebe aus Lärmschutzsicht führen können.

Im Bereich des bestehenden Heizkraftwerks der Stadtwerke Oranienburg nordöstlich des Plangebiets wurden orientierende Schallemissionsmessungen durchgeführt. Aus den Messergebnissen wurden Schallleistungspegel für die immissionsrelevanten Aggregate / Anlagenteile ermittelt, welche in den anschließenden Schallausbreitungsrechnungen berücksichtigt werden.

Zur Einschätzung der Auswirkungen des Gewerbelärms der westlich des Plangebiets befindlichen Anlagen (Oranienpark, Tankstelle inkl. Waschanlage) auf die im Plangebiet planungsrechtlich möglichen Wohnnutzungen werden Emissionsansätze auf Basis einschlägiger Literatur und Regelwerke gewählt, um anschließend rechnerisch zu ermitteln, ob durch das Vorhaben Lärmkonflikte entstehen können.

5.2 Straßenverkehrslärm

Auf der Grundlage der Verkehrswerte für die relevanten Straßenabschnitte sind für innerhalb des Plangebiets planungsrechtlich mögliche schutzwürdige Nutzungen die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr zu ermitteln.

Zudem müssen die Auswirkungen der Planung auf die inner- und außerhalb des Plangebiets vorhandenen und zukünftig ggf. baugenehmigten schutzwürdigen Nutzungen ermittelt werden. Dazu ist der Vorher- mit dem Nachher-Zustand zu vergleichen. Pegelunterschiede sind für die Nachbarschaft prinzipiell aufgrund folgender Einflüsse in Summe zu erwarten:

- durch zusätzlichen planinduzierten Verkehr oder neue Lichtsignalanlagen und/oder
- durch zusätzliche Reflexionen an geplanten Gebäuden und/oder
- durch zusätzliche Abschirmung aufgrund geplanter Gebäude

Maßgeblich für die Bewertung der Ergebnisse für die geplanten schutzwürdigen Nutzungen sind:

- die schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1
- die vorliegend mit 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzten rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung
- ein Schwellenwert von 62 dB(A) für den Lärmschutz von dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereichen.

6 Schallemissionen

6.1 Gewerbelärm

Innerhalb des Plangebiets sind keine Betriebe vorhanden bzw. geplant, weshalb im Folgenden die von außen auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Schallquellen beschrieben und betrachtet werden.

6.1.1 Heizkraftwerk Kremmener Straße

Nordöstlich des Plangebiets befindet sich das Heizkraftwerk (HKW) Kremmener Straße der Stadtwerke Oranienburg, welches kontinuierlich betrieben wird. Für das HKW liegt ein Messbericht der TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG /27/ vor, in dem Schallimmissionsmessungen an den Wohnhäusern Kremmener Straße 8 und Dr.-Kurt-Schumacher-Straße 1 durchgeführt wurden. Es wurde festgestellt, dass die Immissionsrichtwerte nachts an den vorgenannten Immissionsorten um 1 dB bzw. 2 dB unterschritten werden.

Um diese Ergebnisse im Berechnungsmodell berücksichtigen zu können, wurden drei Schallquellen im Bereich des HKW modelliert und deren Schallleistungspegel in einem ersten Schritt anhand von Erfahrungswerten abgeschätzt. Anschließend wurden diese iterativ derart angepasst, dass die messtechnisch erfassten Immissionen auch rechnerisch ermittelt werden.

Zur Abschätzung der Schallanteile, welche über die im westlichen und südlichen Fassadenbereich befindlichen Quellen emittiert werden (siehe Abbildung 6) und aufgrund der Gebäudeabschirmung in den oben genannten Messergebnissen nicht berücksichtigt sind, wurden am 20.11.2018 orientierende Schallmessungen zur Schallleistungsbestimmung durchgeführt.



Abbildung 6 Ansichten der Westfassade (links) und der Südfassade (rechts) des HKW auf denen die für das Plangebiet immissionsrelevanten Schallquellen zu erkennen sind

Aus den Messungen ergaben sich folgende Schallleistungspegel:

Rohrleitungen + Lüftungsgitter im Bereich der Westfassade:	$L_{WA,west}$	=	67,7 dB(A)
Zu- und Abluftöffnungen an der Südfassade:	$L_{WA,süd}$	=	70,6 dB(A)

Die Emissionen der betrachteten Anlagenteile waren akustisch unauffällig. Es konnten weder Hinweise auf tonale Anteile noch auf impulshaltige Geräusche festgestellt werden, welche entsprechende Zuschläge gemäß TA Lärm rechtfertigen würden.

Die vorgenannten Schallleistungspegel wurden in das Schallausbreitungsmodell übernommen und bei der Ermittlung der Beurteilungspegel an den vorgesehenen Gebäuden im Plangebiet berücksichtigt.

6.1.2 Tankstelle und Kfz-Waschanlage

Auf dem Grundstück Friedensstraße 1-3 befinden sich eine Tankstelle und eine StarWasch Pkw-Waschstraße mit zugehörigen Staubsauger-Stellplätzen.

Als immissionsrelevant sind dabei neben den Fahrgeräuschen des Kundenverkehrs im Wesentlichen die mit den Tank- und Waschvorgängen verbundenen Ereignisse zu berücksichtigen. Detailliert untersucht wurden die drei Teilbereiche

- Tankstellen- und Zapfsäulenbereich,
- Staubsaugerbereich und
- Waschstraßenbereich.

Da weder für die Tankstelle noch für die Waschanlage Informationen zum Kundenverkehrsaufkommen vorlagen, wurde dieses auf Basis der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" /20/ ermittelt. Neben der Gesamtbelastung des Kundenaufkommens können so auch Informationen über eine tageszeitliche Verteilung generiert und bei den späteren Ausbreitungsrechnungen berücksichtigt werden.

Aufgrund der hohen Verbundeffekte (Lage direkt am Einkaufszentrum Oranienpark) und Mitnahmeeffekte (Lage in unmittelbarer Nähe der Bundesstraße B 273) wurde für eine Abschätzung zur sicheren Seite das nach /20/ ermittelte Verkehrsaufkommen von 426 Pkw-Fahrten pro Tag in doppelter Höhe (50 % Verbundeffekt, 50 % Mitnahmeeffekt) angesetzt.

Für die Verteilung der Kunden auf die einzelnen Bereiche wurden folgende konservative Annahmen getroffen:

- 20 % der Tankstellenkunden benutzen den Staubsaugerbereich
- 10 % der Tankstellenkunden benutzen die Waschanlage

Ob dabei Kunden beide Einrichtungen nutzen oder nur eine von beiden ist schalltechnisch nicht relevant.

Die entsprechenden Ergebnisse zum Kundenverkehrsaufkommen können Tabelle 6 entnommen werden. Die Standardganglinien aus /20/ wurden dabei an die aktuellen Öffnungszeiten der Tankstelle und der Waschanlage angepasst.

Tabelle 6 Ermitteltes Kundenverkehrsaufkommen für die Tankstelle, die Waschanlage und den Staubsaugerbereich verteilt auf die Tagesstunden

Zeitraum	Kundenverkehrsaufkommen Tankstelle			Kundenverkehrsaufkommen Waschanlage			Kundenverkehrsaufkommen Staubsaugerbereich		
	Quellverkehr [Kfz/h]	Zielverkehr [Kfz/h]	Gesamtverkehr [Kfz/h]	Quellverkehr [Kfz/h]	Zielverkehr [Kfz/h]	Gesamtverkehr [Kfz/h]	Quellverkehr [Kfz/h]	Zielverkehr [Kfz/h]	Gesamtverkehr [Kfz/h]
00:00 - 01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00 - 02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00 - 03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00 - 04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00 - 05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00 - 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00 - 07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07:00 - 08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08:00 - 09:00	4	6	10	1	1	2	2	2	4
09:00 - 10:00	8	8	16	1	1	2	2	2	4
10:00 - 11:00	6	10	16	1	1	2	2	2	4
11:00 - 12:00	16	16	32	2	2	4	4	4	8
12:00 - 13:00	22	20	42	2	2	4	4	4	8
13:00 - 14:00	14	16	30	2	2	4	4	4	8
14:00 - 15:00	28	36	64	3	4	7	6	8	14
15:00 - 16:00	26	38	64	3	4	7	6	8	14
16:00 - 17:00	60	68	128	6	7	13	12	14	26
17:00 - 18:00	70	60	130	7	6	13	14	12	26
18:00 - 19:00	82	70	152	8	7	15	16	14	30
19:00 - 20:00	90	78	168	9	8	17	18	16	34
20:00 - 21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00 - 22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00 - 23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00 - 24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMME	**426**	**426**	**852**	**45**	**45**	**90**	**90**	**90**	**180**

Folgende Eingangswerte für die Vorgänge auf den Teilflächen bzw. auf den Fahrlinien zwischen den Teilflächen wurden berücksichtigt (Werte aus der Bayerischen Parkplatzlärmstudie, aus der Tankstellenstudie und aus der Lkw-Studie):

- Ein- und Ausfahrten von Lieferfahrzeugen (Lkw) zum / vom Parkplatz (Tankstellenbereich)
  - Längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h}$ = 65 dB(A)/m für Vorwärtsfahren und $L_{WA,1h}$ = 70 dB(A)/m für Rangiervorgänge (und Rückwärtsfahren)
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 108 dB(A) (Betriebsbremse)
- Kompletter Tankvorgang inkl. aller Teilvorgänge (wie Türenschlagen, Zapfpistole einhängen etc.)
  - Schallleistungsbeurteilungspegel von $L_{WA,1h}$ = 74,7 +10·lg(N) dB(A) mit N = Anzahl der Tankvorgänge gemäß Tabelle 6
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 97,5 dB(A) (Türenschlagen)
- Fahr- und Rangiervorgänge im Bereich der Münzstaubsauer (werden schalltechnisch wie ein Parkplatz behandelt)
  - Grundwert für den flächenbezogenen Schallleistungspegel für einen Parkvorgang auf einem P+R-Parkplatz: L_{W0} = 63 dB(A) zzgl. Zuschlägen (K_{PA} = 3 dB, K_I = 4 dB, K_D = 0 dB)
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 99,5 dB(A) (Schließen der Kofferraumklappe)

- Betrieb des Münzstaubsaugers L_{WA} = 82,7 dB(A), Betriebszeit von 3 min pro Nutzer, Nutzerzahlen gemäß Tabelle 6

- Benutzung der Waschstraße erfolgt im Wesentlichen innerhalb des Gebäudes
  - Zu erwartender mittlerer Innenpegel bei Betrieb der Waschanlage L_I = 85 dB(A), Betriebszeit von 5 min pro Kunde
  - Schalldämmung der Rolltore im Bereich der Zufahrt und der Ausfahrt R_W = 20 dB
  - Schallabstrahlung über Fassadenflächen kann vernachlässigt werden

6.1.3 Einkaufszentrum Oranienpark

Westlich des Plangebiets und westlich der Friedensstraße befindet sich auf dem Grundstück Friedensstraße 2 bis 8 das Einkaufszentrum EKZ Oranienpark und direkt südlich anschließend das Möbelkaufhaus Möbel BOSS.

Da Schallimmissionsprognosen oder entsprechende Schallmessberichte für den gesamten Oranienpark oder einzelne Einrichtungen nicht existieren, erfolgt die Ermittlung der Schallemissionen der Parkplätze(Kunden- und Mitarbeiter-Kfz sowie Lkw), der Ein- und Ausfahrten (Pkw und Lkw) sowie der Schallemissionen der Verladung gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie /22/ und einschlägiger Fachliteratur (/23/ bis /25/). Berücksichtigt wurden auch die Ergebnisse aktuellerer Untersuchungen zu den Emissionsansätzen für die Frequentierung von Kunden-Stellplatzanlagen und Entladegeräuschen /28/.

Kfz-Fahrten und Stellplätze

Den gesamten Stellplatzbereich des Oranienparks im Ausbreitungsmodell als einen einzigen Parkplatz zu berücksichtigen und eine Gleichverteilung der Parkbewegungen über diese gesamte Fläche anzusetzen erschien im vorliegenden Fall nicht sachgerecht. Daher wurde der gesamte Stellplatzbereich in fünf Teilbereiche untergliedert. Die Teilparkplätze P2, P3 und P5 sind dabei grob den Ankermietern (Baumarkt, Kaufland, Möbel BOSS) zugeordnet, die Teilparkplätze P1 und P4 allen sonstigen Einrichtungen auf dem Areal.

Tabelle 7 Unterteilung und Zuordnung des Stellplatzbereichs des Oranienparks und Zuordnung des Kundenverkehrsaufkommens

Kurzbezeichnung	Zugeordnete Nutzung	Stellplatzanzahl	Gesamtaufkommen Kundenverkehr [Fahrten pro Tag]
P1	sonstiges Gewerbe	85	2421
P2	Baumarkt	234	826
P3	Kaufland	144	3758
P4	sonstiges Gewerbe	197	2421
PMB	Möbel BOSS	96	830

Zur Ermittlung der Frequentierung der einzelnen Parkplatzbereiche wurde auch für das EKZ Oranienpark (in analoger Vorgehensweise zum vorangegangenen Kapitel) das zu erwartende Verkehrsaufkommen abgeschätzt /20/. Für eine Abschätzung zur sicheren Seite hin blieb dabei unberücksichtigt, dass zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht alle Gewerbeflächen

vermietet sind. Das ermittelte Gesamtverkehrsaufkommen je Nutzung ist in der letzten Spalte von Tabelle 7 aufgeführt.

Die zugehörige tageszeitliche Verteilung des Kundenverkehrsaufkommens kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 8 Übersicht der angesetzten tageszeitlichen Verteilung des Kundenverkehrsaufkommens des Oranienparks aufgeteilt auf die verschiedenen Nutzungen

	Gesamt-Kundenverkehrsaufkommen Oranienpark in Kfz/h				
Zeitraum	**Kaufland**	**Baumarkt**	**sonstiges Gewerbe**	**Möbel BOSS**	**Gesamt-verkehr**
00:00 - 01:00	0	0	0	0	0
01:00 - 02:00	0	0	0	0	0
02:00 - 03:00	0	0	0	0	0
03:00 - 04:00	0	0	0	0	0
04:00 - 05:00	0	0	0	0	0
05:00 - 06:00	3	0	0	0	3
06:00 - 07:00	20	0	0	0	20
07:00 - 08:00	176	2	1	0	179
08:00 - 09:00	217	45	227	3	492
09:00 - 10:00	239	76	361	65	741
10:00 - 11:00	272	64	488	87	911
11:00 - 12:00	263	63	375	100	801
12:00 - 13:00	297	65	377	66	805
13:00 - 14:00	246	49	280	51	626
14:00 - 15:00	226	50	291	50	617
15:00 - 16:00	231	52	308	52	643
16:00 - 17:00	323	73	430	110	936
17:00 - 18:00	399	90	532	127	1.148
18:00 - 19:00	456	108	675	105	1.344
19:00 - 20:00	317	76	488	14	895
20:00 - 21:00	58	13	9	0	80
21:00 - 22:00	7	0	0	0	7
22:00 - 23:00	6	0	0	0	6
23:00 - 24:00	2	0	0	0	2
SUMME	**3.758**	**826**	**4.842**	**830**	**10.256**

Im Rahmen der Verkehrserzeugung wurde auch das Wirtschaftsverkehrsaufkommen für den Bereich Oranienpark bestimmt. Dieses ist in der Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9 Ermitteltes Wirtschaftsverkehrsaufkommen für den Bereich Oranienpark

Nutzung	**Stellplätze Anlieferbereich**	**Verkehrsaufkommen in Kfz / Tag**		
		gesamt	**Lkw**	**Lfz**
Möbel Boss	2	14	14	0
Kaufland	2	42	24	18
Baumarkt	4	10	10	0
sonstige	2 + 10	120	30	90
Summe	**20**	**186**	**78**	**108**

Die in Tabelle 10 angeführten Zuschläge sind gemäß Parkplatzlärmstudie Zuschläge "zur sicheren Seite hin". Insbesondere der Impulshaltigkeitszuschlag aufgrund auftretender Taktmaximalpegel nimmt mit zunehmender Entfernung zwischen Quelle und Immissionsort eigentlich ab. Die Parkplätze wurden jeweils als Flächenschallquellen, die Fahrwege (Ein- und Ausfahrten auf dem Betriebsgrundstück) wurden als Linienschallquellen in jeweils 0,5 m Höhe über Grund modelliert.

Tabelle 10 Berücksichtigte Zuschläge für die Stellplätze gemäß Parkplatzlärmstudie

Parkplatz (Stellplatzanzahl)	**Parkplatzart gemäß Parkplatzlärmstudie**	**Zuschlag für Parkplatzart** K_{PA} in dB(A)	**Zuschlag für Taxtmaximalpegel** K_I in dB(A)	**Zuschlag für Durchfahranteil** K_D in dB(A)
P1 (85 Stellplätze)	Verbrauchermarkt, Warenhaus	3	4	4,70
P2 - Baumarkt (234 Stellplätze)	Bau- / Möbelfachmarkt	3	4	5,88
P3 - Kaufland (144 Stellplätze	Verbrauchermarkt, Warenhaus	3	4	5,33
P4 (197 Stellplätze)	Verbrauchermarkt, Warenhaus	3	4	5,69
PMH – Möbel BOSS (96 Stellplätze)	Bau- / Möbelfachmarkt	3	4	4,85
				Fahrten Anlieferverkehr pro Tag
Anlieferbereich sonst. Gewerbe (2 Stellplätze)	Autohöfe (Lkws)	14	3	30 Fahrten pro Tag
Anlieferbereich sonst. Gewerbe (10 Stellplätze)	Besucher und Mitarbeiter (Lieferfahrzeuge)	0	4	90 Fahrten pro Tag
Anlieferbereiche Baumarkt (4 Stellplätze)	Autohöfe (Lkws)	14	3	16 Fahrten pro Tag
Anlieferbereich Kaufland (2 Stellplätze)	Autohöfe (Lkws)	14	3	22 Fahrten pro Tag
Anlieferbereich Möbel BOSS (2 Stellplätze)	Autohöfe (Lkws)	14	3	14 Fahrten pro Tag

Folgende Ausgangswerte für die Ein- und Ausfahrten sowie die Parkplätze wurden angesetzt (Werte einschließlich Zuschläge für Impulshaltigkeit und Fahrgassenoberflächen):

- Ein- und Ausfahrten der Lieferfahrzeuge (Lkw) zum/vom Parkplatz Anlieferung
  - längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA,1\,h}$ = 63,5 dB(A)/m für Vorwärtsfahren und $L'_{WA,1\,h}$ = 68,5 dB(A)/m für Rangiervorgänge (Rückwärtsfahrten in den Anlieferbereich)
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 104,5 dB(A) (Vorbeifahrt)
- Parkplatz Anlieferung Lkw
  - Grundwert für den Schallleistungspegel für einen Parkvorgang auf einem P+R-Parkplatz L_{W0} = 63 dB(A) zzgl. Zuschlägen gemäß Tabelle 10
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 108 dB(A) (Betriebsbremse)
- Parkplatz Anlieferung Lieferfahrzeuge
  - Grundwert für den Schallleistungspegel für einen Parkvorgang auf einem P+R-Parkplatz L_{W0} = 63 dB(A) zzgl. Zuschlägen gemäß Tabelle 10
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 99,5 dB(A) (Türenschlagen)
- Kunden-Parkplatz
  - Grundwert für den Schallleistungspegel für einen Parkvorgang auf einem P+R-Parkplatz L_{W0} = 63 dB(A) zzgl. Zuschlägen gemäß Tabelle 10
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 99,5 dB(A) (Schließen der Kofferraumklappe)

Einkaufswagen

Für eine Abschätzung zur sicheren Seite hin wurde angenommen, dass 60 % aller Kunden einen Einkaufswagen (EKW) nutzen. Insbesondere Kunden, die ausschließlich kleinere Geschäfte aufsuchen, werden in der Regel keinen Einkaufswagen mit auf den Kundenparkplatz nehmen.

Folgende Ausgangswerte wurden berücksichtigt:

- Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen (Metall)
  - Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde $L_{WA,1h}$ = 72 dB(A)
  - Schallleistungs-Maximalpegel von $L_{WA,max}$ = 116 dB(A)

Insgesamt sind vier Einkaufswagensammelboxen auf die Bereiche P2 und P3 verteilt. Im Bereich des Möbelmarkts existieren keine Einkaufswagensammelboxen.

Anlieferung / Verladung

Die Anlieferungen für die Einrichtungen des Oranienparks und auch des Möbelhauses finden jeweils auf der Gebäuderückseite statt. Die Schallemissionsansätze für Fahr- und Rangierbewegungen sind vorangehend bereits beschrieben. Für die Be- und Entladung eines Lkw mit Hubwagen über die absenkbare Ladebordwand der Liefer-Lkw (worst-case) wurde als Aus-

gangswert eine Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde von $L_{WA,\,1\,h}$ = 81 dB(A) angesetzt.

Für eine konservative Abschätzung wird angenommen, dass pro Lkw 30 Paletten entladen werden, so dass für die Stunden, in denen eine Lkw-Anlieferung stattfindet, ein Schallleistungspegel von $L_{WA,1h}$ = 98,8 dB(A) anzusetzen ist.

Als Schallleistungs-Maximalpegel ist für die Überfahrung der leeren Ladebordwand $L_{WA,max}$ = 120 dB(A) zu berücksichtigen.

Haustechnik

Auf dem östlichen Dachbereich des Kaufland-Gebäudes sind verschiedene Aggregate der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) aufgestellt. Neben zwei Rückkühlaggregaten befinden sich in diesem Bereich zwei Zuluft- und zwei Abluftöffnungen sowie ein RLT-Modul.

Für die Rückkühler wurden entsprechend vergleichbarer Untersuchungen mit einem Schallleistungspegel von L_{WA} = 85 dB(A) berücksichtigt.

Die Zu- und Abluftöffnungen, über die Transformatoren- und Kompressorenräume mit Frischluft versorgt werden, werden mit einem Schallleistungspegel von jeweils L_{WA} = 80 dB(A) angesetzt.

Dem zentralen RLT-Aggregat, über das die ausreichende Belüftung der Verkaufsräume sichergestellt wird, wird ein Schallleistungspegel von L_{WA} = 75 dB(A) zugeordnet, da solche Aggregate in der Regel sehr leise sind.

6.1.4 Weiteres Gewerbe im Untersuchungsgebiet

Nördlich der Kremmener Straße befinden sich verschiedene Kleingewerbe (Druckerei, Umzugsservice, etc.) welche nach Erkenntnis der durchgeführten Ortsbegehungen als nicht immissionsrelevant für das Plangebiet eingeschätzt werden.

Ein Nachtbetrieb konnte ebenfalls nicht festgestellt werden.

6.2 Straßenverkehrslärm

6.2.1 Allgemeines

Aus den durchgeführten Ortsbegehungen /34/ ergeben sich folgende Ansätze für die schalltechnischen Berechnungen für Nullfall und Planfall:

zulässige Höchstgeschwindigkeit

- 50 km/h tags und nachts für den Teil des berücksichtigten Abschnitts der Kremmener Straße zwischen beiden Kreisverkehren
- 50 km/h tags und nachts für die Friedensstraße in südlicher Richtung ab dem Kreisverkehr
- 50 km/h tags und nachts für die Havelstraße in nordöstlicher Richtung ab dem Kreisverkehr

- 50 km/h tags und nachts für Dr.-Kurt-Schumacher-Straße und die Julius-Leber-Straße in Richtung Süden

Straßenabschnitte mit Geschwindigkeitsbegrenzungen sind somit im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

Straßenoberfläche der rechnerisch berücksichtigten Straßen und Steigungen/Gefälle im Nullfall und im Planfall

Asphalt oder akustisch gleichwertige Deckschichten werden mit einem Korrekturwert gemäß Nummer 4.4.1.1.2 der RLS-90 von D_{StrO} = 0 dB(A) tags und nachts für alle Straßen im Untersuchungsgebiet.

Steigungen / Gefälle > 5 % sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden, d. h.:
D_{Stg} = 0 dB(A))

Lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen.

6.2.2 Emissionen des Kfz-Verkehrs

Gemäß Runderlass des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg ist für künftige Planvorhaben die Straßenverkehrsprognose 2025 (SVP2025) des Landes Brandenburg zugrunde zu legen.

Diese sind als Ausschnitt für den Bereich Oranienburg in der Abbildung 7 dargestellt. Etwas detaillierter und nach Abstimmung mit der Straßenverkehrsbehörde für diese Untersuchung heranzuziehen sind die Verkehrszahlen, welche aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Oranienburg entnommen werden können (Abbildung 8). Dieser besitzt ebenfalls den Prognosehorizont 2025 und baut auf den Ergebnissen der Straßenverkehrsprognose auf.

Die zugehörigen Schwerverkehrsanteile, welche für die zu betrachtenden Straßenabschnitte anzusetzen sind, wurden den Basisdaten der Lärmkartierung zur Lärmaktionsplanung /31/ entnommen.

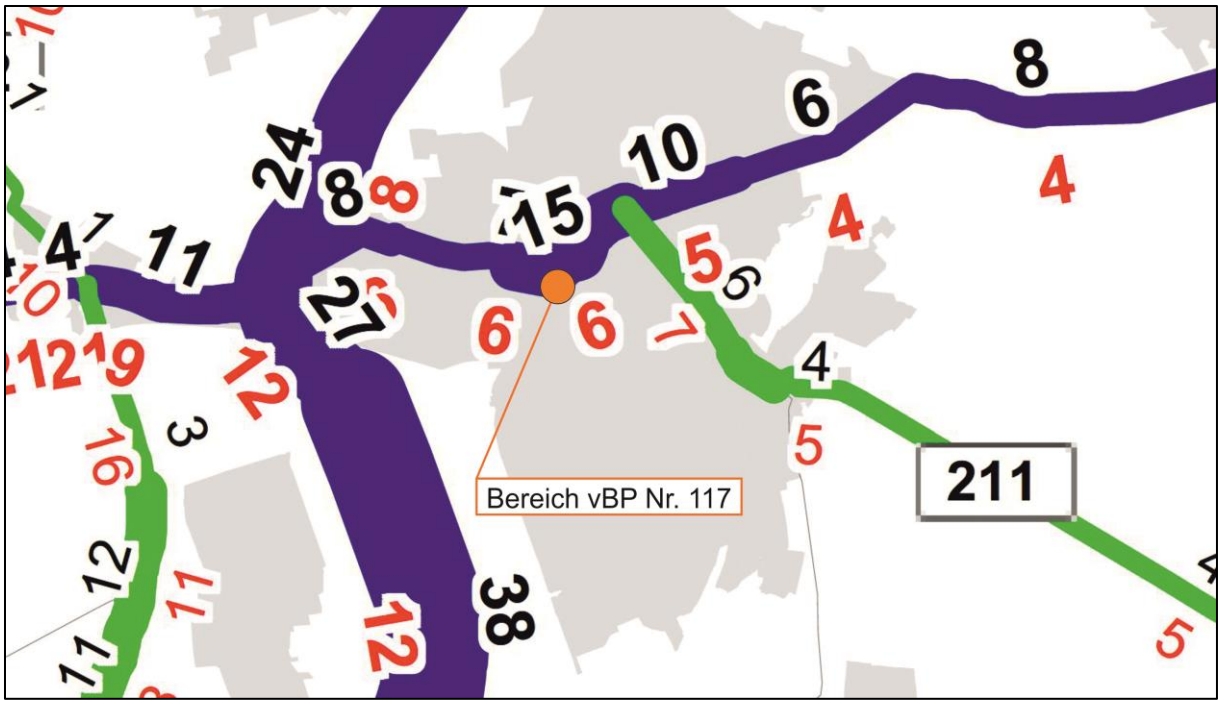


Abbildung 7 Ausschnitt aus der Straßenverkehrsprognose 2025 mit DTV_w in 1.000 Kfz/24 h (schwarze Zahlen) und SV-Anteilen (rote Zahlen in %, Kfz > 3,5 t)

In Abbildung 8 ist ein Ausschnitt aus dem Verkehrsentwicklungsplan dargestellt, in dem die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke werktags (DTV_w) ersichtlich sind.

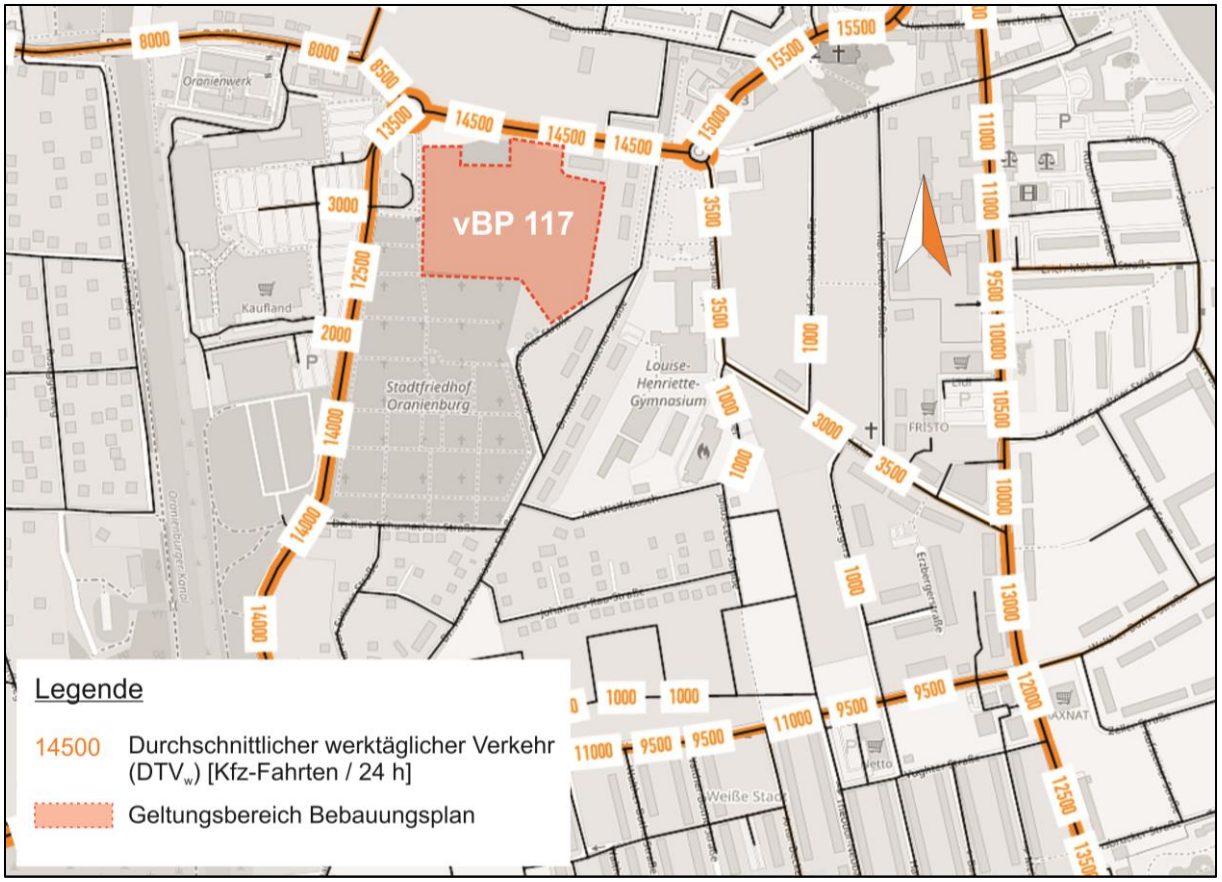


Abbildung 8 Ausschnitt aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadtoranienburg mit Darstellung der Verkehrsbelastungszahlen für den Prognosehorizont 2025 im Umfeld des Plangebiets

Für die betrachteten Straßenabschnitte werden die den Basisdaten der Lärmkartierung entnommenen Lkw-Anteile mit einem zulässigen Gesamtgewicht (zul. GG) > 3,5 t mit dem Faktor 1,2 in Lkw-Anteile mit zul. GG > 2,8 t umgerechnet. Die maßgebenden Lkw-Anteile p nachts können ebenfalls den Basisdaten der Lärmkartierung direkt entnommen werden. Die Lkw-Anteile für den Tageszeitbereich (6:00 bis 22:00 Uhr) werden entsprechend abgeleitet.. Die Umrechnung der DTV-Werte in die maßgebende Verkehrsstärken M für tags und nachts erfolgt abhängig von der jeweiligen Straßengattung gemäß Tabelle 3 der RLS-90 /19/ (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11 Umrechnung der DTV-Werte in maßgebende Verkehrsstärke **M** und maßgebende Lkw-Anteile **p** (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht – hier nicht berücksichtigt) in % gemäß Tabelle 3 der RLS-90

	Straßengattung	**tags** (6:00-22:00 Uhr)		**nachts** (22:00-6:00 Uhr)	
		M [Kfz/h]	p [%]	**M** [Kfz/h]	p [%]
1	Bundesautobahnen	0,06 DTV	25	0,014 DTV	45
2	Bundesstraßen	0,06 DTV	20	0,011 DTV	20
3	Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	0,06 DTV	20	0,008 DTV	10
4	Gemeindestraßen	0,06 DTV	10	0,011 DTV	3

Die bei den Berechnungen für den Prognose-Nullfall (Prognosehorizont 2025 ohne Entwicklung des Plangebiets) verwendeten Verkehrsdaten sind in der Tabelle 12 zusammengestellt.

Tabelle 12 Verkehrliche Ausgangsdaten zur Ermittlung der Emissionen durch den Kfz-Verkehr für den Prognose-Nullfall 2025

Straße	**Straßenabschnitt**		**DTVwt**	**DTV**	**SV-Anteil 3,5 t** tags | nachts		**Bemerkung zu SV-Anteil 3,5 t**	**SV-Anteil 2,8 t** tags | nachts		**Bemerkung zu SV-Anteil 2,8 t**
	von	bis	[Kfz/24h]		[%]			[%]		
B 273 Kremmener Straße	Oranienburger Kanal	Friedensstraße	8.500	8.100	3,2	5,1	aus LAP-Daten	4	6	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
B 273 Kremmener Straße	Friedensstraße	Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	14.500	13.800	3,2	5,1	aus LAP-Daten	4	6	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
B 273 Kremmener Straße	Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	Julius-Leber-Straße	14.500	13.800	3,2	5,1	aus LAP-Daten	4	6	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
B 273 Havelstraße	Julius-Leber-Straße	Gartenstraße	15.000	14.300	3,2	5,1	aus LAP-Daten	4	6	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
Friedensstraße	Kremmener Straße	Hauptzufahrt Oranienpark	13.500	12.900	2,3	3,3	aus LAP-Daten	3	4	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
Friedensstraße	Hauptzufahrt Oranienpark	Zufahrt Süd Oranienpark	12.500	11.900	2,3	3,3	aus LAP-Daten	3	4	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
Friedensstraße	Zufahrt Süd Oranienpark	Walther-Bothe-Straße	14.000	13.300	2,3	3,3	aus LAP-Daten	3	4	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
Friedensstraße	Friedensstraße	Anschluss vBP 177	852	800	3	2	eigene Abschätzung	4	2	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
Julius-Leber-Straße, Melanchtonstraße	Berliner Straße	Kremmener Straße	6.300	6.000	1,7	2,4	aus LAP-Daten	2	3	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2
Dr. Kurt-Schumacher-Straße	Kremmener Straße	Am Wolfsbusch	500	500	2,3	3,3	aus LAP-Daten	3	4	Anwednung des BASt-Faktors von 1,2

Erläuterungen und Abkürzungen

	Daten gemäß Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Oranienburg (auf Basis der Straßenverkehrsprognose Brandenburg 2025)
DTV_w	Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr in Kfz / 24 h (Werktage: Montag bis Freitag)
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Kfz / 24 h (gemittelt über alle Tage eines Jahres)
SV-Anteil 3,5 t	Schwerverkehrsanteil für Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht > 3, 5 t
SV-Anteil 2,8 t	Schwerverkehrsanteil für Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht > 3, 5 t

Die Eingangsdaten für die Verkehrslärmberechnungen (siehe Kapitel 6.2.1), die gemäß RLS-90 durchgeführt werden, sowie die resultierenden Emissionspegel für die Zeitbereiche tags und nachts können Tabelle 13 entnommen werden.

Tabelle 13 Eingangsdaten für die Verkehrslärmberechnungen und die Emissionspegel für den Prognose-Nullfall 2025

Straße	Straßenabschnitt		DTV	M_T	M_N	p_T	p_N	D_{StrO}	v_{zul} Pkw/Lkw	$L_{m,E,T}$	$L_{m,E,N}$
	von	bis	[Kfz/24h]	[Kfz/h]		[%]		dB	[km/h]	dB(A)	
B 273 Kremmener Straße	Oranienburger Kanal	Friedensstraße	8.100	486,0	89,1	4	6	0	50	**60,2**	**52,9**
B 273 Kremmener Straße	Friedensstraße	Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	13.800	828,0	151,8	4	6	0	50	**62,5**	**55,2**
B 273 Kremmener Straße	Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	Julius-Leber-Straße	13.800	828,0	151,8	4	6	0	50	**62,5**	**55,2**
B 273 Havelstraße	Julius-Leber-Straße	Gartenstraße	14.300	858,0	157,3	4	6	0	50	**62,7**	**55,3**
Friedensstraße	Kremmener Straße	Hauptzufahrt Oranienpark	12.900	774,0	103,2	3	4	0	50	**61,6**	**54,6**
Friedensstraße	Hauptzufahrt Oranienpark	Zufahrt Süd Oranienpark	11.900	714,0	95,2	3	4	0	50	**61,3**	**54,2**
Friedensstraße	Zufahrt Süd Oranienpark	Walther-Bothe-Straße	13.300	798,0	106,4	3	4	0	50	**61,8**	**54,7**
Friedensstraße	Friedensstraße	Anschluss vBP 177	800	48,0	8,8	4	0	0	50	**50,7**	**33,7**
Julius-Leber-Straße, Melanchtonstraße	Berliner Straße	Kremmener Straße	6.000	360,0	48,0	2	3	0	50	**57,7**	**50,7**
Dr. Kurt-Schumacher-Straße	Kremmener Straße	Am Wolfsbusch	500	30,0	5,5	3	4	0	50	**47,5**	**40,4**

Erläuterungen und Abkürzungen

DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr in Kfz / 24 h (gemittelt über alle Tage eines Jahres)
M_T, M_N	Maßgebende Verkehrsstärke tags bzw. nachts gemäß RLS-90
p_T, p_N	Magebende Lkw-Anteile tags bzw. nachts
$L_{m,E,T}$ | $L_{m,E,N}$	Emissionspegel tags bzw. nachts gemäß RLS-90

Im Rahmen einer verkehrstechnischen Untersuchung durch die Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH /30/ wurden die aufgrund der Gebietsentwicklung zu erwartenden Mehrverkehre (Anwohner- und Besucherverkehr der Wohngebäude, Hol- und Bringverkehre der Kita sowie Wirtschaftsverkehre) ermittelt und die verstechnische Machbarkeit bzw. die Gewährleistung der Leistungsfähigkeit der angrenzenden Straßenabschnitte und Knotenpunkte zu prüfen.

Die ermittelten Mehrverkehre wurden auf die Straßen innerhalb des Plangebiets und die angrenzenden bestehenden Straßen umgelegt. Die sich ergebenden Verkehrsbelastungszahlen können Tabelle 14 entnommen werden.

Tabelle 14 Eingangsdaten für die Verkehrslärmberechnungen und die Emissionspegel für den Prognose-Planfall 2025

Straße	Straßenabschnitt		DTV	Mt	Mn	SV 2,8 t tags	SV 2,8 t nachts	D_{StrO}	v_{zul} Pkw/Lkw	$L_{m,E,T}$	$L_{m,E,N}$
	von	bis	[Kfz/24h]	[Kfz/h]		[%]		dB	[km/h]	dB(A)	
B 273 Kremmener Straße	Oranienburger Kanal	Friedensstraße	8.900	497,7	89,8	4	6	0	50	60,4	53,9
B 273 Kremmener Straße	Friedensstraße	Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	14.000	839,7	152,5	4	6	0	50	62,7	56,2
B 273 Kremmener Straße	Dr.-Kurt-Schumacher-Straße	Julius-Leber-Straße	14.000	839,7	152,5	4	6	0	50	62,7	56,2
B 273 Havelstraße	Julius-Leber-Straße	Gartenstraße	14.500	858,0	157,3	4	6	0	50	62,8	56,3
Friedensstraße	Kremmener Straße	Hauptzufahrt Oranienpark	13.300	797,4	104,6	3	4	0	50	61,9	53,7
Friedensstraße	Hauptzufahrt Oranienpark	Zufahrt Süd Oranienpark	12.200	733,1	96,3	3	4	0	50	61,6	53,3
Friedensstraße	Zufahrt Süd Oranienpark	Walther-Bothe-Straße	13.600	817,1	107,5	3	4	0	50	61,9	54,7
Friedensstraße	Friedensstraße	Anschluss vBP 177	1.540	90,5	11,3	4	2	0	50	53,0	42,8
Julius-Leber-Straße, Melanchtonstraße	Berliner Straße	Kremmener Straße	6.000	360,0	48,0	2	3	0	50	57,9	49,7
Dr. Kurt-Schumacher-Straße	Kremmener Straße	Am Wolfsbusch	500	30,0	5,5	3	4	0	50	47,7	40,9

Erläuterungen und Abkürzungen

M_T, M_N	Maßgebende Verkehrsstärke tags bzw. nachts gemäß RLS-90
p_T, p_N	Magebende Lkw-Anteile tags bzw. nachts
$L_{m,E,T}$ | $L_{m,E,N}$	Emissionspegel tags bzw. nachts gemäß RLS-90

7 Ergebnisse und Diskussion

7.1 Ergebnisse der Gewerbelärmberechnungen

Auf Basis der in Kapitel 5.1 beschriebenen Emissionsansätze der einzelnen Aggregate / Anlagenteile für die zu berücksichtigenden Betriebe im Umfeld des Plangebiets wurden mit Hilfe der Software SoundPLAN in der aktuellen Version 8.1 /32/ Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Lärm durchgeführt.

Die Ergebnisse der Gewerbelärmberechnungen sind in Abbildung 9 dargestellt. In den Pegeltabellen sind in der obersten Zeile die Gebietsnutzung, die Immissionsrichtwerte (IRW) für die mittleren Geräuschimmissionen tagsüber / nachts und die IRW für kurzeitige Geräuschspitzen angegeben. Darunter sind jeweils die Nummer des Geschosses sowie die Beurteilungspegel für mittlere Geräuschimmissionen und Maximalpegel tagsüber / nachts aufgeführt. Bei IRW-Überschreitungen wird der jeweilige Wert in rot dargestellt.

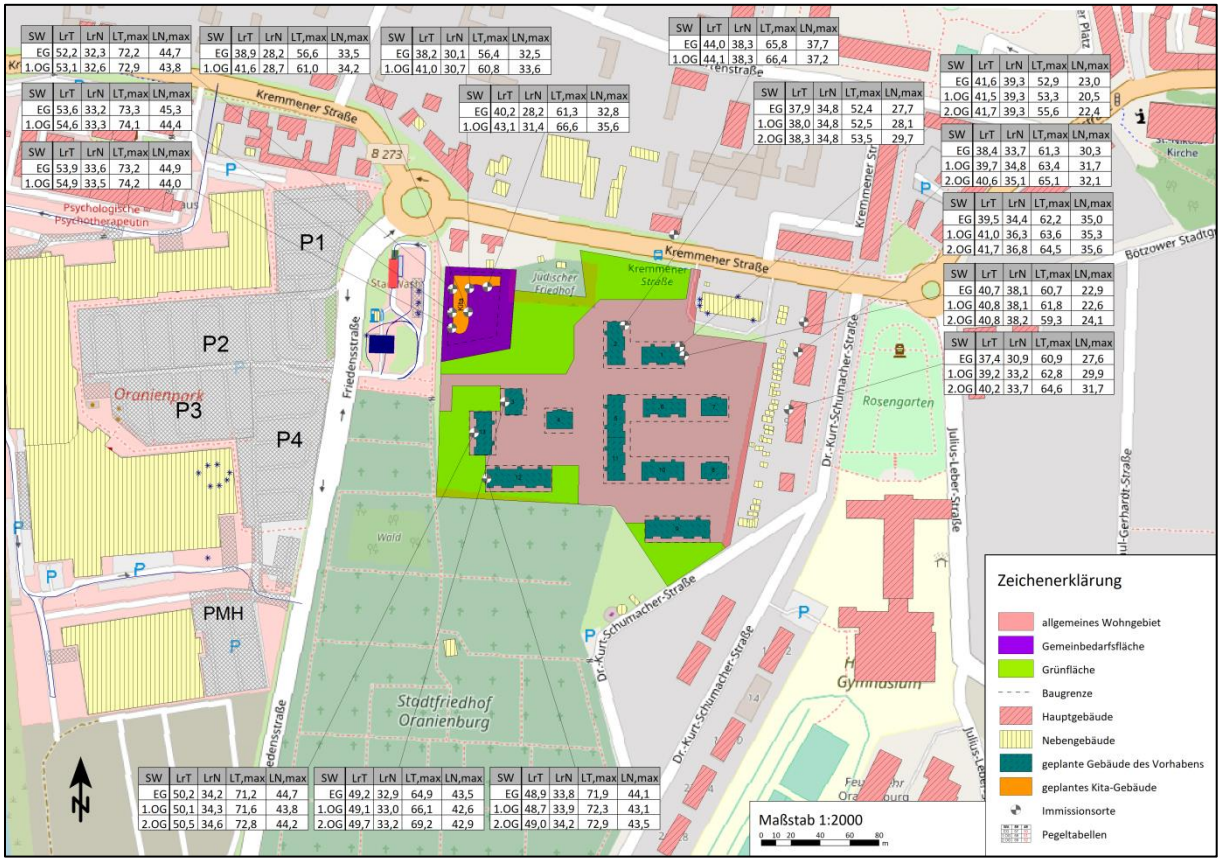


Abbildung 9 Pegeltabellen der Beurteilungspegel und der Spitzenpegel an den maßgeblichen Immissionsorten

Sowohl tagsüber als auch nachts werden die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete an den geplanten Wohngebäuden teilweise deutlich unterschritten. Die geringsten Unterschreitungen tags betragen mehr als 5 dB. Nachts fallen die IRW-Unterschreitungen im südwestlichen Bereich des Plangebiets noch deutlicher aus, da die Einrichtungen des Oranienparks und auch die Tankstelle mit Waschstraße zu dieser Zeit geschlossen sind. Im nordöstlichen Bereich des Plangebiets ist das Heizkraftwerk Kremmener

Straße die immissionsrelevante Einflussgröße. Aufgrund des kontinuierlichen Betriebs über 24 h werden tags die IRW deutlich jedoch nachts nur knapp unterschritten.

Die Beurteilungspegel für die betrachteten Immissionsorte sind in Tabelle 15 jeweils für die maßgeblichen Stockwerke dargestellt. In den letzten beiden Spalten ist die Höhe der IRW-Unterschreitungen aufgeführt. Die Werte sind farbig abgestuft unterlegt, wobei die Grünfärbung für hohe und die Gelbfärbung für niedrige IRW-Unterschreitungen steht.

Tabelle 15 Immissionsrichtwerte IRW, rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel L_r und die Differenz L_r – IRW an den betrachteten Immissionsorten für die Zeitbereiche tags und nachts

Immissionsort	**Nutzung**	**Stock-werk**	**HR**	**Immissions-richtwerte IRW** [dB(A)]		**Beurteilungs-pegel L_r** [dB(A)]		**Differenz L_r - IRW** [dB(A)]	
				tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1.1 - Plangebäude 01	WA	2.OG	N	55	40	41,7	39,3	-13,3	-0,7
IO 1.8 - Plangebäude 01	WA	2.OG	O	55	40	40,8	38,2	-14,2	-1,8
IO 2.3 - Plangebäude 02	WA	2.OG	O	55	40	38,3	34,8	-16,7	-5,2
IO 3.1 - Plangebäude 03	WA	2.OG	W	55	40	49,7	33,2	-5,3	-6,8
IO 12.5 - Plangebäude 12	WA	2.OG	W	55	40	49,0	34,2	-6,0	-5,8
IO 13.2 - Plangebäude 13	WA	2.OG	W	55	40	50,5	34,6	-4,5	-5,4
Kita - Büro	KIT	1.OG	W	55	55	54,6	33,3	-0,4	-21,7
Kita - Gruppenraum 1	KIT	1.OG	W	55	55	54,9	33,5	-0,1	-21,5
Kita - Gruppenraum 2	KIT	1.OG	O	55	55	41,6	28,7	-13,4	-26,3
Kita - Gruppenraum 3	KIT	1.OG	O	55	55	41,0	30,7	-14,0	-24,3
Kita - Gruppenraum 4	KIT	1.OG	S	55	55	43,1	31,4	-11,9	-23,6
Kita - Ruheraum	KIT	1.OG	W	55	55	53,1	32,6	-1,9	-22,4

An dem geplanten Kitagebäude werden tags die IRW knapp unterschritten bzw. genau eingehalten. Grund hierfür ist vor allem der geringe Abstand zwischen der Tankstelle / der Waschstraße und dem geplanten Kitagebäude.

Anzumerken hierzu ist, dass gemäß TA Lärm der Beurteilungspegel tags gemittelt über die 16 Stunden zwischen 6:00 und 22:00 Uhr berechnet wird. Tagesganglinien sind nicht explizit zu berücksichtigen. Zwei Drittel des Kundenverkehrs der Tankstelle und der Waschstraße sind jedoch erst nach 16 Uhr zu erwarten. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Großteil der Kinder aus der Kita bereits abgeholt.

Die Immissionssituation für den Nachtzeitraum ist zwar in Abbildung 9 dargestellt, wird jedoch nicht ausgewertet, da im Nachtzeitraum kein Kitabetrieb stattfindet.

7.2 Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen

Die Verkehrslärmberechnungen erfolgen für das Plangebiet an ausgewählten Einzelpunkten (Immissionsorten) an den geplanten Gebäuden. Die zugehörigen Schallimmissionspläne können der Anlage 1 entnommen werden.

In Abbildung 10 sind die an den Immissionsorten berechneten Beurteilungspegel in Form von Pegeltabellen dokumentiert. Die erste Zeile der Pegeltabellen enthält die bauliche Nutzung (WA) und die schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehr (SOW) gemäß Beiblatt 1 zu

DIN 18005-1 für tags und nachts in dB(A). Die nachfolgenden Zeilen stellen die Beurteilungspegel in dB(A) dar, die in den jeweiligen Geschossen (Bezeichnung der Geschosse jeweils in der Spalte 1) berechnet wurden. Bei Überschreitungen des SOW wird der Wert in Blau und fett geschrieben.

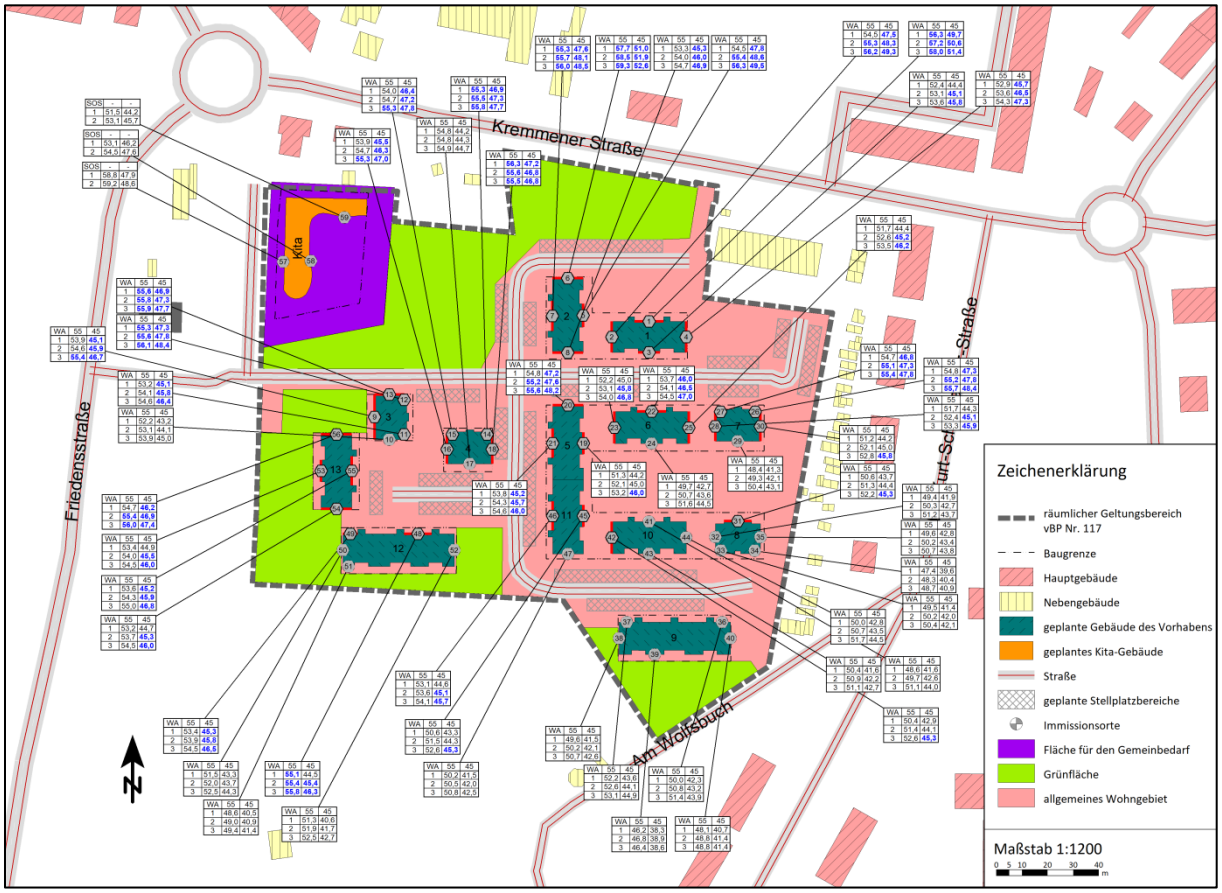


Abbildung 10 Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen nach DIN 18005 an den Wohngebäuden innerhalb des Plangebiets

Zusätzlich sind die Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen an den Immissionsorten, die vor jeder Fassade der geplanten Gebäude positioniert wurden, in der Anlage 2 dargestellt. Die Höhe der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) für Verkehrslärm für ein allgemeines Wohngebiet gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sind in der 6. und 7. Spalte der Anlage 2 aufgeführt. Sofern die SOW um mehr als 5 dB(A) überschritten werden, sind die Tabellenzellen hellblau unterlegt.

In der Anlage 2 sind darüber hinaus die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a (Beurteilungspegel nachts zzgl. 13 dB(A) gemäß DIN 4109-2, siehe Kap. 4.3) und die erforderlichen gesamten bewerteten Schalldämm-Maße erf. $R'_{g,res}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen gemäß DIN 4109-1 aufgeführt.

Eine verkürzte Fassung der Berechnungsergebnisse ist in Tabelle 16 auf der nachfolgenden Seite dargestellt. Aufgeführt sind hier die Immissionsorte, für die ein maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a > 60$ dB(A) und damit ein gesamtes bewertetes Schalldämm-Maße erf. $R'_{g,res}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen von mehr als 30 dB ermittelt wurden.

Die höchsten Werte des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a treten an den Plangebäuden 01 und 02 auf, welche den geringsten Abstand zur Kremmener Straße bzw. einer der Hauptver-

kehrsstraßen im Untersuchungsgebiet haben. Zusätzlich befinden sich in Bereichen der Plangebäude 03, 04 und 07 Immissionsorte, an denen maßgebliche Außenlärmpegel von mehr als 60 dB(A) festgestellt wurden (Tabelle 16).

Alle anderen Gebäude / Gebäudefassaden verfügen über einen ausreichend großen Abstand zu den Hauptverkehrsstraßen und / oder stehen im Schallschatten anderer Plangebäude.

Die Spalte "Schallgedämmte Lüftungseinrichtung" wird mit "ja" gekennzeichnet, wenn der Beurteilungspegel nachts die Schwelle von 50 dB(A) überschreitet. Das Erfordernis zum Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen ist jedoch an weitere Bedingungen geknüpft (s. Kapitel 8).

Die Beurteilungspegel werden besonders im nördlichen Bereich des Plangebiets durch den Verkehrslärm auf der Kremmener Straße und im westlichen Bereich durch den Verkehrslärm auf der Friedensstraße bestimmt. Die Immissionsbeiträge der östlich am Plangebiet vorbeiführenden Dr.-Kurt-Schumacher-Straße und Julius-Leber-Straße tragen nur untergeordnet zum Beurteilungspegel bei.

Die SOW von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden vor allem an den den Hauptverkehrsstraßen zugewandten Fassaden der geplanten Gebäude überschritten.

Die höchsten Werte des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a treten an den nördlichen Fassaden der Plangebäude 01 und 02 jeweils in den Obergeschossen auf und liegen zwischen 64 und 66 dB(A). Für den passiven Schallschutz ergeben sich damit an der nördlichen Gebäudeseite des Plangebäudes 02 für Aufenthaltsräume von Wohnungen gemäß DIN 4109-1 als Anforderungen an die Außenbauteile erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von maximal erf. $R'_{w,ges}$ = 36 dB.

Die Interpretation und Beurteilung der Ergebnisse erfolgt im nächsten Kapitel.

Schallimmissionspläne (Rastergröße im Freifeld: 5 m x 5 m) wurden für die Höhen 2,4 m und 8,0 m über Grund für den Tag- und den Nachtzeitraum mit den geplanten Gebäuden (Anlage 1) erstellt. Sie zeigen jeweils anschaulich die räumliche Verteilung der Beurteilungspegel des Verkehrslärms in farbig markierten Pegelbereichen mit einer 5 dB(A)-Stufung.

Bemerkungen:

Hinsichtlich der Interpretation der Schallimmissionspläne ist zu beachten, dass in den Berechnungen die Reflexionen an den Fassaden aller Gebäude grundsätzlich berücksichtigt werden. Dadurch werden in unmittelbarer Nähe zu den Fassaden um bis zu 3 dB(A) höhere Beurteilungspegel berechnet als in den Einzelpunktberechnungen, in denen - richtlinienkonform - die Reflexionen an der entsprechenden Fassade, vor der ein IO angeordnet ist, unberücksichtigt bleiben müssen. Die Schallimmissionspläne dienen daher vor allem als Übersichtsdarstellung, um eine räumliche Verteilung der Schallausbreitung zu erhalten. Maßgeblich für die Bewertung sind in jedem Fall die Ergebnisse der Einzelpunkt-Berechnungen.

Tabelle 16 Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen im Plangebiet

Ausrichtung	SW	Nutzung	Beurteilungspegel T [dB(A)]	Beurteilungspegel N [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 T [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 N [dB(A)]	La [dB(A)]	erf. R'w,ges (Wohnr.) [dB]	Schallgedämmte Lüftungseinrichtung
Plangebäude 01									
N	EG	WA	55,6	49,0	0,6	4,0	62	**32**	nein
N	1.OG	WA	56,4	49,8	1,4	4,8	63	**33**	nein
N	2.OG	WA	57,3	50,7	2,3	**5,7**	64	**34**	ja
N	EG	WA	56,3	49,7	1,3	4,7	63	**33**	nein
N	1.OG	WA	57,2	50,6	2,2	**5,6**	64	**34**	ja
N	2.OG	WA	58,0	51,4	3,0	**6,4**	65	**35**	ja
N	EG	WA	56,8	50,2	1,8	**5,2**	64	**34**	ja
N	1.OG	WA	57,6	51,0	2,6	**6,0**	64	**34**	ja
N	2.OG	WA	58,4	51,8	3,4	**6,8**	65	**35**	ja
W	EG	WA	54,5	47,5	---	2,5	61	**31**	nein
W	1.OG	WA	55,3	48,3	0,3	3,3	62	**32**	nein
W	2.OG	WA	56,2	49,3	1,2	4,3	63	**33**	nein
O	2.OG	WA	54,3	47,3	---	2,3	61	**31**	nein
Plangebäude 02									
O	EG	WA	54,7	47,8	---	2,8	61	**31**	nein
O	1.OG	WA	55,5	48,6	0,5	3,6	62	**32**	nein
O	2.OG	WA	56,4	49,5	1,4	4,5	63	**33**	nein
O	EG	WA	54,5	47,8	---	2,8	61	**31**	nein
O	1.OG	WA	55,4	48,6	0,4	3,6	62	**32**	nein
O	2.OG	WA	56,3	49,5	1,3	4,5	63	**33**	nein
O	EG	WA	56,4	49,7	1,4	4,7	63	**33**	nein
O	1.OG	WA	57,3	50,6	2,3	**5,6**	64	**34**	ja
O	2.OG	WA	58,1	51,5	3,1	**6,5**	65	**35**	ja
N	EG	WA	57,7	51,0	2,7	**6,0**	64	**34**	ja
N	1.OG	WA	58,5	51,9	3,5	**6,9**	65	**35**	ja
N	2.OG	WA	59,3	52,6	4,3	**7,6**	66	**36**	ja
W	EG	WA	56,7	49,6	1,7	4,6	63	**33**	nein
W	1.OG	WA	57,3	50,4	2,3	**5,4**	64	**34**	ja
W	2.OG	WA	57,9	51,0	2,9	**6,0**	64	**34**	ja
W	EG	WA	55,3	47,6	0,3	2,6	61	**31**	nein
W	1.OG	WA	55,7	48,1	0,7	3,1	62	**32**	nein
W	2.OG	WA	56,0	48,5	1,0	3,5	62	**32**	nein
Plangebäude 03									
O	EG	WA	55,3	47,3	0,3	2,3	61	**31**	nein
O	1.OG	WA	55,6	47,8	0,6	2,8	61	**31**	nein
O	2.OG	WA	56,1	48,4	1,1	3,4	62	**32**	nein
N	1.OG	WA	55,8	47,3	0,8	2,3	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,9	47,7	0,9	2,7	61	**31**	nein
Plangebäude 04									
N	1.OG	WA	55,5	47,3	0,5	2,3	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,8	47,7	0,8	2,7	61	**31**	nein
N	1.OG	WA	54,7	47,2	---	2,2	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,3	47,8	0,3	2,8	61	**31**	nein
O	EG	WA	56,3	47,2	1,3	2,2	61	**31**	nein
Plangebäude 05									
N	EG	WA	54,8	47,2	---	2,2	61	**31**	nein
N	1.OG	WA	55,2	47,6	0,2	2,6	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,6	48,2	0,6	3,2	62	**32**	nein
W	1.OG	WA	55,3	47,2	0,3	2,2	61	**31**	nein
W	2.OG	WA	55,7	47,7	0,7	2,7	61	**31**	nein
Plangebäude 06									
N	2.OG	WA	54,7	47,3	---	2,3	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,0	47,5	0,0	2,5	61	**31**	nein
Plangebäude 07									
N	EG	WA	54,8	47,3	---	2,3	61	**31**	nein
N	1.OG	WA	55,2	47,8	0,2	2,8	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,7	48,4	0,7	3,4	62	**32**	nein
N	1.OG	WA	55,1	47,3	0,1	2,3	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	55,4	47,8	0,4	2,8	61	**31**	nein
Plangebäude 12									
N	2.OG	WA	55,7	47,5	0,7	2,5	61	**31**	nein
Plangebäude 13									
O	2.OG	WA	55,8	47,5	0,8	2,5	61	**31**	nein
N	2.OG	WA	56,0	47,4	1,0	2,4	61	**31**	nein

8 Zusammenfassung und Empfehlungen für Begründung und Festsetzungen

8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse und Beurteilung

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Belange des Schallimmissionsschutzes für die städtebauliche Planung betrachtet. Für das im räumlichen Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße" vorgesehene allgemeine Wohngebiet und für die Gemeinbedarfsfläche wurden die Gewerbe- und Verkehrslärmimmissionen ermittelt und beurteilt. Die Berechnungen lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

1. Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen durch das EKZ Oranienpark, die Tankstelle und Waschstraße an der Friedensstraße sowie das HKW an der Kremmener Straße an den Fassaden der planungsrechtlich möglichen Bebauung ergab, dass trotz teilweise sehr konservativer Emissionsansätze die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts unterschritten werden. Durch die an die Gewerbe heranrückende Wohnbebauung entstehen weder bezüglich der Bestandssituation noch hinsichtlich eventueller zukünftiger Erweiterungen der Betriebe schalltechnische Konflikte, welche im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens gelöst werden müssen.

2. Für die im Plangebiet planungsrechtlich mögliche Bebauung wurden unter Verwendung der Verkehrszahlen der Straßenverkehrsprognose 2025 vor allem an den in Richtung der Kremmener Straße ausgerichteten Fassaden hohe Beurteilungspegel ermittelt. Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wurde die im Rahmen der Lärmaktionsplanung vorgeschlagene Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h auf der B 273 Kremmener Straße nicht berücksichtigt.

   Die für allgemeine Wohngebiete anzusetzenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tags werden durch die Verkehrsgeräusche der Kremmener Straße und der Friedensstraße um bis zu 4,6 dB(A) bzw. von 45 dB(A) nachts um bis zu 7,6 dB(A) überschritten.

   Nach der Rechtsprechung (s. Fickert/Fieseler /29/) ist für Neuplanungen von Wohngebieten zu beachten, dass in Bezug auf Verkehrsgeräusche gesunde Wohnverhältnisse bereits vorliegen, wenn die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005-1 für Misch- und Dorfgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts eingehalten werden. Diese werden vor den Fassaden der geplanten Wohngebäude tagsüber nicht und nachts um maximal 2,6 dB(A)) überschritten.

   Da nach den in der Bauleitplanung anzuwendenden Bewertungskriterien in Bezug auf Verkehrsgeräusche in Teilbereichen keine gesunden Wohnverhältnisse innerhalb des Plangebietes vorliegen, müssen geeignete aktive bzw. passive Lärmschutzmaßnahmen für das Plangebiet getroffen werden.

3. Der Trennungsgrundsatz gemäß § 50 BImSchG würde im vorliegenden Fall eine räumliche Trennung zwischen dem Plangebiet und der Bundesstraße B 273 Kremmener Straße bzw. der Friedensstraße verlangen, damit die als Maßstab dienenden schall-

technischen Orientierungswerte für Verkehrslärm des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 /17/ eingehalten werden. Dies ist prinzipiell nicht möglich, da zur Einhaltung des SOW nachts von 45 dB(A) mindestens eine Verdoppelung des Abstandes zwischen Plangebiet und der B 273 erforderlich wäre. Eine Nutzung der Grundstücke im Plangebiet für die Errichtung von Wohnhäusern wäre somit nicht möglich.

4. Aktive Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände) sollen grundsätzlich in Betracht gezogen werden, falls nicht bautechnische, städtebauliche oder andere Gründe dagegen sprechen.

   In der vorliegenden Situation können Lärmschutzwände innerhalb des Plangebiets wegen des großen Abstandes zwischen den Hauptschallquellen (Hauptverkehrsstraßen s. o.) und den geplanten Wohngebäuden keine merkliche Abschirmung der Straßenverkehrsgeräusche erreichen. Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Kremmener Straße auf 30 km/h, wie sie im Lärmaktionsplan der Stadt Oranienburg vorgeschlagen wird, kann zu einer Verringerung die Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet um ca. 2 bis 3 dB(A) führen.

   Im Bebauungsplanverfahren kann diese Maßnahme außerhalb des Plangebiets generell nicht verbindlich geregelt werden.

5. Um gesunde Wohnverhältnisse in Bezug auf Geräuschimmissionen planungsrechtlich abzusichern, sind im Bebauungsplan Festsetzungen zum passiven Lärmschutz notwendig. Prinzipiell kommen Festsetzungen zur erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen, zur Grundrissgestaltung und / oder zum Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen in Frage. Mit Bezug auf die "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg /21/ wird für diejenigen Fassaden mit Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) nachts die Empfehlung ausgesprochen, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder Maßnahmen vergleichbarer Wirkung vorzusehen.

   Im Bereich der nördlichen Plangebietsgrenze wurden entsprechend den Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegen Außenlärm für Aufenthaltsräume in Wohnungen gemäß DIN 4109-1:2018-01 erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$ von maximal 36 dB errechnet. Sofern der Vorhaben- und Erschließungsplan für die Nutzung der Grundstücke zugrunde gelegt wird, ergibt sich für das nördlich gelegene Plangebäude 02 für die zur Kremmener Straße hin ausgerichtete nördliche Fassade ein erf. $R'_{w,ges}$ von maximal 36 dB.

In der Anlage 2 sind für die Wohngebäude nach dem Vorhaben- und Erschließungsplan die Anforderungen an den baulichen Schallschutz für jede Fassade dargestellt, für die ein Außenlärmpegel von $L_a > 60$ dB(A) ermittelt wurde. Gezeigt werden in Form von Pegeltabellen die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für jedes Stockwerk in dB(A) und die erforderlichen gesamten bewerteten Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen. Die Raumkorrektur (siehe Formel 14 auf Seite 22) und ggf. weitere Korrekturen gemäß DIN 4109-1:2018-01 können hier noch nicht berücksichtigt werden.
Festsetzungen zur lärmorientierten Grundrissgestaltung sollten aufgrund der ermittelten Außenlärmpegel an den nach Norden ausgerichteten Fassaden und den nach Süden orientier-

ten Gebäudeseiten mit geringerer Lärmbelastung der Plangebäude 01 und 02 ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Gemäß den vorgenannten Ausführungen sollte die in der nachfolgenden Abbildung rot umrandete Fläche zeichnerisch festgesetzt und für diese entsprechende textliche Festsetzungen formuliert werden.



Abbildung 11 Vorschlag für die zeichnerisch in der Planzeichnung des Bebauungsplan festzusetzende Fläche für die textliche Festsetzungen zum Schallschutz erforderlich sind

8.2 Vorschläge für textliche Festsetzungen

Die folgenden Vorschläge für textliche Festsetzungen zum Schallschutz im vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 117 stützen sich weitestgehend auf die "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg. Aufgrund der erläuterten Neufassung der Normenreihe DIN 4109, die in der "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" noch nicht berücksichtigt ist, sind Abweichungen vom Wortlaut der Musterfestsetzungen erforderlich.

Die Festsetzungsvorschläge erfolgen unter anderem nach der Maßgabe einer möglichst einfachen Umsetzung im Baugenehmigungsverfahren.

Folgende textliche Festsetzungen zum baulichen Schallschutz werden empfohlen:

Für die in der Planzeichnung des Bebauungsplans zeichnerisch festgesetzte Fläche gemäß § 9 (1) 24. BauGB für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird festgesetzt:

1. *Zum Schutz gegen Lärm muss mindestens ein Aufenthaltsraum von Wohnungen, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens zwei Aufenthaltsräume, mit mindestens jeweils einem zum Lüften notwendigen Fenster zu der südlichen Baugrenze orientiert sein.*
   Alternativ ist die entsprechende Anzahl von Aufenthaltsräumen in Wohnungen mit einer schallgedämmten Lüftungseinrichtung auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel gewährleistet, oder es müssen im Hinblick auf Schallschutz und Belüftung gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art durchgeführt werden.
   Bei Maßnahmen gemäß Satz 2 müssen die Schalldämmanforderungen gemäß den textlichen Festsetzungen 2 auch bei Aufrechterhaltung des Mindestluftwechsels eingehalten werden.
2. *Die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen an den zur Kremmener Straße orientierten Fassaden müssen gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung mit DIN 4109-2:2018-02) von mindestens 36 dB aufweisen.*
3. *Ausnahmsweise kann eine Minderung der sich aus den textlichen Festsetzungen Nr. 2 ergebenden Bau-Schalldämm-Maße zugelassen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel nachgewiesen wird, als im Bebauungsplan angenommen wurde.*

Hinweis:
Die Normen DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 werden bei der Stadtverwaltung Oranienburg, Bauamt, Schloßplatz 1 in 16515 Oranienburg zur Einsichtnahme bereitgehalten.

9 Quellenverzeichnis

/1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist

/2/ Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

/3/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017

/4/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist

/5/ Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. November 2013 (BGBl. I S. 3951) geändert worden ist

/6/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503), die durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist

/7/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe August 2017 mit Druckfehlerkorrektur vom 11. Dezember 2017

/8/ Amtsblatt für Brandenburg: Bekanntmachung der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VV TB; Nummer 45 vom 7. November 2018, Seiten 1078 bis 1081

/9/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck Februar 1992, FGSV 334

/10/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 20/2006 vom 04.08.2006: Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 vom 02.06.1997 (VkBl. 1997, 434ff), zuletzt geändert am 04.08.2006 (VkBl. Nr. 16 vom 31.08.2006, 665)

/11/ DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau. Teil 1: Mindestanforderungen

/12/ DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau. Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen

/13/ DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise

/14/ DIN EN ISO 3746:2011-03, Akustik - Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene

/15/ DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

/16/ DIN 18005-1:2002-07, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung

/17/ Beiblatt 1 zu DIN 18005-1:1987-05, Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

/18/ DIN 45645-1:1996-07, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft

/19/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck Februar 1992, FGSV 334

/20/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Verkehrsplanung: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (Ausgabe 2006)

/21/ Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg: Arbeitshilfe Bebauungsplanung (November 2014)

/22/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz [Hrsg.]: Parkplatzlärmstudie. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. 6. Auflage (2007)

/23/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [Hrsg.]: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen, Heft 1, Wiesbaden (2002)

/24/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [Hrsg.]: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Einkaufsmärkten, Heft 3, Wiesbaden (2005)

/25/ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25 (2000)

/26/ Hoffmann-Leichter Ingenieurgesellschaft mbH: Lärmaktionsplam (Stufe 3) für die Stadt Oranienburg, Auslegungsfassung mit Stand vom 15.11.2018

/27/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG: Schallmessungen zur Ermittlung der Geräuschimmissionen durch das Heizwerk der Stadtwerke Oranienburg an der Kremmener Straße – Messbericht vom 31.03.2010

/28/ Schenderlein, R., Fürst, P.: Einfluss der Stellplatzbelegung von Parkplätzen auf die Schallemissionen, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 1 (2015)

/29/ Fickert/Fieseler: Baunutzungsverordnung. W. Kohlhammer GmbH Stuttgart, 13. Auflage (2019)

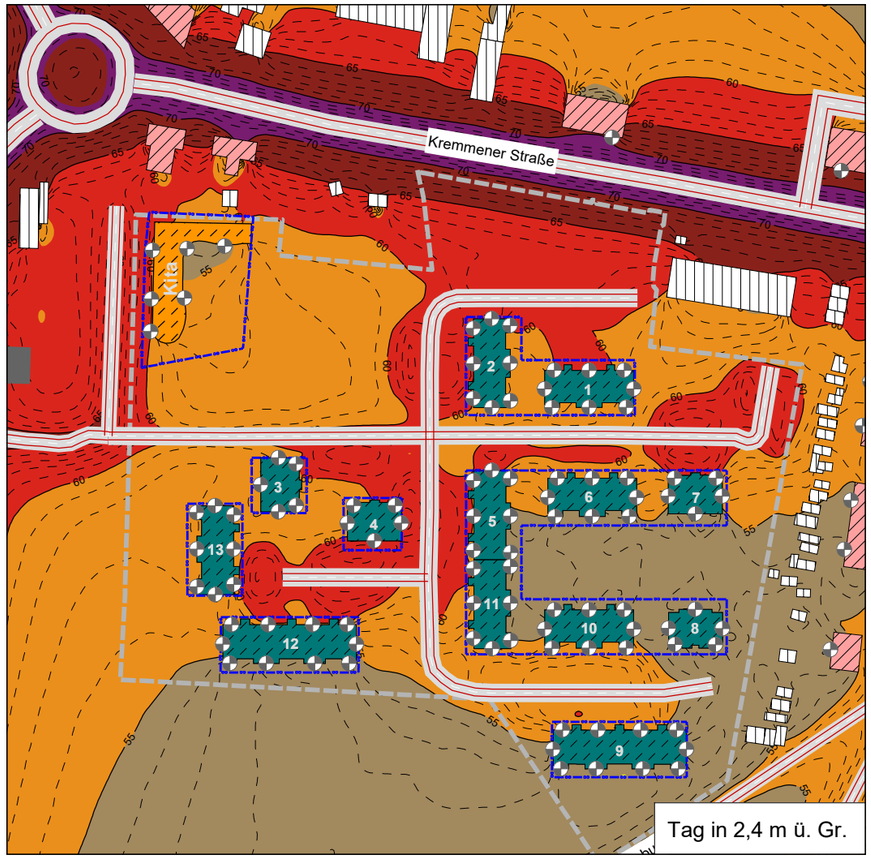
/30/ Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH: B-Plan Nr. 117 "Wohnpark Kremmener Straße" in Oranienburg – Verkehrsplanerische und verkehrstechnische Untersuchung zur verkehrlichen Erschließung, Bearbeitungsstand 24.11.2017

/31/ Landesamt für Umwelt (LfU), Abteilung T1, Referat T15 – Lärmschutz, anlagenbezogener Immissionsschutz: Grunddaten der Lärmkartierung für die Stadt Oranienburg. Übermittelt per E-Mail von Frau Schierbaum am 23.01.2018

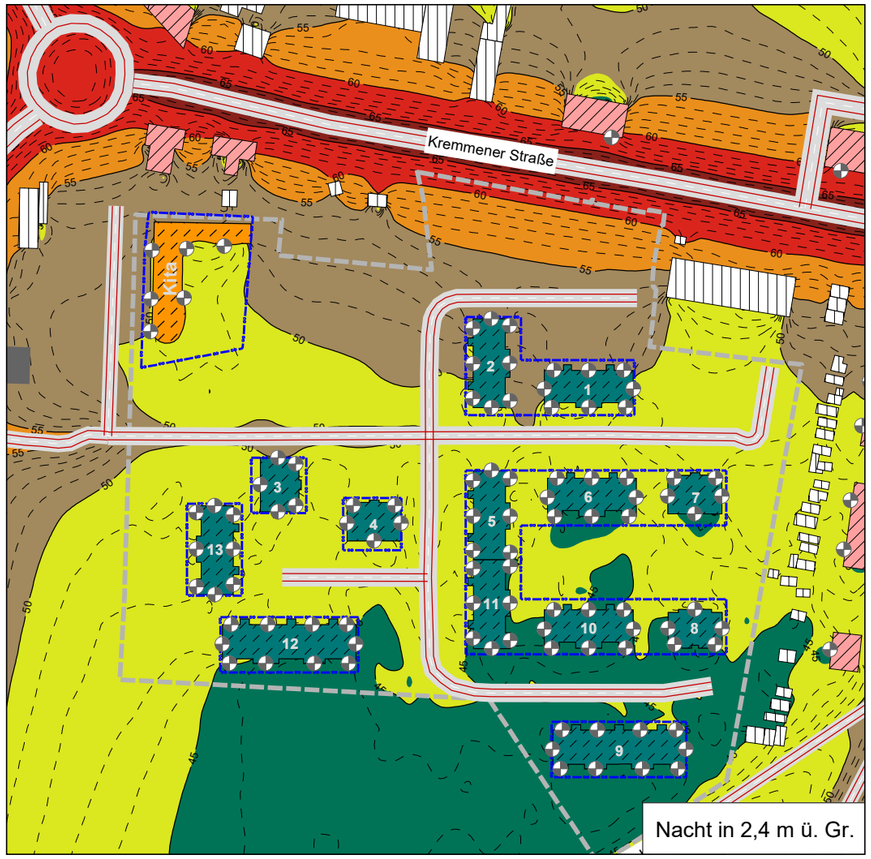
/32/ SoundPLAN GmbH: Berechnungsprogramm SoundPlan für die Schallausbreitung im Freien. Version 8.1 (Update vom: 08.10.2018)

/33/ Norsonic AS 2002-2014: NorReview – Analyse- und Berichts- Software, Version 6.1

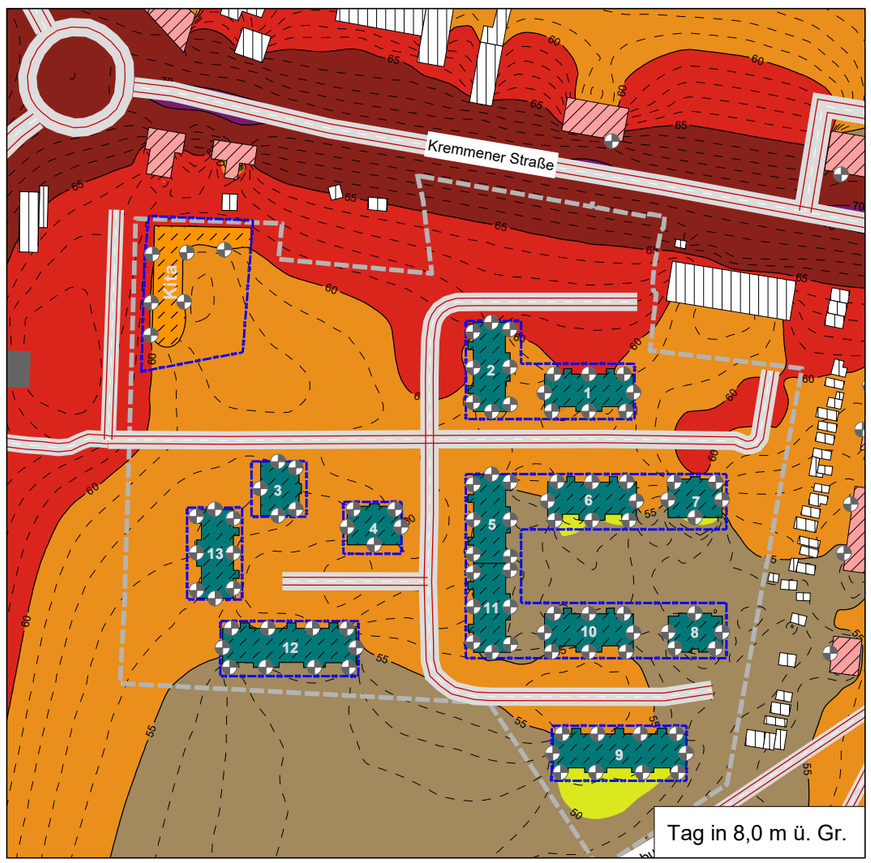
/34/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Ortsbegehung und orientierende Messungen am 20.11.2018



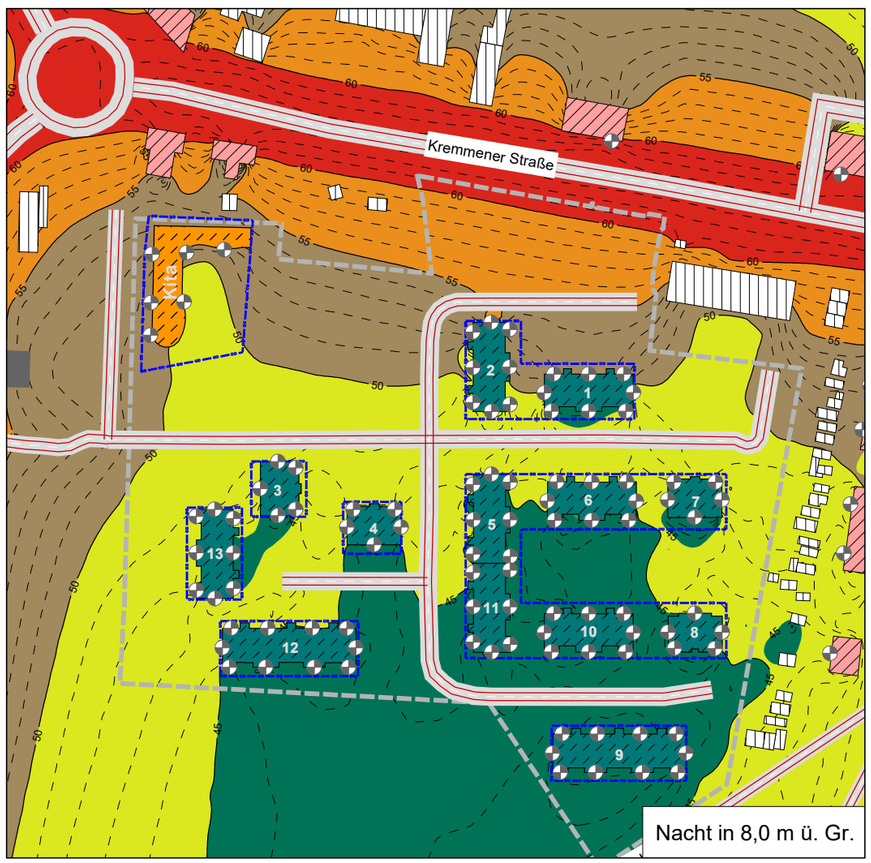
Tag in 2,4 m ü. Gr.



Nacht in 2,4 m ü. Gr.



Tag in 8,0 m ü. Gr.



Nacht in 8,0 m ü. Gr.

Zeichenerklärung

- Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 117
- Baugrenze
- Straße
- geplante Gebäude des Vorhabens
- geplante Kita
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort Verkehrslärm

Beurteilungspegel
in dB(A)

- < 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- >= 80

N

Maßstab 1:2000

0 5 10 20 30 40 50 m

Bericht
Schalltechnische Untersuchung im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 117
"Wohnpark Kremmener Straße" der Stadt Oranienburg

Anlage 1:
Schallimmissionspläne mit geplanten Gebäuden
für den Tag- und Nachtzeitraum in 2,4 m und 8,0 m ü. Gr.

Auftraggeber:
Oranienburger Wohnungsbaugenossenschaft eG
Sachsenhausener Straße 37 - 39
16515 Oranienburg

Auftragnehmer:
ALB Akustiklabor Berlin PartmbB
Holbeinstraße 17
12203 Berlin

ALB

	Ausrichtung	SW	Nutzung	Beurteilungspegel T [dB(A)]	Beurteilungspegel N [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 T [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 N [dB(A)]	La [dB(A)]	erf. R'w,ges (Wohnr.) [dB]	Schallgedämmte Lüftungseinrichtung	zum Verlgeich: LPB gem. DIN 4109:1989
Plangebäude 01	N	EG	WA	55,6	49,0	0,6	4,0	62	**32**	nein	II
	N	1.OG	WA	56,4	49,8	1,4	4,8	63	**33**	nein	II
	N	2.OG	WA	57,3	50,7	2,3	**5,7**	64	**34**	ja	III
	N	EG	WA	56,3	49,7	1,3	4,7	63	**33**	nein	II
	N	1.OG	WA	57,2	50,6	2,2	**5,6**	64	**34**	ja	III
	N	2.OG	WA	58,0	51,4	3,0	**6,4**	65	**35**	ja	III
	N	EG	WA	56,8	50,2	1,8	**5,2**	64	**34**	ja	II
	N	1.OG	WA	57,6	51,0	2,6	**6,0**	64	**34**	ja	III
	N	2.OG	WA	58,4	51,8	3,4	**6,8**	65	**35**	ja	III
	W	EG	WA	54,5	47,5	---	2,5	61	**31**	nein	II
	W	1.OG	WA	55,3	48,3	0,3	3,3	62	**32**	nein	II
	W	2.OG	WA	56,2	49,3	1,2	4,3	63	**33**	nein	II
	S	EG	WA	52,2	44,0	---	---	57	27	nein	II
	S	1.OG	WA	52,8	44,6	---	---	58	28	nein	II
	S	2.OG	WA	53,4	45,4	---	0,4	59	29	nein	II
	S	EG	WA	52,4	44,4	---	---	58	28	nein	II
	S	1.OG	WA	53,1	45,1	---	0,1	59	29	nein	II
	S	2.OG	WA	53,6	45,8	---	0,8	59	29	nein	II
	S	EG	WA	53,2	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	S	1.OG	WA	53,8	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	S	2.OG	WA	54,4	46,7	---	1,7	60	30	nein	II
	O	EG	WA	52,9	45,7	---	0,7	59	29	nein	II
	O	1.OG	WA	53,6	46,5	---	1,5	60	30	nein	II
	O	2.OG	WA	54,3	47,3	---	2,3	61	**31**	nein	II
Plangebäude 02	O	EG	WA	54,7	47,8	---	2,8	61	**31**	nein	II
	O	1.OG	WA	55,5	48,6	0,5	3,6	62	**32**	nein	II
	O	2.OG	WA	56,4	49,5	1,4	4,5	63	**33**	nein	II
	O	EG	WA	54,5	47,8	---	2,8	61	**31**	nein	II
	O	1.OG	WA	55,4	48,6	0,4	3,6	62	**32**	nein	II
	O	2.OG	WA	56,3	49,5	1,3	4,5	63	**33**	nein	II
	O	EG	WA	56,4	49,7	1,4	4,7	63	**33**	nein	II
	O	1.OG	WA	57,3	50,6	2,3	**5,6**	64	**34**	ja	III
	O	2.OG	WA	58,1	51,5	3,1	**6,5**	65	**35**	ja	III
	N	EG	WA	57,7	51,0	2,7	**6,0**	64	**34**	ja	III
	N	1.OG	WA	58,5	51,9	3,5	**6,9**	65	**35**	ja	III
	N	2.OG	WA	59,3	52,6	4,3	**7,6**	66	**36**	ja	III
	W	EG	WA	56,7	49,6	1,7	4,6	63	**33**	nein	II
	W	1.OG	WA	57,3	50,4	2,3	**5,4**	64	**34**	ja	III
	W	2.OG	WA	57,9	51,0	2,9	**6,0**	64	**34**	ja	III
	W	EG	WA	55,3	47,6	0,3	2,6	61	**31**	nein	II
	W	1.OG	WA	55,7	48,1	0,7	3,1	62	**32**	nein	II
	W	2.OG	WA	56,0	48,5	1,0	3,5	62	**32**	nein	II
	W	EG	WA	53,6	45,1	---	0,1	59	29	nein	II
	W	1.OG	WA	54,0	45,5	---	0,5	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,3	45,9	---	0,9	59	29	nein	II
	S	EG	WA	53,3	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	S	1.OG	WA	54,0	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	S	2.OG	WA	54,7	46,9	---	1,9	60	30	nein	II
Plangebäude 03	W	EG	WA	53,9	45,1	---	0,1	59	29	nein	II
	W	1.OG	WA	54,6	45,9	---	0,9	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	55,4	46,7	0,4	1,7	60	30	nein	II
	S	EG	WA	52,2	43,2	---	---	57	27	nein	II
	S	1.OG	WA	53,1	44,1	---	---	58	28	nein	II
	S	2.OG	WA	53,9	45,0	---	0,0	58	28	nein	II
	O	EG	WA	53,2	45,1	---	0,1	59	29	nein	II
	O	1.OG	WA	54,1	45,8	---	0,8	59	29	nein	II
	O	2.OG	WA	54,6	46,4	---	1,4	60	30	nein	II
	O	EG	WA	55,3	47,3	0,3	2,3	61	**31**	nein	II
	O	1.OG	WA	55,6	47,8	0,6	2,8	61	**31**	nein	II
	O	2.OG	WA	56,1	48,4	1,1	3,4	62	**32**	nein	II
	N	EG	WA	55,6	46,9	0,6	1,9	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	55,8	47,3	0,8	2,3	61	**31**	nein	II
	N	2.OG	WA	55,9	47,7	0,9	2,7	61	**31**	nein	II

	Ausrichtung	SW	Nutzung	Beurteilungspegel T [dB(A)]	Beurteilungspegel N [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 T [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 N [dB(A)]	La [dB(A)]	erf. R'w,ges (Wohnr.) [dB]	Schallgedämmte Lüftungseinrichtung	zum Verlgeich: LPB gem. DIN 4109:1989
Plangebäude 04	N	EG	WA	55,3	46,9	0,3	1,9	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	55,5	47,3	0,5	2,3	61	**31**	nein	II
	N	2.OG	WA	55,8	47,7	0,8	2,7	61	**31**	nein	II
	N	EG	WA	54,0	46,4	---	1,4	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	54,7	47,2	---	2,2	61	**31**	nein	II
	N	2.OG	WA	55,3	47,8	0,3	2,8	61	**31**	nein	II
	W	EG	WA	53,9	45,5	---	0,5	59	29	nein	II
	W	1.OG	WA	54,7	46,3	---	1,3	60	30	nein	II
	W	2.OG	WA	55,3	47,0	0,3	2,0	60	30	nein	II
	S	EG	WA	54,8	44,2	---	---	58	28	nein	II
	S	1.OG	WA	54,8	44,3	---	---	58	28	nein	II
	S	2.OG	WA	54,9	44,7	---	---	58	28	nein	II
	O	EG	WA	56,3	47,2	1,3	2,2	61	**31**	nein	II
	O	1.OG	WA	55,6	46,8	0,6	1,8	60	30	nein	II
	O	2.OG	WA	55,5	46,8	0,5	1,8	60	30	nein	II
Plangebäude 05	O	EG	WA	49,9	42,7	---	---	56	26	nein	I
	O	1.OG	WA	50,9	43,7	---	---	57	27	nein	I
	O	2.OG	WA	52,2	45,0	---	0,0	58	28	nein	II
	O	EG	WA	51,3	44,2	---	---	58	28	nein	I
	O	1.OG	WA	52,1	45,0	---	0,0	58	28	nein	II
	O	2.OG	WA	53,2	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	O	EG	WA	52,8	45,5	---	0,5	59	29	nein	II
	O	1.OG	WA	53,4	46,2	---	1,2	60	30	nein	II
	O	2.OG	WA	54,0	46,9	---	1,9	60	30	nein	II
	N	EG	WA	54,8	47,2	---	2,2	61	**31**	nein	II
	N	1.OG	WA	55,2	47,6	0,2	2,6	61	**31**	nein	II
	N	2.OG	WA	55,6	48,2	0,6	3,2	62	**32**	nein	II
	W	EG	WA	54,7	46,6	---	1,6	60	30	nein	II
	W	1.OG	WA	55,3	47,2	0,3	2,2	61	**31**	nein	II
	W	2.OG	WA	55,7	47,7	0,7	2,7	61	**31**	nein	II
	W	EG	WA	53,8	45,2	---	0,2	59	29	nein	II
	W	1.OG	WA	54,3	45,7	---	0,7	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,6	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	W	EG	WA	53,0	44,2	---	---	58	28	nein	II
	W	1.OG	WA	53,6	44,8	---	---	58	28	nein	II
	W	2.OG	WA	53,9	45,2	---	0,2	59	29	nein	II
Plangebäude 06	N	EG	WA	53,8	46,2	---	1,2	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	54,2	46,8	---	1,8	60	30	nein	II
	N	2.OG	WA	54,7	47,3	---	2,3	61	**31**	nein	II
	N	EG	WA	53,7	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	N	1.OG	WA	54,1	46,5	---	1,5	60	30	nein	II
	N	2.OG	WA	54,5	47,0	---	2,0	60	30	nein	II
	N	EG	WA	53,9	46,2	---	1,2	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	54,4	46,8	---	1,8	60	30	nein	II
	N	2.OG	WA	55,0	47,5	0,0	2,5	61	**31**	nein	II
	W	EG	WA	52,2	45,0	---	0,0	58	28	nein	II
	W	1.OG	WA	53,1	45,8	---	0,8	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,0	46,8	---	1,8	60	30	nein	II
	S	EG	WA	48,0	40,8	---	---	54	24	nein	I
	S	1.OG	WA	49,2	42,0	---	---	55	25	nein	I
	S	2.OG	WA	50,4	43,2	---	---	57	27	nein	I
	S	EG	WA	49,7	42,7	---	---	56	26	nein	I
	S	1.OG	WA	50,7	43,6	---	---	57	27	nein	I
	S	2.OG	WA	51,6	44,5	---	---	58	28	nein	I
	S	EG	WA	48,8	41,8	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	49,5	42,4	---	---	56	26	nein	I
	S	2.OG	WA	50,6	43,4	---	---	57	27	nein	I
	O	EG	WA	51,7	44,4	---	---	58	28	nein	I
	O	1.OG	WA	52,6	45,2	---	0,2	59	29	nein	II
	O	2.OG	WA	53,5	46,2	---	1,2	60	30	nein	II

	Aus-richt-tung	SW	Nut-zung	Beurteilungs-pegel T [dB(A)]	Beurteilungs-pegel N [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 T [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 N [dB(A)]	La [dB(A)]	erf. R'w,ges (Wohnr.) [dB]	Schallge-dämmte Lüftungs-einrich-tung	zum Verlgeich: LPB gem. DIN 4109:1989
Plangebäude 07	N	EG	WA	54,8	47,3	---	2,3	61	**31**	nein	II
	N	1.OG	WA	55,2	47,8	0,2	2,8	61	**31**	nein	II
	N	2.OG	WA	55,7	48,4	0,7	3,4	62	**32**	nein	II
	N	EG	WA	54,7	46,8	---	1,8	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	55,1	47,3	0,1	2,3	61	**31**	nein	II
	N	2.OG	WA	55,4	47,8	0,4	2,8	61	**31**	nein	II
	W	EG	WA	51,7	44,3	---	---	58	28	nein	I
	W	1.OG	WA	52,4	45,1	---	0,1	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	53,3	45,9	---	0,9	59	29	nein	II
	S	EG	WA	48,4	41,3	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	49,3	42,1	---	---	56	26	nein	I
	S	2.OG	WA	50,4	43,1	---	---	57	27	nein	I
	O	EG	WA	51,2	44,2	---	---	58	28	nein	I
	O	1.OG	WA	52,1	45,0	---	0,0	58	28	nein	II
	O	2.OG	WA	52,8	45,8	---	0,8	59	29	nein	II
Plangebäude 08	N	EG	WA	50,6	43,7	---	---	57	27	nein	I
	N	1.OG	WA	51,3	44,4	---	---	58	28	nein	I
	N	2.OG	WA	52,2	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	W	EG	WA	49,4	41,9	---	---	55	25	nein	I
	W	1.OG	WA	50,3	42,7	---	---	56	26	nein	I
	W	2.OG	WA	51,2	43,7	---	---	57	27	nein	I
	S	EG	WA	49,5	41,4	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	50,2	42,0	---	---	55	25	nein	I
	S	2.OG	WA	50,4	42,1	---	---	56	26	nein	I
	S	EG	WA	47,4	39,6	---	---	53	23	nein	I
	S	1.OG	WA	48,3	40,4	---	---	54	24	nein	I
	S	2.OG	WA	48,7	40,9	---	---	54	24	nein	I
	O	EG	WA	49,6	42,8	---	---	56	26	nein	I
	O	1.OG	WA	50,2	43,4	---	---	57	27	nein	I
	O	2.OG	WA	50,7	43,8	---	---	57	27	nein	I
Plangebäude 09	N	EG	WA	50,0	42,3	---	---	56	26	nein	I
	N	1.OG	WA	50,8	43,2	---	---	57	27	nein	I
	N	2.OG	WA	51,4	43,9	---	---	57	27	nein	I
	N	EG	WA	51,3	43,0	---	---	56	26	nein	I
	N	1.OG	WA	51,7	43,5	---	---	57	27	nein	I
	N	2.OG	WA	52,0	44,0	---	---	57	27	nein	I
	N	EG	WA	51,5	42,7	---	---	56	26	nein	I
	N	1.OG	WA	51,7	43,0	---	---	56	26	nein	I
	N	2.OG	WA	52,1	43,7	---	---	57	27	nein	II
	N	EG	WA	52,2	43,6	---	---	57	27	nein	II
	N	1.OG	WA	52,6	44,1	---	---	58	28	nein	II
	N	2.OG	WA	53,1	44,9	---	---	58	28	nein	II
	W	EG	WA	49,6	41,5	---	---	55	25	nein	I
	W	1.OG	WA	50,2	42,1	---	---	56	26	nein	I
	W	2.OG	WA	50,7	42,6	---	---	56	26	nein	I
	S	EG	WA	46,0	38,1	---	---	52	22	nein	I
	S	1.OG	WA	46,5	38,6	---	---	52	22	nein	I
	S	2.OG	WA	46,2	38,4	---	---	52	22	nein	I
	S	EG	WA	46,2	38,3	---	---	52	22	nein	I
	S	1.OG	WA	46,8	38,9	---	---	52	22	nein	I
	S	2.OG	WA	46,4	38,6	---	---	52	22	nein	I
	S	EG	WA	46,7	38,8	---	---	52	22	nein	I
	S	1.OG	WA	47,4	39,5	---	---	53	23	nein	I
	S	2.OG	WA	47,0	39,2	---	---	53	23	nein	I
	S	EG	WA	47,5	39,6	---	---	53	23	nein	I
	S	1.OG	WA	48,0	40,2	---	---	54	24	nein	I
	S	2.OG	WA	47,8	39,9	---	---	53	23	nein	I
	O	EG	WA	48,1	40,7	---	---	54	24	nein	I
	O	1.OG	WA	48,8	41,4	---	---	55	25	nein	I
	O	2.OG	WA	48,8	41,4	---	---	55	25	nein	I

	Aus-richt-tung	SW	Nut-zung	Beurteilungs-pegel T [dB(A)]	Beurteilungs-pegel N [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 T [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 N [dB(A)]	La [dB(A)]	erf. R'w,ges (Wohnr.) [dB]	Schallge-dämmte Lüftungs-einrich-tung	zum Verlgeich: LPB gem. DIN 4109:1989
Plangebäude 10	N	EG	WA	49,1	42,1	---	---	56	26	nein	I
	N	1.OG	WA	49,8	42,8	---	---	56	26	nein	I
	N	2.OG	WA	50,8	43,8	---	---	57	27	nein	I
	N	EG	WA	48,6	41,6	---	---	55	25	nein	I
	N	1.OG	WA	49,7	42,6	---	---	56	26	nein	I
	N	2.OG	WA	51,1	44,0	---	---	57	27	nein	I
	N	EG	WA	50,5	43,5	---	---	57	27	nein	I
	N	1.OG	WA	51,4	44,4	---	---	58	28	nein	I
	N	2.OG	WA	52,5	45,5	---	0,5	59	29	nein	II
	W	EG	WA	50,4	42,9	---	---	56	26	nein	I
	W	1.OG	WA	51,4	44,1	---	---	58	28	nein	I
	W	2.OG	WA	52,6	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	S	EG	WA	50,5	41,7	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	50,8	42,2	---	---	56	26	nein	I
	S	2.OG	WA	50,8	42,3	---	---	56	26	nein	I
	S	EG	WA	50,4	41,6	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	50,9	42,2	---	---	56	26	nein	I
	S	2.OG	WA	51,1	42,7	---	---	56	26	nein	I
	S	EG	WA	50,2	41,6	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	50,6	42,0	---	---	55	25	nein	I
	S	2.OG	WA	50,7	42,2	---	---	56	26	nein	I
	O	EG	WA	50,0	42,8	---	---	56	26	nein	I
	O	1.OG	WA	50,7	43,5	---	---	57	27	nein	I
	O	2.OG	WA	51,7	44,5	---	---	58	28	nein	I
Plangebäude 11	O	EG	WA	49,8	42,1	---	---	56	26	nein	I
	O	1.OG	WA	50,7	43,1	---	---	57	27	nein	I
	O	2.OG	WA	51,5	44,0	---	---	57	27	nein	I
	O	EG	WA	50,6	43,3	---	---	57	27	nein	I
	O	1.OG	WA	51,5	44,3	---	---	58	28	nein	I
	O	2.OG	WA	52,6	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	O	EG	WA	49,3	42,1	---	---	56	26	nein	I
	O	1.OG	WA	50,4	43,2	---	---	57	27	nein	I
	O	2.OG	WA	51,6	44,4	---	---	58	28	nein	I
	W	EG	WA	53,9	45,5	---	0,5	59	29	nein	II
	W	1.OG	WA	54,4	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,9	46,6	---	1,6	60	30	nein	II
	W	EG	WA	53,1	44,6	---	---	58	28	nein	II
	W	1.OG	WA	53,6	45,1	---	0,1	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,1	45,7	---	0,7	59	29	nein	II
	W	EG	WA	50,9	41,7	---	---	55	25	nein	I
	W	1.OG	WA	51,5	42,2	---	---	56	26	nein	I
	W	2.OG	WA	52,0	42,8	---	---	56	26	nein	I
	S	EG	WA	50,2	41,5	---	---	55	25	nein	I
	S	1.OG	WA	50,5	42,0	---	---	55	25	nein	I
	S	2.OG	WA	50,8	42,5	---	---	56	26	nein	I

	Aus-richt-tung	SW	Nut-zung	Beurteilungs-pegel T [dB(A)]	Beurteilungs-pegel N [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 T [dB(A)]	SOW-Überschr. Bbl. 1 zu DIN 18005-1 N [dB(A)]	La [dB(A)]	erf. R'w,ges (Wohnr.) [dB]	Schallge-dämmte Lüftungs-einrich-tung	zum Verlgeich: LPB gem. DIN 4109:1989
Plangebäude 12	N	EG	WA	56,1	44,2	1,1	---	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	56,1	45,0	1,1	0,0	60	30	nein	II
	N	2.OG	WA	56,2	45,8	1,2	0,8	60	30	nein	II
	N	EG	WA	55,1	44,5	0,1	---	59	29	nein	II
	N	1.OG	WA	55,4	45,4	0,4	0,4	59	29	nein	II
	N	2.OG	WA	55,8	46,3	0,8	1,3	60	30	nein	II
	N	EG	WA	54,6	46,2	---	1,2	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	55,1	46,7	0,1	1,7	60	30	nein	II
	N	2.OG	WA	55,7	47,5	0,7	2,5	61	**31**	nein	II
	N	EG	WA	53,4	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	N	1.OG	WA	53,9	45,8	---	0,8	59	29	nein	II
	N	2.OG	WA	54,5	46,5	---	1,5	60	30	nein	II
	W	EG	WA	51,5	43,3	---	---	57	27	nein	I
	W	1.OG	WA	52,0	43,7	---	---	57	27	nein	I
	W	2.OG	WA	52,5	44,3	---	---	58	28	nein	II
	S	EG	WA	48,6	40,5	---	---	54	24	nein	I
	S	1.OG	WA	49,0	40,9	---	---	54	24	nein	I
	S	2.OG	WA	49,4	41,4	---	---	55	25	nein	I
	S	EG	WA	48,1	40,0	---	---	53	23	nein	I
	S	1.OG	WA	48,5	40,4	---	---	54	24	nein	I
	S	2.OG	WA	48,9	40,8	---	---	54	24	nein	I
	S	EG	WA	47,6	39,5	---	---	53	23	nein	I
	S	1.OG	WA	48,0	39,9	---	---	53	23	nein	I
	S	2.OG	WA	48,5	40,4	---	---	54	24	nein	I
	S	EG	WA	47,5	39,3	---	---	53	23	nein	I
	S	1.OG	WA	47,9	39,7	---	---	53	23	nein	I
	S	2.OG	WA	48,4	40,2	---	---	54	24	nein	I
	O	EG	WA	51,3	40,6	---	---	55	25	nein	I
	O	1.OG	WA	51,9	41,7	---	---	55	25	nein	I
	O	2.OG	WA	52,5	42,7	---	---	56	26	nein	II
Plangebäude 13	W	EG	WA	53,8	45,2	---	0,2	59	29	nein	II
	W	1.OG	WA	54,5	45,8	---	0,8	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	55,1	46,3	0,1	1,3	60	30	nein	II
	W	EG	WA	53,4	44,9	---	---	58	28	nein	II
	W	1.OG	WA	54,0	45,5	---	0,5	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,5	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	W	EG	WA	53,1	44,7	---	---	58	28	nein	II
	W	1.OG	WA	53,6	45,2	---	0,2	59	29	nein	II
	W	2.OG	WA	54,1	45,7	---	0,7	59	29	nein	II
	S	EG	WA	53,2	44,7	---	---	58	28	nein	II
	S	1.OG	WA	53,7	45,3	---	0,3	59	29	nein	II
	S	2.OG	WA	54,5	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	O	EG	WA	53,9	45,6	---	0,6	59	29	nein	II
	O	1.OG	WA	54,4	46,1	---	1,1	60	30	nein	II
	O	2.OG	WA	55,0	46,9	0,0	1,9	60	30	nein	II
	O	EG	WA	53,6	45,2	---	0,2	59	29	nein	II
	O	1.OG	WA	54,3	45,9	---	0,9	59	29	nein	II
	O	2.OG	WA	55,0	46,8	0,0	1,8	60	30	nein	II
	O	EG	WA	54,2	46,0	---	1,0	59	29	nein	II
	O	1.OG	WA	55,0	46,7	0,0	1,7	60	30	nein	II
	O	2.OG	WA	55,8	47,5	0,8	2,5	61	**31**	nein	II
	N	EG	WA	54,7	46,2	---	1,2	60	30	nein	II
	N	1.OG	WA	55,4	46,9	0,4	1,9	60	30	nein	II
	N	2.OG	WA	56,0	47,4	1,0	2,4	61	**31**	nein	II