

Schalltechnische Untersuchung

in Zusammenhang mit der Überplanung
im Bereich des Bebauungsplanes "Gartenstiege"
in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick

Bericht Nr. 6122.1/01

Auftraggeber: **Gemeinde Rosendahl**
Der Bürgermeister
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

Bearbeiter: Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 14.08.2025



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Rosendahl beabsichtigt die Überplanung des Bebauungsplanes "Gartenstiege" im Ortsteil Holtwick.

In diesem Zusammenhang war eine schalltechnische Untersuchung mit folgendem Umfang durchzuführen:

- Ermittlung und Beurteilung der auf den Teilbereich I einwirkenden Gewerbelärmimmissionen durch die nördlich ansässige Fliesen Albers GmbH und den östlich gelegenen Discounter
- Ermittlung und Beurteilung der bei der Nutzung der im Teilbereich VI gelegenen Sportanlage auf die Teile II, III und V einwirkenden Sportlärmimmissionen
- Ermittlung der innerhalb des Plangebietes hervorgerufenen Verkehrslärmimmissionen (Straße und Schiene) und darauf aufbauend der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1 zur Festlegung des erforderlichen passiven Lärmschutzes

Gewerbelärm (siehe Kapitel 6.1):

Die schalltechnischen Berechnungen zu den Gewerbelärmeinwirkungen im Nordosten des Plangebietes haben ergeben, dass der für allgemeine Wohngebiete tagsüber geltende Immissionsricht- bzw. Orientierungswert von 55 dB(A) in weiten Teilen eingehalten und nur in den äußersten Randbereichen kleinräumig geringfügig überschritten wird (siehe Lärmkarte in Kapitel 8.1).

Nachts sind von den hier zu betrachtenden Betrieben im Plangebiet keine relevanten Geräusche zu erwarten. Überschreitungen der für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte wurden nicht festgestellt.

Sportlärm (siehe Kapitel 6.2):

Die schalltechnischen Berechnungen zu den Sportlärmeinwirkungen haben ergeben, dass der für allgemeine Wohngebiete in den zu betrachtenden Beurteilungszeiträumen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten (idRz/adRz) geltende Immissionsricht- bzw. Orientierungswert von 55 dB(A) in weiten Teilen eingehalten. Beurteilungspegel von tags > 55 dB(A) beschränken sich auf die Nahbereiche der Geräuschquellen.

Die in den verschiedenen Beurteilungszeiträumen für die nachfolgend zusammengefassten Nutzungsszenarien innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten ermittelten Beurteilungspegel sind in den Lärmkarten in Kapitel 8.2 flächendeckend als Maximalwerte aller Berechnungshöhen dargestellt:

- Sportlärm werktags, abendliche Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr, Training)
- Sportlärm werktags, außerhalb der Ruhezeiten (hier: samstags, 8.00 - 20.00 Uhr, Spiel, zeitliche Mittelung über 12 Stunden)
- Sportlärm sonn- und feiertags, in der mittäglichen Ruhezeit (13.00 - 15.00 Uhr, Spiel). Dieses Spiel findet entweder auf dem Naturrasenplatz oder auf dem Kunstrasenplatz statt. Dargestellt sind die aus den beiden Berechnungsvarianten resultierenden Maximalwerte.
- Sportlärm sonn- und feiertags, außerhalb der Ruhezeiten (9.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr, Spiel, zeitliche Mittelung über 9 Stunden). Das stark besuchte Spiel der 1. Herrenmannschaft (15.00 Uhr, bis zu 300 Zuschauer) findet entweder auf dem Naturrasenplatz oder auf dem Kunstrasenplatz statt. Auf dem jeweils anderen Platz findet ein weiteres Spiel statt (z. B. 11.00 Uhr). Dargestellt sind die aus den beiden Berechnungsvarianten resultierenden Maximalwerte.

Nachts wird die Sportanlage nicht genutzt.

Überschreitungen der zulässigen Maximalpegel infolge einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen sind bei den sich hier auf den Tageszeitraum beschränkenden Sportlärmimmissionen nicht zu erwarten.

Verkehrslärm (siehe Kapitel 6.3):

Den Lärmkarten in Kapitel 8.3 ist zu entnehmen, dass der für allgemeine Wohngebiete tagsüber geltende Orientierungswert von 55 dB(A) in weiten Teilen eingehalten, mit geringerer Entfernung zu den Verkehrswegen jedoch auch um ein gewisses Maß überschritten wird. Der nachts für Verkehrslärm in allgemeinen Wohngebieten geltende Orientierungswert von 45 dB(A) wird in etwas weiteren Bereichen überschritten, im zentralen und nördlichen Bereich jedoch auch eingehalten.

Bezogen auf Außenwohnbereiche ist anzumerken, dass bei den hier für den Tageszeitraum in weiten Teilen berechneten verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von ≤ 65 dB(A) weit überwiegend eine akzeptable Aufenthaltsqualität sichergestellt ist. Verkehrsbedingte Beurteilungspegel > 65 dB(A) beschränken sich auf den unmittelbaren Nahbereich der B 474 und teilweise der L 571, sodass dort ohne abschirmende Maßnahmen keine Außenwohnbereiche errichtet werden dürfen.

Passiver Schallschutz (siehe Kapitel 6.4):

Aufgrund der ermittelten Verkehrsgeräusche sind im Bebauungsplan passive Lärmschutzmaßnahmen festzusetzen, die nachfolgend konkretisiert werden.

Gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 ist bei Beurteilungspegeln von nachts > 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Bei Neubauten und baugenehmigungspflichtigen Änderungen sind in den hiervon betroffenen Bereichen für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Innerhalb des Plangebietes berechnen sich maßgebliche Außenlärmpegel L_a in einer Größenordnung von 59 - 75 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und schutzbedürftigen Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche II bis V, wobei sich der Lärmpegelbereich V mit Werten von $L_a \geq 71$ dB(A) auf voraussichtlich nicht beurteilungsrelevante Bereiche im unmittelbaren Nahbereich der B 474 und teilweise der L 571 beschränkt (siehe Lärmkarte in Kapitel 8.4).

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anhang 65 Seiten *).

Ahaus, den 14.08.2025



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Bahnhofstraße 102 • 48683 Ahaus
www.wenker-gesing.de



Jens Lapp, Dipl.-Met.

- Berichtserstellung -



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

- Prüfung und Freigabe -

*) Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	1
2	Situation und Aufgabenstellung.....	7
3	Beurteilungsgrundlagen	9
3.1	DIN 18005.....	9
3.2	TA Lärm	10
3.3	Sportanlagenlärmschutzverordnung.....	12
4	Emissionsdaten.....	15
4.1	Gewerbelärm	15
4.2	Sportlärm	20
4.3	Verkehrslärm	26
5	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	29
5.1	Gewerbelärm	29
5.2	Sportlärm	31
5.3	Verkehrslärm	32
6	Berechnungsergebnisse	36
6.1	Gewerbelärm	36
6.2	Sportlärm	37
6.3	Verkehrslärm	38
6.4	Passiver Schallschutz	40
6.5	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen	42
7	Grundlagen und Literatur	44
8	Anhang	47
8.1	Lärmkarte Gewerbe (tags)	48
8.2	Lärmkarten Sport (idRz/adRz).....	50
8.3	Lärmkarten Verkehr (tags/nachts).....	55
8.4	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1	58
8.5	Eingabedaten (Gewerbe/Sport/Verkehr)	60

Tabellen

Tab. 1:	Orientierungswerte für den Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 .	9
Tab. 2:	Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm.....	11
Tab. 3:	Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV	13
Tab. 4:	Emissionsansätze Gewerbelärm	16
Tab. 5:	Werktags, abendliche Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr, Training)	21
Tab. 6:	Werktags (samstags), außerhalb der Ruhezeiten (8.00 - 20.00 Uhr, Spiel) ..	22
Tab. 7:	Sonn- und feiertags, innerhalb der mittäglichen Ruhezeit (13.00 - 15.00 Uhr, Spiel)	22
Tab. 8:	Sonn- und feiertags, außerhalb der Ruhezeiten (9.00 - 13.00 Uhr u. 15.00 - 20.00 Uhr).....	23
Tab. 9:	Geräuschemissionen beim Fußball in Abhängigkeit der Anzahl der Zuschauer	24
Tab. 10:	Nach Übertragungsmaß für sortierte Quellpunkte anzusetzende Emissionswerte	25
Tab. 11:	Emissionskennwerte für Streetball	25
Tab. 12:	Verkehrsbelastungsdaten (Straße).....	27
Tab. 13:	Maximalwert der Knotenpunktkorrektur K_{KT}	34
Tab. 14:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.....	42

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes	7
Abb. 2:	Teilbereiches des Bebauungsplanes "Gartenstiege" und Emittenten /25/	8
Abb. 3:	Kennwerte für die Verkehrslärberechnung (Straße).....	27
Abb. 4:	Schienenverkehr, resultierende Schallleistungspegel.....	28

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Rosendahl beabsichtigt die Überplanung des Bebauungsplanes "Gartenstiege" im Ortsteil Holtwick.

In Abbildung 1 ist die Lage des Plangebietes gekennzeichnet. Abbildung 2 zeigt die verschiedenen Teilbereiche des Bebauungsplanes und damit das zu untersuchende Plangebiet sowie die zu betrachtenden Emittenten.

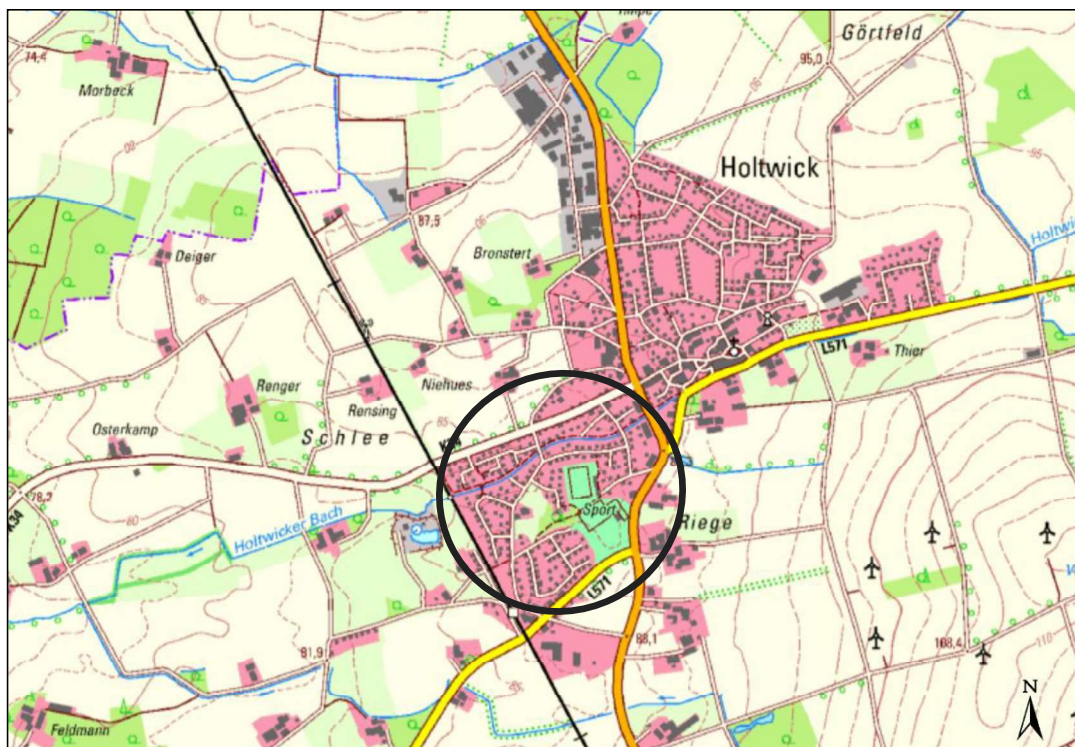


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

In diesem Zusammenhang ist auftragsgemäß eine schalltechnische Untersuchung mit folgendem Umfang durchzuführen:

- Ermittlung und Beurteilung der auf den Teilbereich I einwirkenden Gewerbelärmimmissionen durch die nördlich ansässige Fliesen Albers GmbH und den östlich gelegenen Discounter (NORMA)
- Ermittlung und Beurteilung der bei der Nutzung der im Teilbereich VI gelegenen Sportanlage auf die Teile II, III und V einwirkenden Sportlärmimmissionen
- Ermittlung der innerhalb des Plangebietes hervorgerufenen Verkehrslärmimmissionen (Straße und Schiene) und darauf aufbauend der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1 Festlegung des erforderlichen passiven Lärmschutzes

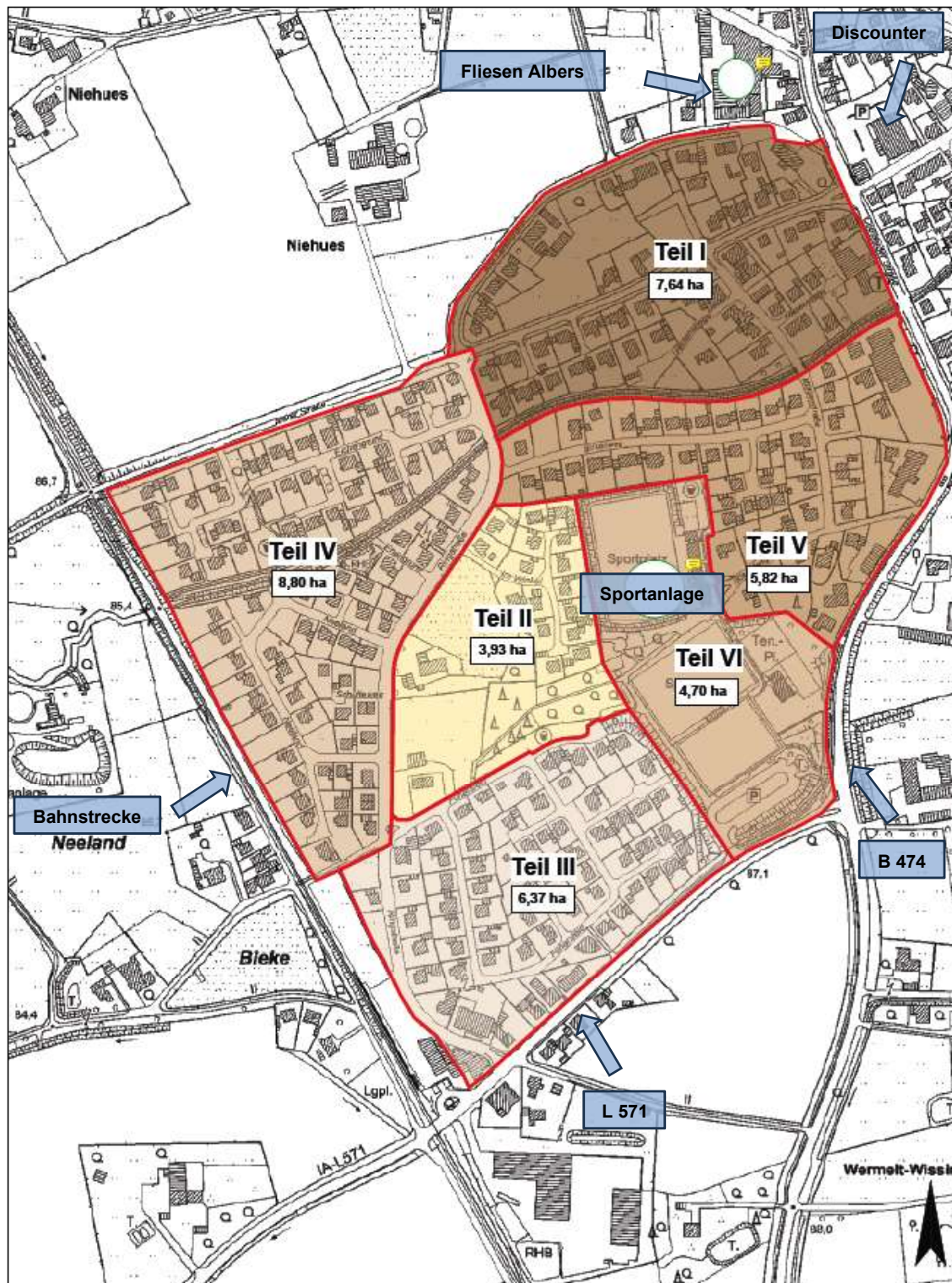


Abb. 2: Teilbereiches des Bebauungsplanes "Gartenstiege" und Emittenten /25/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005

Die DIN 18005 /7/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /8/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Es ist davon auszugehen, dass das Plangebiet in weiten Teilen als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll. Die hierfür geltenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in Tabelle 1 aufgeführt. Ergänzend sind die für Mischgebiete geltenden Werte aufgeführt.

Tab. 1: Orientierungswerte für den Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 Beiblatt 1

Gebietseinstufung	Verkehrslärm		u. a. Gewerbelärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	[dB(A)]		[dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45	55	40
Mischgebiete (MI)	60	50	60	45

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei

Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

[...]

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 Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollten in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

3.2 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /4/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte (IO) sind die Orte im Einwirkungsbereich der Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /6/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und 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.

Wir gehen davon aus, dass das Plangebiet in weiten Teilen als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll. Die hierfür nach Nr. 6.1 der TA Lärm geltenden Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 2 aufgeführt. Ergänzend sind die für Mischgebiete geltenden Werte aufgeführt.

Tab. 2: Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Mischgebiete (MI)	60	45

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

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 6.00 - 22.00 Uhr
 nachts 22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen | 6.00 - 7.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 6.00 - 9.00 Uhr
13.00 - 15.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr |

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage gehören nach Nr. 2.2 der TA Lärm die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

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

3.3 Sportanlagenlärmschutzverordnung

Die Sportanlagenlärmschutzverordnung als Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (18. BImSchV) /3/ gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung dienen und einer Genehmigung nach § 4 BImSchG (Bundes-Immissionsschutzgesetz) /1/ nicht bedürfen.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer schutzbedürftigen Nutzung;
- b) bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der Anlage baulich aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Es ist davon auszugehen, dass das Plangebiet in weiten Teilen als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden soll. Die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt. Ergänzend sind die für Mischgebiete geltenden Werte genannt.

Tab. 3: Gebietsarten und Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV

Gebietseinstufung	Beurteilungszeiträume	Immissionsrichtwerte [dB(A)]
Allgemeine Wohngebiete (WA)	tags	50 ^{*)} / 55 ^{**)}
	nachts	40
Mischgebiete (MI)	tags	55 ^{*)} / 60 ^{**)}
	nachts	45

^{*)} innerhalb der Ruhezeiten am Morgen

^{**)} innerhalb der Ruhezeiten, außer am Morgen sowie im Übrigen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | | | |
|----|----------|-------------------------|--------------------|
| 1. | tags | an Werktagen | 6.00 - 22.00 Uhr, |
| | | an Sonn- und Feiertagen | 7.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. | nachts | an Werktagen | 0.00 - 6.00 Uhr |
| | | und | 22.00 - 24.00 Uhr, |
| | | an Sonn- und Feiertagen | 0.00 - 7.00 Uhr |
| | | und | 22.00 - 24.00 Uhr. |
| 3. | Ruhezeit | an Werktagen | 6.00 - 8.00 Uhr |
| | | und | 20.00 - 22.00 Uhr, |
| | | an Sonn- und Feiertagen | 7.00 - 9.00 Uhr, |
| | | | 13.00 - 15.00 Uhr |
| | | und | 20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Beurteilungszeiten sind wie folgt definiert:

- werktags
- tags außerhalb der Ruhezeiten (8.00 bis 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden
 - tags während der Ruhezeiten (6.00 bis 8.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden
 - nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Nachtstunde)

- sonn- und feiertags
- tags außerhalb der Ruhezeiten (9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden
 - tags während der Ruhezeiten (7.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden
 - nachts (0.00 bis 7.00 Uhr und 22.00 bis 24.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

Nach § 5 Abs. 3 soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert.

Ebenso soll nach § 5 Abs. 5 die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
nachts	55 dB(A)

und
2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

4 Emissionsdaten

4.1 Gewerbelärm

4.1.1 Vorbemerkungen

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sind auftragsgemäß die folgenden Gewerbelärmemittenten zu berücksichtigen:

- Fliesen Albers GmbH, Alte Landstraße 4
- Discounter NORMA, Legdener Straße 4

Die bezogen auf das Plangebiet relevanten Geräuschquellen der beiden vorgenannten Betriebe wurden im Rahmen eines Ortstermins in Augenschein genommen /28/.

Seitens des Fliesenbetriebs wurden Angaben zu lärmrelevanten Betriebstätigkeiten sowie zu möglichen Erweiterungsabsichten gemacht, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bereits berücksichtigt werden, um einem zukünftigen Entwicklungspotential Rechnung zu tragen /26/. Die Betriebszeiten sind tagsüber an Werktagen eingerichtet.

Für den Betrieb des Discounters liegt ein seinerzeit erstelltes Lärmgutachten vor, aus dem sich die Eingangsdaten ergeben, die als Grundlage des damaligen Bauleitplanverfahrens bzw. der Baugenehmigung dienten /25/. Insofern erscheint es sachgerecht, bei der Ermittlung der Pkw-Frequentierung hier nicht auf die sonst üblicherweise zu verwendenden Anhaltswerte der Bewegungshäufigkeiten der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /14/ abzustellen, sondern auf das Gutachten Bezug zu nehmen, da sich sonst nicht unerhebliche Widersprüche und abweichende Beurteilungen ergeben würden.

Hierbei ist anzumerken, dass sowohl die Ladetätigkeiten und sonstigen Geräusche in der Anlieferzone als auch die stationären Aggregate bezogen auf das hier zu beurteilende Plangebiet aufgrund der Lage schalltechnisch nicht von Relevanz sind und daher nicht im Detail betrachtet werden. Die Öffnungszeiten sind von 7.00 - 20.00 Uhr eingerichtet, wobei die Fahrzeugverkehre in den Berechnungen konservativ auf den gesamten Tageszeitraum verteilt werden, um auch die Ruhezeitenzuschläge zu berücksichtigen.

Zusätzlich wird bei der neben dem Discounter an der Legdener Straße 2 ansässigen Bäckerei eine Geräuschquelle für den zum Plangebiet ausgerichteten Außensitzbereich digitalisiert (Öffnungszeit maximal 6.00 - 18.00 Uhr); Anlieferverkehre per Kleintransporter sind hierbei untergeordnet und werden zudem teilweise durch das Gebäude abgeschirmt.

Die relevanten Geräuschquellen der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu betrachtenden Betriebe sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst und in den folgenden Unterkapiteln teilweise hergeleitet. Die rechnerisch berücksichtigten Einwirkzeiten sind in Kapitel 8.5 dokumentiert.

Tab. 4: Emissionsansätze Gewerbelärm

Emittent	Bewegungen Pkw und Kleintransporter tags	Bewegungen Lkw tags	Sonstiges (Art, Einwirkzeit)
Fliesen Albers, Alte Landstraße 4	60 Pkw-Bewegungen von Mitarbeitern und Kunden Perspektivisch: 10 Bullis à 4 Bewegungen (aktuell 7 Bullis)	8 Lkw-Bewegungen, somit 4 Lkw mit entsprechenden Fahr- und Nebengeräuschen inkl. Rückfahrwarnen	Gasstapler, $L_{WA} = 103 \text{ dB(A) /26/}$, 1 h immissionsrelevant außerhalb der Hallen kl. Radlader, $L_{WA} = 93 \text{ dB(A) /15/}$, 30 Minuten außerhalb der Hallen Ggf. perspektivisch als Erweiterung: Produktion, Schallabstrahlung mit $L_I = 83 \text{ dB(A)}$, 8 h, $R'_{w, res.} = 15 \text{ dB (Dach)}$, $R'_{w, res.} = 0 \text{ dB (offene Tore, 50 \% der Zeit)}$ Containerwechsel (1/Tag, Mulde), $L_{WA, 1h} = 81 \text{ dB(A) /17/}$
Norma, Legdener Straße 4	Gemäß /12/ 800 Pkw-Bewegungen/Tag, hier konservativ erhöht auf 1.500 Pkw-Bewegungen/Tag (inkl. Bäckerei)	8 Lkw-Bewegungen, somit 4 Lkw mit entsprechenden Fahr- und Nebengeräuschen inkl. Rückfahrwarnen	Einkaufswagen-Sammelbox: Gemäß /12/ 800 Vorgänge/Tag, hier konservativ erhöht auf 1.500 Vorgänge/Tag, $L_{WA, 1h} = 72 \text{ dB(A) /16/}$ Anlieferzone mit Ladetätigkeiten, Lkw-Einzelereignissen und Lkw-Kühlaggregaten wird in Bezug auf das Plangebiet durch das Marktgebäude abgeschirmt. Stationäre Aggregate an der Südfassade ebenfalls im Plangebiet nicht von Relevanz
Bäckerei, Legdener Straße 2	untergeordnet bzw. in Frequentierung zu Parkplatz Discounter enthalten	--	Außensitzbereich: Kommunikation, 50 % von 20 Personen in gehobener Sprechweise mit $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$, 12 h

4.1.2 Pkw-Verkehr

Die Berechnung der durch den Pkw-Verkehr hervorgerufenen Geräuschemissionen erfolgt nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /14/ nach dem sog. zusammengefassten Verfahren, das sowohl die Emissionen auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken, also Rangieren, An- und Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m ² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	= 63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	= Fliesen Albers: 0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze Discounter: 3 dB(A) für Einkaufswagen auf ebenem Pflaster
K_I	= Fliesen Albers: 4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze Discounter: 4 dB(A) für Einkaufswagen auf ebenem Pflaster
f	= 1,0 bei sonstigen Parkplätzen
K_D	= Fliesen Albers: 0 dB(A) für ≤ 10 Stellplätze Discounter: 4,5 dB(A) für ca. 70 Stellplätze
K_{StrO}	= Fliesen Albers: 1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm Discounter: entfällt, da gemäß Parkplatzlärmstudie bereits in K_{PA} enthalten
$B \cdot N$	= vgl. Tabelle 4
S	= Fliesen Albers: Parkplatz 98 m ² , Bullis 453 m ² Discounter: 2.529 m ²

Die aus den vorgenannten Ansätzen resultierenden (flächenbezogenen) Schallleistungspegel sind im Anhang dokumentiert.

4.1.3 Schallabstrahlende Fassadenbauteile

Nach Angaben des Fliesenbetriebs ist perspektivisch ggf. davon auszugehen, dass die rückwärtigen Hallen nicht ausschließlich zu Lagerzwecken, sondern auch für Produktionszwecke genutzt werden. Insofern wäre dann bei Umsetzung dieser Erweiterungsabsicht davon auszugehen, dass sich dort auch Innenpegel einstellen, die geeignet sein könnten, durch die Schallabstrahlung über die Fassadenbauteile in der Umgebung einen nennenswerten Immissionsbeitrag zu leisten. Daher werden für das Dach und die als zu 50 % der Zeit als geöffnet angenommenen Tore Geräuschquellen berücksichtigt (die so im genehmigten Betrieb nicht vorhanden sind).

Der Hallen-Innenpegel wird im Allgemeinen von den geometrischen Abmessungen und akustischen (schallabsorbierenden) Eigenschaften der Begrenzungsflächen sowie von den darin durchgeführten Tätigkeiten bestimmt. Aus dem Innenpegel und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, etc.) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der einzelnen Bauelemente.

Als mittlerer Innenpegel L_I wird über einen Zeitraum von tagsüber acht Stunden in Anlehnung an /19/ folgender Wert angesetzt, der bereits einen emissionsseigen Zuschlag für etwaige impulshaltige Geräuschanteile K_I beinhaltet:

Produktion Fliesenbetrieb $L_I = 83 \text{ dB(A)}$

Der von einem Außenhaulement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich bei Rechnung bei Rechnung mit Mittelwerten nach Gleichung (9b) der VDI 2571 /10/ zu

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S/S_0).$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel in dB(A)
L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
R'_w	bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils in dB
S	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m ²
S_0	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Bezogen auf das Plangebiet sind die maßgeblich schallabstrahlenden Bauteile die konservativ als zu 50 % der Zeit als geöffnet angenommenen Tore ($R'_w = 0 \text{ dB}$) sowie das Dach (Leichtbau), für das ein mittleres resultierendes bewertetetes Schalldämm-Maß von $R'_w = 15 \text{ dB}$ angesetzt wird, was aufgrund des vergleichsweise niedrigen Wertes konservativ sein dürfte.

Die aus den vorgenannten Ansätzen für die (vertikalen) Flächenschallquellen resultierenden Schalleistungspegel sind im Anhang dokumentiert.

4.1.4 Fahr- und Nebengeräusche von Lkw

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs erfolgt nach folgender Beziehung /16/:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
- n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
- l Länge eines Streckenabschnittes in m
- T_r Beurteilungszeit in h

Der auf eine Stunde und 1 Meter-Wegelement bezogene Schallleistungspegel beim Rangieren eines Lkw beträgt im Mittel $L_{WA',1h} = 67 \text{ dB(A)/m}$.

Zur Berücksichtigung der Lkw-Fahrgeräusche werden für die Fahrstrecken Linienschallquellen digitalisiert.

Für besondere Fahrzustände und Einzelereignisse beim Fliesenbetrieb wird nach /16/ von folgenden Schallleistungspegeln ausgegangen:

Anlassen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)
Türenschiagen:	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 2 x à 5 s)
Leerlauf:	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 min)
Betriebsbremse:	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	(Anzahl/Dauer: 1 x à 5 s)

Hieraus errechnet sich nach dem Taktmaximalpegelverfahren für die Stellgeräusche eines Lkw bezogen auf eine Stunde ein Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 85,3 \text{ dB(A)}$.

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, wird nach /20/ von folgendem Schallleistungspegel ausgegangen:

Rückfahrwarnsignal:	$L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)}$
zzgl. Tonzuschlag:	$K_T = 6 \text{ dB(A)}$ (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm)

4.1.5 Kommunikationsgeräusche

Für Kommunikationsgeräusche von Gästen, die sich im Außensitzbereich der Bäckerei aufhalten, wird eine entsprechende Geräuschquelle definiert. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass sich dort tagsüber während der Öffnungszeiten durchgehend 20 Personen aufhalten, von denen sich ein Anteil von 50 % permanent gleichzeitig in gehobener Sprechweise äußert. Die übrigen Personen stellen die Zuhörer dar.

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 /13/ können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Demnach beträgt der Schallleistungspegel für eine einzelne Person ($L_{WA, 1 Person}$) bei einer normalen Sprechweise 65 dB(A) und bei einer gehobenen Sprechweise 70 dB(A).

Der Gesamt-Schallleistungspegel für die o. g. Anzahl gleichzeitig sprechender Personen ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA, n \text{ Personen}} = L_{WA, 1 \text{ Person}} + 10 \cdot \lg(n \text{ Personen})$$

Um der Impulshaltigkeit, insbesondere bei Äußerungen weniger Personen, Rechnung zu tragen, ist nach /13/ von einem Zuschlag

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \lg(n)$$

auszugehen, wobei n die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen ist. Der so ermittelte Impulzzuschlag wird in der schalltechnischen Berechnung emissionsseitig auf den Schallleistungspegel aufgeschlagen.

Die Quellhöhe für sitzende Personen beträgt 1,2 m.

4.2 Sportlärm

4.2.1 Vorbemerkungen

Nach Anhang 1.1 der 18. BImSchV sind Sportanlagen folgende, bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

- Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte
- Geräusche durch die Sporttreibenden und ggf. Schiedsrichter
- Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer
- Geräusche, die von der Parkplatzanlage ausgehen

4.2.2 Kurzbeschreibung der Sportanlage und Berechnungsszenarien

Die Sportanlage umfasst im Wesentlichen folgende schalltechnisch relevante Komponenten:

- einen Naturrasenplatz
- einen Kunstrasenplatz
- drei Tennisplätze
- eine sog. Jugendarena
- ein Kleinspielfeld (Platz mit 2 Körben)
- einen Parkplatz

Die Jugendarena wird im Wesentlichen für den Trainingsbetrieb von Jugendmannschaften (montags bis freitags in der Zeit von ca. 16.00 - 21.15 Uhr) sowie für den Spielbetrieb von den Minikickern bis zur D-Jugend (Kinder zwischen 5 und 13 Jahren) genutzt (freitags in der Zeit von ca. 17.00 - 19.00 Uhr sowie samstags von 9.00 - 14.00 Uhr) /25/ /27/. In Ausnahmefällen weichen auch die erwachsenen Sportler für den Trainingsbetrieb in die Jugendarena aus, sofern die beiden Hauptspielfelder nicht zur Verfügung stehen bzw. belegt sind.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen sind die Trainingszeiten abhängig vom jeweiligen Wochentag derzeit montags bis freitags von etwa 16.00 - 21.30 Uhr eingerichtet.

In dem Vereinsheim am Tennisplatz werden in einem Gymnastikraum auch Kurse angeboten (z. B: Yoga, Indoorcycling, Step-Aerobic). Ein Lärmgutachten war als Grundlage für die Baugenehmigung seinerzeit nicht erforderlich /25/. Bei den in Richtung der Wohnnachbarschaft ausgerichteten Fenstern handelt es sich um eine Festverglasung, sodass diese nicht offenbar sind, was die Schallabstrahlung entsprechend minimiert. Potentiell gekippte/geöffnete Fenster haben eine Ausrichtung in Richtung Südwest/Südost. Insofern wird der hiervon hervorgerufene Immissionsanteil im Vergleich zu den zahlreichen übrigen, im Freien gelegenen Geräuschquellen als untergeordnet eingestuft und nicht detailliert ermittelt.

Den Tabellen 5 bis 8 können die in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigten Geräuschquellen sowie deren Einwirkzeiten in den jeweiligen Beurteilungszeitblöcken gemäß der 18. BImSchV entnommen werden. Die Emissionsdaten wurden mit der Gemeinde Rosendahl sowie Vertretern des Sportvereins abgestimmt.

Tab. 5: Werktags, abendliche Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr, Training)

Nutzung, Beurteilungszeitraum	Geräuschquellen
Training, werktags, innerhalb der abendlichen Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr)	<u>Jugendarena:</u> 90 Minuten Training (10 Zuschauer) <u>Naturrasenplatz:</u> 90 Minuten Training (10 Zuschauer) <u>Kunstrasenplatz:</u> 90 Minuten Training (10 Zuschauer) <u>Tennisanlage:</u> 3 Plätze, jeweils 120 Minuten Nutzung <u>Kleinspielfeld:</u> Streetball, 120 Minuten Nutzung <u>Parkplatz:</u> 40 Bewegungen pro Stunde

Tab. 6: Werktags (samstags), außerhalb der Ruhezeiten (8.00 - 20.00 Uhr, Spiel)

Nutzung, Beurteilungszeitraum	Geräuschquellen
Spiel, werktags (hier: samstags), außerhalb der Ruhezeiten (8.00 - 20.00 Uhr)	<u>Jugendarena:</u> je ein Spiel der D- bis G-Jugend (Spielzeit insgesamt 190 Minuten), im Durchschnitt 40 Zuschauer <u>Naturrasenplatz:</u> 90 Minuten Spiel, 30 Zuschauer <u>Kunstrasenplatz:</u> je ein Spiel der A- und C-Jugend (Spielzeit insgesamt 160 Minuten), je 30 Zuschauer <u>Tennisanlage:</u> 3 Plätze, jeweils achtstündige Nutzung <u>Kleinspielfeld:</u> Streetball, achtstündige Nutzung <u>Parkplatz:</u> 40 Bewegungen pro Stunde

Tab. 7: Sonn- und feiertags, innerhalb der mittäglichen Ruhezeit (13.00 - 15.00 Uhr, Spiel)

Nutzung, Beurteilungszeitraum	Geräuschquellen
Spiel, sonn- und feiertags, innerhalb der mittäglichen Ruhezeit (13.00 - 15.00 Uhr)	<u>Naturrasenplatz oder Kunstrasenplatz:</u> 90 Minuten Spiel, 20 Zuschauer <u>Tennisanlage:</u> 3 Plätze, jeweils 120 Minuten Nutzung <u>Kleinspielfeld:</u> Streetball, 120 Minuten Nutzung <u>Parkplatz:</u> 40 Bewegungen pro Stunde

Tab. 8: Sonn- und feiertags, außerhalb der Ruhezeiten (9.00 - 13.00 Uhr u. 15.00 - 20.00 Uhr)

Nutzung, Beurteilungszeitraum	Geräuschquellen
Spiel, sonn- und feiertags, außerhalb der Ruhezeiten (9.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr)	<u>Naturrasenplatz oder Kunstrasenplatz:</u> 90 Minuten Spiel, 300 Zuschauer <u>auf jedem anderen Platz:</u> 90 Minuten Spiel, 20 Zuschauer <u>Tennisanlage:</u> 3 Plätze, jeweils achtstündige Nutzung <u>Kleinspielfeld:</u> Streetball, achtstündige Nutzung <u>Parkplatz:</u> 40 Bewegungen pro Stunde

4.2.3 Fußball

Die Ermittlung der Geräuschemissionen von Fußball-Spielfeldern erfolgt nach VDI 3770. Demnach setzt sich die Gesamtschallemission im Wesentlichen aus den Geräuschannteilen der Spieler, der Schiedsrichterpfiffe (bzw. Pfliffe von Übungsleitern), der Zuschauer und ggf. von Lautsprecherdurchsagen (hier nicht der Fall) zusammen.

Die Schallleistungspegel sind teilweise abhängig von der Zuschauerzahl n und errechnen sich nach folgenden Gleichungen:

Spieler (auf das ganze Spielfeld verteilt):

$$L_{WA,T} = 94 \text{ dB(A)}$$

Schiedsrichterpfiffe (auf das gesamte Spielfeld verteilt):

$$L_{WA,T} = 73,0 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \lg(1 + n) \quad \text{für } n \leq 30$$

$$L_{WA,T} = 98,5 \text{ dB(A)} + 3 \cdot \lg(1 + n) \quad \text{für } n > 30$$

Der mittlere Spitzen-Schallleistungspegel von Schiedsrichterpfliffen beträgt

$$L_{WAm_{\max}} = 118 \text{ dB(A)},$$

während die Berechnung der durch Zuschauer hervorgerufenen Geräuschemissionen (auf die gesamten Zuschauerbereiche verteilt) durch folgende Gleichung erfolgt:

$$L_{WA,T} = 80,0 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(n)$$

Auf Grundlage von Erfahrungswerten kann davon ausgegangen werden, dass sich die Zuschauer am Naturrasenplatz zu 80 % östlich und südlich des Spielfeldes aufhalten und zu 20 % im Westen. Beim Kunstrasenplatz und bei der Jugendarena teilen sich die Zuschauer zu jeweils 50 % auf die Nord- und die Südseite auf /25/.

Beim Trainingsbetrieb werden nach den Empfehlungen in der VDI 3770 die Schiedsrichterpfiffe stellvertretend für die Geräuschemission des Übungsleiters verwendet. Zusammengefasst ergeben sich somit die in Tabelle 9 aufgeführten Schallleistungspegel.

Tab. 9: Geräuschemissionen beim Fußball in Abhängigkeit der Anzahl der Zuschauer

Schallquelle	Schallleistungspegel $L_{WA,T}$ [dB(A)]				
	Spiel, 300 Zuschauer	Spiel, 40 Zuschauer	Spiel, 30 Zuschauer	Spiel, 20 Zuschauer	Training, 10 Zuschauer
Zuschauer (gesamt)	104,8	96,0	94,8	93,0	90,0
Schiedsrichter-/ Übungsleiterpfiffe	105,9	103,3	102,8	99,4	93,8

Lautsprecher sind an der Sportanlage nicht installiert /25/ /28/.

Geräusche, die beim Auftreffen eines Balles am Ballfangzaun entstehen können, sind beim regulären Trainings- und Spielbetrieb aufgrund der Ereignishäufigkeit von untergeordneter Bedeutung und daher nicht immissionsrelevant.

4.2.4 Tennis

Gemäß VDI 3770 sind die von Tennisanlagen verursachten Geräusche wesentlich durch die Folge der Ballschlagimpulse bestimmt. Bei der Bildung des Mittelungspegels am Immissionsort nach dem Taktmaximalpegelverfahren hat der Ballschlagimpuls eines Tennisplatzes keinen Einfluss auf das Ergebnis, wenn der betreffende Zeittakt schon durch einen Ballschlagimpuls mit höherem Spitzenpegel - verursacht z. B. durch ein nähergelegenes oder weniger abgeschirmtes Tennisfeld - belegt ist. Aus diesem Grund wird der Immissionspegel in der Nachbarschaft von Tennisanlagen mit mehreren Feldern in einem stärkeren Maße von den nächstgelegenen oder weniger abgeschirmten Feldern bestimmt, als dies bei sonstigen flächigen Schallquellen mit nicht impulsartigen Geräuschen der Fall ist.

Bei der Berechnung der Geräuschemissionen von Tennisanlagen nach dem überschlägigen Verfahren der VDI 3770 wird jedem der beiden Aufschlagpunkte eines Tennisfeldes bei einer relativen Quellhöhe von 2 Metern ein Schallleistungspegel von

$$L_{WATeq, Spieler} = 90 \text{ dB(A)}$$

zugeordnet.

In der VDI 3770 wird jedoch darauf hingewiesen, dass dieses Verfahren bei ausgedehnten Anlagen schon im Nahbereich zu einer Überschätzung der Immission führen kann. Daher wird das vorgenannte überschlägige Verfahren im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung durch das sog. genaue Verfahren nach Nr. 8.3.2 der VDI 3770 ersetzt.

Dabei wird jedem Aufschlagpunkt der bespielten Felder ein Quellpunkt mit einer beliebigen (aber jeweils gleichen) Schallleistung zugeordnet. Daraufhin sind die Quellpunkte nach der Höhe ihres Immissionsanteils an dem maßgeblichen Immissionsort zu sortieren (entspräche bei freier Schallausbreitung einer Sortierung nach Abstand). Die den sortierten Quellpunkten schließlich zuzuordnenden Schallleistungspegel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 10: Nach Übertragungsmaß für sortierte Quellpunkte anzusetzende Emissionswerte

Quellpunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{WAFTeq} [dB]	89,8	88,2	86,7	85,1	83,6	82,0	80,5	78,9	77,4	75,8

Der Taktmaximalpegel am Immissionsort ergibt sich als energetische Pegelsumme der von allen Quellpunkten verursachten und mit einer Norm-entsprechenden Immissionsberechnung ermittelten Teilpegel.

4.2.5 Kleinspielfeld

Auf dem Kleinspielfeld kann Fußball und Basketball gespielt werden, wobei hier konservativ die Schallemissionsdaten für Basketball bzw. Streetball verwendet werden. Lärmrelevant sind gemäß VDI 3770 das ständige Auftippen des Balls auf dem Boden und die Kommunikation zwischen den Spielern. Die Geräusche, die beim Auftreffen des Balls am Brett oder Ring des Korbs entstehen, sind aufgrund der Ereignishäufigkeit von untergeordneter Bedeutung.

In Tabelle 2 ist die kennzeichnende Geräuschemission beim Streetball angegeben, die mittlere Quellhöhe beträgt 1,6 m.

Tab. 11: Emissionskennwerte für Streetball

Streetball	L_{WA} [dB]	K_I^* [dB]
Platz mit zwei Körben (jeweils 3:3 Spieler)	90	6

Der Impulshaltigkeitszuschlag K_I^* bei einer Beurteilung nach der 18. BImSchV beträgt 6 dB.

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass sich in der Regel nur Aktive auf dem Feld befinden und von etwaigen Zuschauern zumindest kein relevanter Immissionsbeitrag hervorgerufen wird.

Es wird konservativ angenommen, dass das Kleinspielfeld während der Beurteilungszeiträume kontinuierlich, d. h. ohne Pausen, genutzt wird.

4.2.6 Parkplatz

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.1.2 nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie.

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	0 dB(A) für P+R-Parkplätze
K_I	=	4 dB(A) für P+R-Parkplätze
B	=	ca. 80 Stellplätze
f	=	1,0 aufgrund der Bezugsgröße "Stellplätze"
K_D	=	4,6 dB(A)
K_{Stro}	=	0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
$B \cdot N$	=	Pkw-Bewegungszahl: 0,5 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde
S	=	3.107 m ²

Aus den o. g. Ansätzen errechnet sich für den Parkplatz in den untersuchten Beurteilungszeiträumen folgender (flächenbezogener) Schallleistungspegel:

$$L_W'' = 52,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA} = 87,7 \text{ dB(A)}$$

4.3 Verkehrslärm

4.3.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Verkehrslärmemissionen der B 474 und der L 571 erfolgt auf Grundlage von Verkehrsbelastungsdaten aus dem Jahr 2021, die uns vom Landesbetrieb Straßenbau NRW zur Verfügung gestellt wurden /24/. Diese beinhalten Angaben zu den durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), den stündlichen Verkehrsstärken tags / nachts ($M_{t/n}$) sowie den zugehörigen Schwerverkehrsanteilen tags / nachts (SV-Anteile $p_{t/n}$). Zusätzlich sind darin Werte für Motorräder (p_{Krad} bzw. p_{mc}) angegeben, die zu Gunsten der Lärmbetroffenen emissionsseitig wie Lkw2 (Lkw mit Anhänger bzw. Sattelzug, p_2) berücksichtigt werden.

Die Verkehrsbelastungsdaten sind in Tabelle 12 zusammengefasst.

Tab. 12: Verkehrsbelastungsdaten (Straße)

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	Anteil SV bzw. Krad						stündliche Verkehrsstärke	
		$p_{1,t}$ [%]	$p_{2,t}$ [%]	$p_{Krad,t}$ [%]	$p_{1,n}$ [%]	$p_{2,n}$ [%]	$p_{Krad,n}$ [%]	M_t [Kfz/h]	M_n [Kfz/h]
B 474	8.319	3,2	2,8	1,0	4,3	6,5	0,2	483	74
L 571	3.399	2,5	5,7	3,5	3,2	10,0	0,9	197	31

Darüber hinaus werden die auf den betreffenden Straßenabschnitten zulässigen Höchstgeschwindigkeiten in Ansatz gebracht (siehe Abbildung 3) /28/.

Die Korrektur für die Straßendeckschichttypen wird gemäß Tabelle 4a der RLS-19 für nicht geriffelten Gussasphalt berücksichtigt. Bei Straßenabschnitten mit fahrtrichtungsabhängig unterschiedlichen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten werden die Verkehrsstärken zu gleichen Teilen auf die Fahrtrichtungen aufgeteilt.

Um Verkehrsschwankungen sowie möglichen zwischenzeitlich erfolgten und zukünftigen Verkehrssteigerungen Rechnung zu tragen, werden die stündlichen Verkehrsstärken für die Berechnungen pauschal um 5 % erhöht. Damit ergeben sich die in Abbildung 3 zusammengefassten Ausgangsdaten, wobei L_w' dem jeweiligen längenbezogenen Schallleistungspegel entspricht.

Bezeichnung	Lw		genaue Zählraten								zul. Geschw.	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw (km/h)	Lkw (km/h)
B 474, Abschnitt Nord (innerorts)	81.6	74.0	507.2	77.7	3.2	4.3	2.8	6.5	1.0	0.2	50	50
B 474, Abschnitt Süd 1 (außerorts)	84.6	77.1	507.2	77.7	3.2	4.3	2.8	6.5	1.0	0.2	70	70
B 474, Abschnitt Süd 2 (außerorts), FR Nord	81.6	74.1	253.6	38.9	3.2	4.3	2.8	6.5	1.0	0.2	70	70
B 474, Abschnitt Süd 2 (außerorts), FR Süd	84.6	76.8	253.6	38.9	3.2	4.3	2.8	6.5	1.0	0.2	100	80
L 571, Bahnhofstraße / Brock, Abschnitt NO (außerorts)	81.6	73.9	206.9	32.6	2.5	3.2	5.7	10.0	3.5	0.9	70	70
L 571, Bahnhofstraße / Brock, Abschnitt SW (innerorts)	78.5	70.8	206.9	32.6	2.5	3.2	5.7	10.0	3.5	0.9	50	50

Abb. 3: Kennwerte für die Verkehrslärberechnung (Straße)

4.3.2 Schienenverkehr

Die Verkehrsdaten der westlich des Plangebietes verlaufenden Bahnstrecke 2100 wurden uns von der Deutschen Bahn AG für den Analysefall 2025 und den Prognose-Horizont 2030 zur Verfügung gestellt /23/. Ein Abgleich der Daten hat ergeben, dass sich bei Verwendung der Prognosedaten ungünstigere, d. h. höhere Schallleistungspegel ergeben, sodass diese den Berechnungen im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes zugrunde zu legen sind.

Unter Berücksichtigung der Ausgangsdaten (vgl. Kapitel 8.5) und auf den entsprechenden Abschnitten des Zuschlags für Bahnübergänge resultieren für die Gleisabschnitte die in Abbildung 4 zusammengefassten Schallleistungspegel.

Bezeichnung	Lw		Zugklassen	Vmax
	Tag	Nacht		
	(dBA)	(dBA)		(km/h)
Strecke 2100 (Prognose 2030), Abschnitt 1	79.8	74.9	Strecke 2100 (Prognose 2030)	90
Strecke 2100 (Prognose 2030), Abschnitt 2 (Bahnübergang)	84.9	80.0	Strecke 2100 (Prognose 2030)	90
Strecke 2100 (Prognose 2030), Abschnitt 3	79.8	74.9	Strecke 2100 (Prognose 2030)	90
Strecke 2100 (Prognose 2030), Abschnitt 4 (Bahnübergang)	84.9	80.0	Strecke 2100 (Prognose 2030)	90
Strecke 2100 (Prognose 2030), Abschnitt 5	79.8	74.9	Strecke 2100 (Prognose 2030)	90

Abb. 4: Schienenverkehr, resultierende Schallleistungspegel

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Gewerbelärm

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /9/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{fT}(DW)$, nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{fT}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$$
- mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 - A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 - A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebautes Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{fT}(ij) + A_f(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$\begin{aligned} C_{met} &= 0 & \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \\ C_{met} &= C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] & \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r) \end{aligned}$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird gemäß Empfehlungen des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Greven (Zeitraum 1982 - 2010) herangezogen /18/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /29/. Hierbei werden die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden außerhalb des Plangebietes sowie die topographischen Verhältnisse berücksichtigt.

Die Berechnungen der Gewerbelärmeinwirkungen auf das Plangebiet erfolgt für folgende Höhen über Gelände (angenommene Höhe Mitte Fenster), wobei die flächendeckende Ergebnisdarstellung als Maximalwerte aller Geschosse erfolgt:

- Erdgeschoss $h = 2 \text{ m}$
- Obergeschoss $h = 5 \text{ m}$
- Dachgeschoss $h = 8 \text{ m}$

Bei der Berechnung der Gewerbelärmeinwirkungen werden die werktäglichen Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm und die zugehörigen Ruhezeitenzuschläge berücksichtigt.

5.2 Sportlärm

Die Beurteilungspegel L_r von Sportanlagen werden gem. Anhang 1.3.5 der 18. BImSchV für die Beurteilungszeit T_r unter Berücksichtigung der Zuschläge $K_{I,i}$ für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen und $K_{T,i}$ für Ton- und Informationshaltigkeit nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_i T_i \cdot 10^{0,1(L_{A_{m,i}} + K_{I,i} + K_{T,i})} \right]$$

mit:

- | | |
|---|--------------------------|
| a) für den Tag außerhalb der Ruhezeiten
an Werktagen | $T_r = \sum_i T_i = 12h$ |
| an Sonn- und Feiertagen | $T_r = \sum_i T_i = 9h$ |
| b) für den Tag innerhalb der Ruhezeiten | $T_r = \sum_i T_i = 2h$ |
| c) für die Nacht | $T_r = \sum_i T_i = 1h$ |

Gemäß Anhang 2 der 18. BImSchV ist der Mittelungspegel L_{Am} in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2714 /11/ und die VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1 /12/ wie folgt zu berechnen:

$$L_{Am} = L_{WAm} + DI + K_O - D_S - D_L - D_{BM} - D_e$$

hierbei bedeuten:

L_{Am}	Mittelungspegel an einem Immissionsort
L_{WAm}	mittlerer Schallleistungspegel
DI	Richtwirkungsmaß
K_O	Raumwinkelmaß
D_S	Abstandsmaß
D_L	Luftabsorptionsmaß
D_{BM}	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
D_e	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirmes

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /29/ unter Berücksichtigung der Topographie.

Die schalltechnischen Berechnungen des Sportlärms erfolgen flächendeckend für die in Kapitel 5.1 genannten Immissionshöhen.

5.3 Verkehrslärm

5.3.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) /5/.

Der Berechnung des Beurteilungspegels an einem Immissionsort liegen Punktschallquellen zugrunde. Zur Bildung der Punktschallquellen werden die Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes in Teilquellen unterteilt: Straßen in Teilstücke einzelner Fahrstreifen und Parkplätze in Teilflächen.

Die Teilstücke (bzw. Teilflächen) sind so zu wählen, dass über die Länge jedes einzelnen Teilstücks (bzw. über die Fläche jeder einzelnen Teilfläche) die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind. In der Mitte jedes Teilstücks, bzw. im Flächenschwerpunkt jeder Teilfläche ist in einer Höhe von 0,5 m über dem Boden eine Punktschallquelle anzusetzen.

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke i und aller Parkplatzteilflächen j (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen - siehe Abschnitt 3.6 der RLS-19)

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''} \right]$$

mit

L_r'	Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB
L_r''	Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W,i}' + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{W,i}'$	längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 in dB
l_i	Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
$D_{A,i}$	Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 der RLS-19 in dB
$D_{RV1,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{RV2,i}$	anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Bei Straßen wird je Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie angesetzt. Die stündliche Verkehrsstärke M der Straße wird hierbei auf die Fahrtrichtungen aufgeteilt. Zur Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels L_W' von einer Quelllinie (Fahrtrichtung) wird diese beim Teilstückverfahren nach Nr. 3.2 der RLS-19 in annähernd gerade Teilstücke i unterteilt. Die Teilstücke sind so zu wählen, dass über die Länge jedes Einzelnen die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind.

Der Emissionsort wird in der Mitte des Teilstückes in 0,5 m Höhe über dem Fahrstreifen angenommen.

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_W' von einer Quelllinie ist

$$L_W' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) in km/h
p_1	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw1$ in %
p_2	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw2$ in %

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} \cdot \max \left[1 - \frac{x}{120}; 0 \right]$$

mit

K_{KT}	Maximalwert der Korrektur für Knotenpunkttyp KT nach Tab. 5 der RLS-19 in dB
x	Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

Bei der Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels eines Fahrstreifens nach Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 ist die Entfernung x der Abstand des Mittelpunktes des Fahrstreifenteilstücks i vom nächsten Schnittpunkt von sich kreuzenden oder einmündenden Quelllinien.

Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte befinden sich auf den zu betrachtenden Straßenabschnitten nicht.

Tab. 13: Maximalwert der Knotenpunktkorrektur K_{KT}

Knotenpunkttyp K_T	K_{KT} [dB]
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige Knotenpunkte	0

Die Berechnungen der innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen erfolgt unter Berücksichtigung der Abschirmungen und Reflexionen der außerhalb des Plangebietes vorhandenen Gebäude für folgende Höhen (ca. Höhe der Geschossdecke); die flächendeckende Ergebnisdarstellung erfolgt als Maximalwerte aller Berechnungshöhen (tags und nachts):

- Erdgeschoss $h = 2,8 \text{ m}$
- Obergeschoss $h = 5,6 \text{ m}$
- Dachgeschoss $h = 8,4 \text{ m}$

Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /29/, die auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

5.3.2 Schienenverkehr

Die Berechnung des Beurteilungspegels des Schienenverkehrs erfolgt nach dem Berechnungsverfahren gemäß Schall 03 als Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV /2/. Grundlage für die Berechnung sind die angegebenen Zugzahlen, die jeweilige Zugart sowie die zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf den zu betrachtenden Streckenabschnitten.

Auf der Grundlage dieser Belastungsdaten erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels gemäß Schall 03 in folgenden Schritten:

- *"Aufteilung der zu betrachtenden Bahnstrecke in einzelne Gleise und Abschnitte u. a. mit gleicher Verkehrszusammensetzung, gleicher Geschwindigkeit, gleicher Fahrbahnart und gleichem Fahrflächenzustand nach Nummer 3.1 sowie Identifizierung und Festlegung der Schallquellen von Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Nummer 4.8;*
- *ausgehend von den Mengen je Stunde n_{Fz} aller Arten Fz von Fahrzeugeinheiten, Berechnung der längenbezogenen bzw. flächenbezogenen Pegel der Schallleistung in Oktavbändern, getrennt für jeden Abschnitt einer Strecke nach Nummer 3.2 bzw. für jede Schallquelle eines Rangier- und Umschlagbahnhofs in allen Höhenbereichen h nach Nummer 3.3;*

- *Zerlegung der Abschnitte in Teilstücke k_s bzw. Zerlegung der Flächen in Teilflächen k_f zu Bildung von Punktschallquellen mit zugeordnetem Pegel der Schalleistung unter Berücksichtigung der Richtwirkung und der Abstrahlcharakteristik nach den Nummern 3.4 und 3.5;*
- *Berechnung der Schallemissionen von Eisenbahnen nach Nummer 4 und Beiblatt 1 bzw. Beiblatt 3 und von Straßenbahnen nach Nummer 5 und Beiblatt 2;*
- *Berechnung der Schallimmission durch Ausbreitungsrechnung nach Nummer 6;*
- *Zusammenfassung der Schallimmissionsanteile am Immissionsort nach Nummer 7;*
- *Bildung des Beurteilungspegels für die maßgeblichen Beurteilungszeiträume nach Nummer 8."*

Der Beurteilungspegel L_r je Gleis errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$L_r = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot \frac{L_{pAFeq, T_i} + K_i}{dB}} \right] \text{dB}$$

mit

L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
L_{pAFeq, T_i}	Äquivalenter Dauerschalldruckpegel in dB(A)
K_i	Zuschläge in dB(A)
T_i	Teilzeitintervalle
T_r	Beurteilungszeit

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden die Gleise bzw. Bereiche in Teilstücke zerlegt. Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei der Verwendung des Berechnungsprogramms CadnaA rechnerintern. Die Immissionshöhen entsprechen den in Kapitel 5.3.1 gemachten Angaben.

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Gewerbelärm

6.1.1 Beurteilungspegel

Die schalltechnischen Berechnungen zu den Gewerbelärmeinwirkungen im Nordosten des Plangebietes haben ergeben, dass der für allgemeine Wohngebiete tagsüber geltende Immissionsricht- bzw. Orientierungswert von 55 dB(A) in weiten Teilen eingehalten und nur in den äußersten Randbereichen kleinräumig geringfügig überschritten wird. Beurteilungspegel von tags > 55 dB(A) beschränken sich auf die Nahbereiche der Geräuschquellen.

Die tagsüber für den nördlichen Bereich des Plangebietes ermittelten Beurteilungspegel sind in der Lärmkarte in Kapitel 8.1 flächendeckend als Maximalwerte aller Berechnungshöhen dargestellt.

Nachts sind von den hier zu betrachtenden Betrieben im Plangebiet keine relevanten Geräusche zu erwarten.

6.1.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Da sich die hier zu betrachtenden Fahrzeugverkehre, durch die im Wesentlichen Pegelspitzen verursacht werden (Lkw-Betriebsbremse, Türeenschlagen etc.), auf den Tageszeitraum beschränken, ist hierdurch kein Immissionskonflikt zu erwarten.

6.1.3 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schallleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2. Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von frequenzselektiven Oktavspektren der Schallleistungspegel sowie A-bewerteten Einzahlwerten der Schallleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist durch die untersuchten Nutzungen aufgrund der konservativen Berechnungsansätze (Gleichzeitigkeit, Berücksichtigung einer Produktion beim Fliesenbetrieb etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

6.2 Sportlärm

6.2.1 Beurteilungspegel

Die schalltechnischen Berechnungen zu den Sportlärmwirkungen haben ergeben, dass der für allgemeine Wohngebiete in den zu betrachtenden Beurteilungszeiträumen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten geltende Immissionsricht- bzw. Orientierungswert von 55 dB(A) in weiten Teilen eingehalten und nur im unmittelbaren Nahbereich der Geräuschquellen überschritten wird.

Die in den verschiedenen Beurteilungszeiträumen für die nachfolgend zusammengefassten Nutzungsszenarien ermittelten Beurteilungspegel sind in den Lärmkarten in Kapitel 8.2 flächendeckend als Maximalwerte aller Berechnungshöhen dargestellt.

- Sportlärm werktags, abendliche Ruhezeit (20.00 - 22.00 Uhr, Training)
- Sportlärm werktags, außerhalb der Ruhezeiten (hier: samstags, 8.00 - 20.00 Uhr, Spiel, zeitliche Mittelung über 12 Stunden)
- Sportlärm sonn- und feiertags, in der mittäglichen Ruhezeit (13.00 - 15.00 Uhr, Spiel). Dieses Spiel findet entweder auf dem Naturrasenplatz oder auf dem Kunstrasenplatz statt. Dargestellt sind die aus den beiden Berechnungsvarianten resultierenden Maximalwerte.
- Sportlärm sonn- und feiertags, außerhalb der Ruhezeiten (9.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr, Spiel, zeitliche Mittelung über 9 Stunden). Das stark besuchte Spiel der 1. Herrenmannschaft (15.00 Uhr, bis zu 300 Zuschauer) findet entweder auf dem Naturrasenplatz oder auf dem Kunstrasenplatz statt. Auf dem jeweils anderen Platz findet ein weiteres Spiel statt (z. B. 11.00 Uhr). Dargestellt sind die aus den beiden Berechnungsvarianten resultierenden Maximalwerte.

Nachts wird die Sportanlage nicht genutzt.

6.2.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Hinsichtlich der in der 18. BImSchV genannten Kriterien zur Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen können im Wesentlichen bei Pfiffen von Schiedsrichtern oder Übungsleitern ($L_{WAFmax} = 118 \text{ dB(A) } /13/$) auf den Spielfeldern oder beim Schließen von Kofferraumklappen an Pkw ($L_{WA,max} = 100 \text{ dB(A) } /14/$) Maximalpegel auftreten.

Überschreitungen der zulässigen Maximalpegel infolge einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen sind bei den sich hier auf den Tageszeitraum beschränkenden Sportaktivitäten nicht zu erwarten.

6.2.3 Qualität der Ergebnisse

Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schallleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach VDI 2714/2720.

Bei der Berechnung der Geräuschemissionen wurden konservative Emissionsansätze (Gleichzeitigkeit, Anzahl der Zuschauer, Spieldauer) gewählt. Hieraus ergibt sich, dass tendenziell mit eher geringeren Geräuschemissionen zu rechnen ist.

6.3 Verkehrslärm

In den Lärmkarten in Kapitel 8.3 sind die verkehrsbedingten Beurteilungspegel als Summe aus Straßen- und Schienenverkehrslärm flächendeckend als Maximalwerte aller Geschosse für die Beurteilungszeiträume "Tag" bzw. "Nacht" dargestellt.

Den Lärmkarten ist zu entnehmen, dass der für allgemeine Wohngebiete tagsüber geltende Orientierungswert von 55 dB(A) in weiten Teilen eingehalten, mit geringerer Entfernung zu den Verkehrswegen jedoch auch um ein gewisses Maß überschritten wird.

Der nachts für Verkehrslärm in allgemeinen Wohngebieten geltende Orientierungswert von 45 dB(A) wird in etwas weiteren Bereichen überschritten, im zentralen und nördlichen Bereich jedoch auch eingehalten.

Mit Verweis auf den zum jetzigen Zeitpunkt nicht konkret definierten Geltungsbereich eines ggf. aufzustellenden Bebauungsplanes erfolgt hier keine nähere Spezifizierung der genauen Werte - diese sind den zugehörigen Lärmkarten zu entnehmen.

Aufgrund der ermittelten Verkehrsgeräusche sind im Bebauungsplan passive Lärmschutzmaßnahmen festzusetzen, die in Kapitel 6.4 konkretisiert werden.

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche gelten dann als schutzbedürftig, wenn sie bei bestimmungsgemäßer Nutzung dem regelmäßigen und dauerhaften Aufenthalt dienen.

Nach der Rechtsprechung des VGH Baden-Württemberg kann es ein Ermittlungs- und Bewertungsdefizit darstellen, wenn eine Gemeinde ein neues Wohngebiet plant und Teilen des Baugebietes eine Überschreitung der Lärmorientierungswerte der DIN 18005 zumutet, sich aber keine Gedanken über die Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen macht (Urteil vom 17.6.2010 - 5 S 884/09).

Außenwohnbereiche müssen aber dann besonders berücksichtigt werden, wenn sie nach der Zielrichtung des Bebauungsplans als schutzwürdig erscheinen und nach den getroffenen Festsetzungen zu ihrer Lage (insbesondere Bauweise und überbaubare Grundstücksfläche) auch des Schutzes bedürfen. Zu berücksichtigen ist, dass die Schutzbedürftigkeit sich im Wesentlichen auf die üblichen Nutzungszeiten am Tage beschränkt.

In der Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse - Schallimmissionen - der Stadt Frankfurt am Main heißt es /21/:

"Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche sind [...] erforderlich, wenn der für den Tageszeitraum (6:00 - 22:00 Uhr) ermittelte Beurteilungspegel größer als 64 dB(A) ist.

Nachts (22:00 - 6:00 Uhr) besteht hingegen für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

Der einzuhaltende Beurteilungspegel von 64 dB(A) orientiert sich an den Schutzanforderungen der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV für Kern-, Dorf- und Mischgebiete.)"

Im Berliner Leitfaden "Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021" heißt es /22/:

"Mit Wohngebäuden baulich verbundene Außenwohnbereiche (AWB) wie Balkone, Loggien, Terrassen haben gegenüber Verkehrslärm einen Schutzanspruch. Die Höhe des Schutzanspruches richtet sich nach der Art des Baugebietes, in dem sich der entsprechende AWB befindet. Optimaler Weise sollten auch über den oben genannten AWB die jeweiligen schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 eingehalten werden. Dies ist jedoch insbesondere für geplante allgemeine Wohngebiete in Berlin oft nicht möglich.

Mit der Fluglärm-Außenwohnbereichsentschädigungs-Verordnung (3. FlugLSV) wurden für Außenwohnbereiche Werte für den fluglärmbedingten äquivalenten Dauerschallpegel für den Tag ($L_{Aeq, Tag}$) festgelegt, bei deren Überschreitung Entschädigungen durch den Flughafenbetreiber zu leisten sind. Dies betrifft bei zivilen Flugplätzen im Sinne von § 2 Abs. 2 Satz 2 Nr. 1 des Fluglärmschutzgesetzes den Bereich der Tag-Schutzzone 1, in dem der $L_{Aeq, Tag}$ einen Wert von 65 dB(A) überschreitet.

In Anlehnung an diese Regelung sollte bei Aufstellung von Bebauungsplänen ein Beurteilungspegel von 65 dB(A) als Schwellenwert zugrunde gelegt werden, ab dessen Überschreitung Maßnahmen zum Schutz der baulich verbundenen Außenwohnbereiche (zum Beispiel Balkone, Loggien, Terrassen) zu prüfen sind (siehe Kapitel V.3.5.8)."

In Anlehnung an die oben zitierten Regelungen aus /21/ und /22/ ist bei den hier für den Tageszeitraum in weiten Teilen berechneten verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von ≤ 65 dB(A) weit überwiegend eine akzeptable Aufenthaltsqualität sichergestellt. Verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber > 65 dB(A) beschränken sich auf den unmittelbaren Nahbereich der B 474 und teilweise der L 571 (siehe Lärmkarte in Kapitel 6.3), sodass dort ohne abschirmende Maßnahmen keine Außenwohnbereiche errichtet werden dürfen.

6.4 Passiver Schallschutz

Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 ist bei Beurteilungspegeln von nachts > 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich /8/. Bei Neubauten und baugenehmigungspflichtigen Änderungen sind daher in den hiervon betroffenen Bereichen für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Zur Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen empfiehlt sich die Bestimmung der sog. maßgeblichen Außenlärmpegel nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /6/. Hierbei ist zu beachten, dass sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes bei Straßenverkehr aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) ergibt, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt.

In Nr. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 heißt es zu den Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels:

"Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern."

Dementsprechend werden die schienenverkehrsbedingten Teil-Beurteilungspegel bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel um 5 dB gemindert.

Ist die Geräuschbelastung auf mehrere gleich- oder verschiedenartige Quellen zurückzuführen, so berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln nach Nr. 4.4.5.7, Gleichung (44) der DIN 4109-2. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Um den Gewerbelärmeinwirkungen Rechnung zu tragen, erfolgt hier mit Verweis auf Nr. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 eine energetische Addition der für allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich dann nach den Vorgaben der DIN 4109-2 aus den Maximalwerten folgender Rechengänge:

Tageszeitraum:

$\{[(\text{Verkehrslärm Straße}_{\text{tags}} + (\text{Verkehrslärm Schiene}_{\text{tags}} - 5 \text{ dB})) \text{ zzgl. } 55 \text{ dB(A)}] + 3 \text{ dB}$

Nachtzeitraum:

$\{[(\text{Verkehrslärm Straße}_{\text{nachts}} + (\text{Verkehrslärm Schiene}_{\text{nachts}} - 5 \text{ dB})) + 10 \text{ dB}] \text{ zzgl. } 40 \text{ dB(A)}\} + 3 \text{ dB}$

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

Innerhalb des Plangebietes berechnen sich als Maximalwerte aller Geschosse und gleichzeitig Maximalwerte der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht maßgebliche Außenlärmpegel L_a in einer Größenordnung von 59 - 75 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und schutzbedürftigen Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche II bis V, wobei sich der Lärmpegelbereich V mit Werten von $L_a \geq 71 \text{ dB(A)}$ auf voraussichtlich nicht beurteilungsrelevante Bereiche im unmittelbaren Nahbereich der B 474 und teilweise der L 571 beschränkt (siehe Lärmkarte in Kapitel 8.4).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Nutzungen nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Kap. 4.5.5

Mindestens einzuhalten ist:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.
------------------------------	---

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2, Kapitel 4.4.1. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung nach DIN 4109-1 Gleichung (6) festgelegt (siehe Tabelle 14).

Tab. 14: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

6.5 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen

Um eine mit der Eigenart der geplanten Bauflächen verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung vor, wobei je nach konkretem Geltungsbereich des Bebauungsplanes ggf. Anpassungen angezeigt sein können:

"Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1:

Für die gekennzeichneten Bereiche des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen aufgrund der berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt festzulegen:

Lärmpegelbereich II:

*Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches
Büroräume und Ähnliches*

$R'_{w,ges} = 30$ dB

$R'_{w,ges} = 30$ dB

Lärmpegelbereich III:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches
Büroräume und Ähnliches

$$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$$

$$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$$

Lärmpegelbereich IV:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches
Büroräume und Ähnliches

$$R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$$

$$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$$

Lärmpegelbereich V:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches
Büroräume und Ähnliches

$$R'_{w,ges} = 45 \text{ dB}$$

$$R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$$

Zur Minderung des maßgeblichen Außenlärmpegels und der daraus resultierenden Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und schutzbedürftigen Räumen in Gebäuden ist ein gesonderter Nachweis erforderlich.

Schutz der Nachtruhe:

In den Bereichen mit verkehrsbedingten Beurteilungspegel von nachts $> 45 \text{ dB(A)}$ sind für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Hiervon kann abgewichen werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass nachts an den Fassaden verkehrsbedingte Beurteilungspegel $\leq 45 \text{ dB(A)}$ vorliegen oder der Raum über ein weiteres Fenster (mit verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von $\leq 45 \text{ dB(A)}$ nachts) belüftet werden kann."

Schutz von Außenwohnbereichen:

In den Bereichen mit verkehrsbedingten Beurteilungspegel von tagsüber $> 65 \text{ dB(A)}$ dürfen keine Außenwohnbereiche errichtet werden. Hiervon kann abgewichen werden, wenn der Nachweis erbracht wird, dass tagsüber in dem Außenwohnbereich verkehrsbedingte Beurteilungspegel $\leq 65 \text{ dB(A)}$ vorliegen.

7 Grundlagen und Literatur

- | | | |
|------|-----------------------------------|--|
| /1/ | BlmSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 58) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BImSchV | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist; inkl. Anlage 2 (zu § 4) "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)" |
| /3/ | 18. BImSchV | Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist |
| /4/ | TA Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (Banz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /5/ | RLS-19
Ausgabe 2019 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft Straßen- und Verkehrswesen inkl. Korrekturblatt (FGSV 052, Stand: Februar 2020) |
| /6/ | DIN 4109
Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |
| /7/ | DIN 18005
Juli 2023 | Schallschutz im Städtebau -
Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /8/ | DIN 18005 Beiblatt 1
Juli 2023 | Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1:
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /9/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /10/ | VDI 2571
August 1976 | Schallabstrahlung von Industriebauten |
| /11/ | VDI 2714
Januar 1988 | Schallausbreitung im Freien |

- /12/ VDI 2720 Blatt 1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien
März 1997
- /13/ VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen -
September 2012 Sport- und Freizeitanlagen
- /14/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur
Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen
sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007
- /15/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden: Heft 2 - Technischer Be-
richt zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, 2004
- /16/ Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden: Technischer
Bericht (Heft 3): LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische
Vorgänge von Lastkraftwagen, 2024
- /17/ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen: Merkblatt Nr. 25 - Leitfaden zur
Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, 2000
- /18/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Essen: Empfehlungen zur
Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, 2012
- /19/ TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, TÜV Rheinland Group, Köln: "Hand-
werk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel", 2005
- /20/ Umweltbundesamt GmbH, Wien: Emissionsdatenkatalog Forum Schall, 12/2023
- /21/ Stadt Frankfurt am Main: Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse
- Schallimmissionen (Stand September 2017)
- /22/ Berliner Leitfaden, Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021
- /23/ Verkehrsdatenmanagement der Deutschen Bahn AG, Berlin: Verkehrsdaten der Stre-
cke 2100 (Analyse 2025 und Prognose 2030)
- /24/ Landesbetrieb Straßenbau NRW: Verkehrsbelastungsdaten 2021,
TK/Zst.-Nr. 4008 2404 (B 474) und 4008 1408 (L 571)
- /25/ Gemeinde Rosendahl: Kartendarstellung des Plangebietes, Immissionsschutz-Gutach-
ten "Schalltechnische Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung zur Ausweisung ei-
nes SO-Gebietes (Erweiterung Einzelhandel) in Holtwick, Bericht Nr. 05 0741 16-2 vom
30.11.2016 von uppenkamp und partner, Angaben des Sportvereins zur Nutzung der
Sportanlage, Angaben zum Vereinsheim sowie darüber hinaus gehende Unterlagen
und Informationen
- /26/ Fliesen Albers GmbH, Rosendahl: Angaben zu den lärmrelevanten Betriebstätigkeiten
im genehmigten Betrieb sowie zu möglichen Entwicklungsperspektiven, Juni 2025

- /27/ WENKER & GESING Akustik und Immissionsschutz GmbH, Gronau:
Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Errichtung einer Jugendarena
an der Sportanlage in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick; Bericht Nr. 4374.1/01 vom
06.05.2020
- /28/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 05.06.2025
- /29/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA,
Version 2025 MR 1 (64 Bit)

8 Anhang

- 8.1 Lärmkarte Gewerbe (tags)**
- 8.2 Lärmkarten Sport (idRz/adRz)**
- 8.3 Lärmkarten Verkehr (tags/nachts)**
- 8.4 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**
- 8.5 Eingabedaten (Gewerbe/Sport/Verkehr)**

8.1 Lärmkarte Gewerbe (tags)



WENKER & GESING

Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

in Zusammenhang mit der Überplanung
im Bereich des Bebauungsplanes "Gartensteige"
in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick

Projekt Nr. 6122.1

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE GEWERBE TAGS FLIESEN ALBERS UND NORMA

Maximalwerte aller Berechnungshöhen

Beurteilungspegel:

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)

Objektlegende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus
- Schirm
- Rechengebiet



Maßstab 1 : 1500
(DIN A3)

Datum: 14.08.2025
Datei: 6122-1-01_GEW.ona

CadnaA, Version 2025 MR 1 (64 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Bamhoistraße 102 - 48683 Ahaus
Tel. 02561 95 898-0 - www.wenker-gesing.de

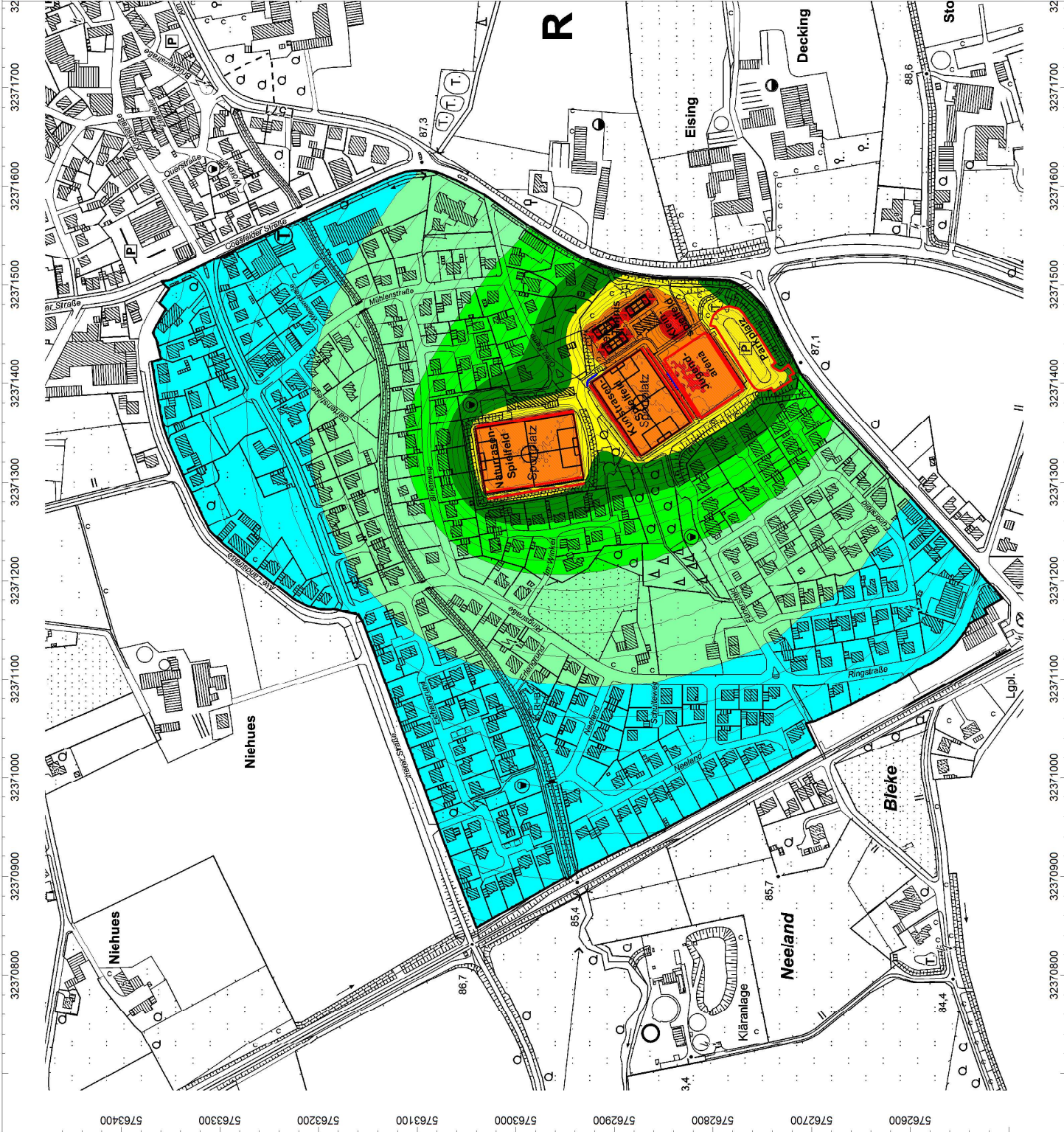
8.2 Lärmkarten Sport (idRz/adRz)

8.2.1 Werktags, innerhalb der abendlichen Ruhezeit

8.2.2 Werktags, außerhalb der Ruhezeiten

8.2.3 Sonn- und feiertags, innerhalb der mittäglichen Ruhezeit

8.2.4 Sonn- und feiertags, außerhalb der Ruhezeiten



WENKER & GESING

Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

in Zusammenhang mit der Überplanung
im Bereich des Bebauungsplanes "Gartensteige"
in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick

Projekt Nr. 6122.1

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE SPORT WERKTAGS, ABENDLICHE RUHEZEIT (20.00 - 22.00 Uhr, Training)

Maximalwerte aller Berechnungshöhen

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Baureitungspegel:

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)

Objektlegende:

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Tennis
- Schirm
- Rechengebiet

N

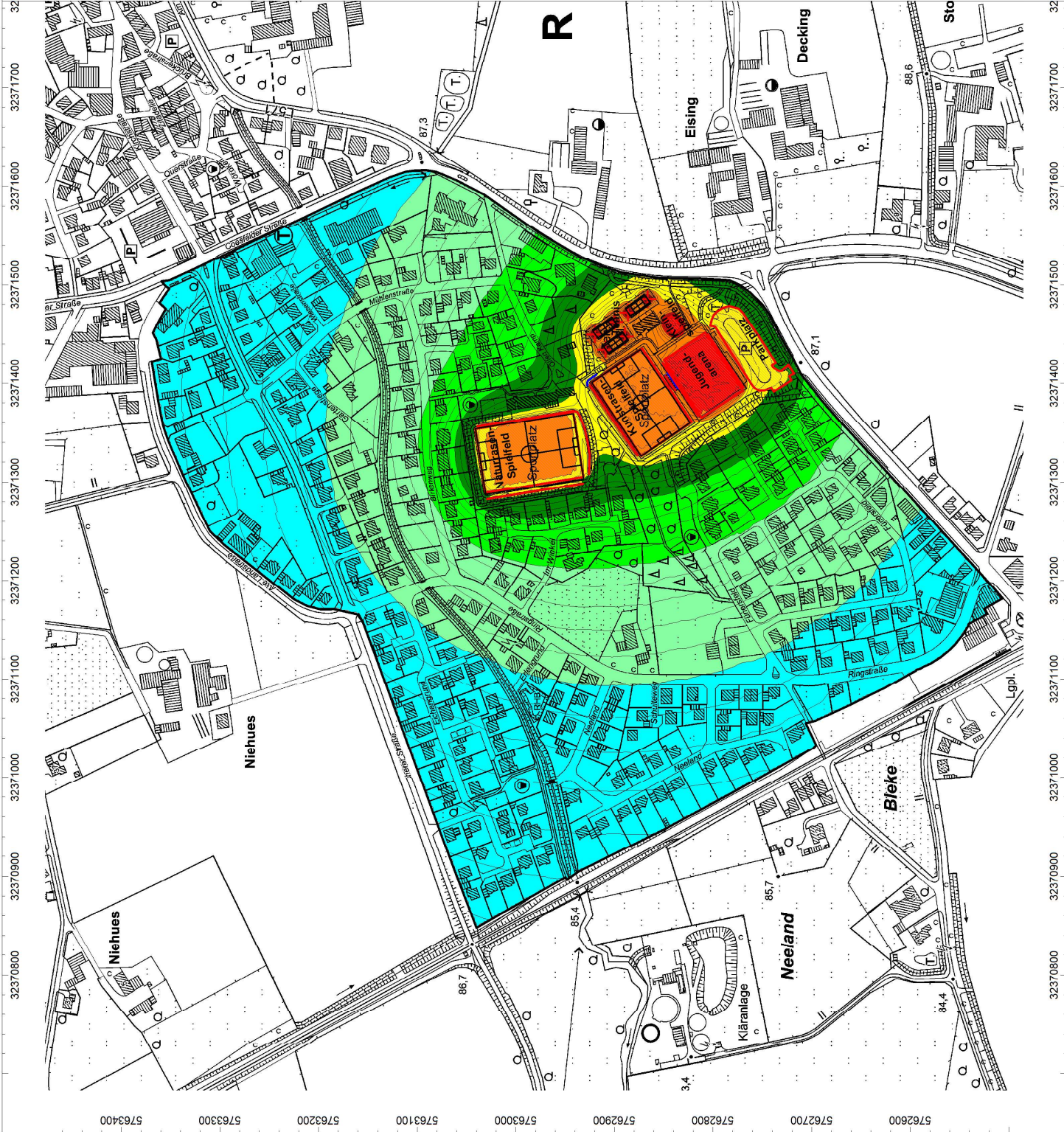


Maßstab 1 : 4000
(DIN A3)

Datum: 14.08.2025
Datei: 6122-1-01_SPO_w.cna

CadnaA, Version 2025 MR 1 (64 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Bahnhofstraße 102 - 48683 Ahaus
Tel. 02561 95 898-0 - www.wenker-gesing.de



WENKER & GESING

Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

in Zusammenhang mit der Überplanung
im Bereich des Bebauungsplanes "Gartensteige"
in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick

Projekt Nr. 6122.1

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

LÄRMKARTE SPORT WERKTAGS, AUßERHALB DER RUHEZEITEN (8.00 - 20.00 Uhr, Spiel)

Maximalwerte aller Berechnungshöhen

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Baurteilungspegel:

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)

Objektlegende:

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Tennis
- Schirm
- Rechengebiet

N

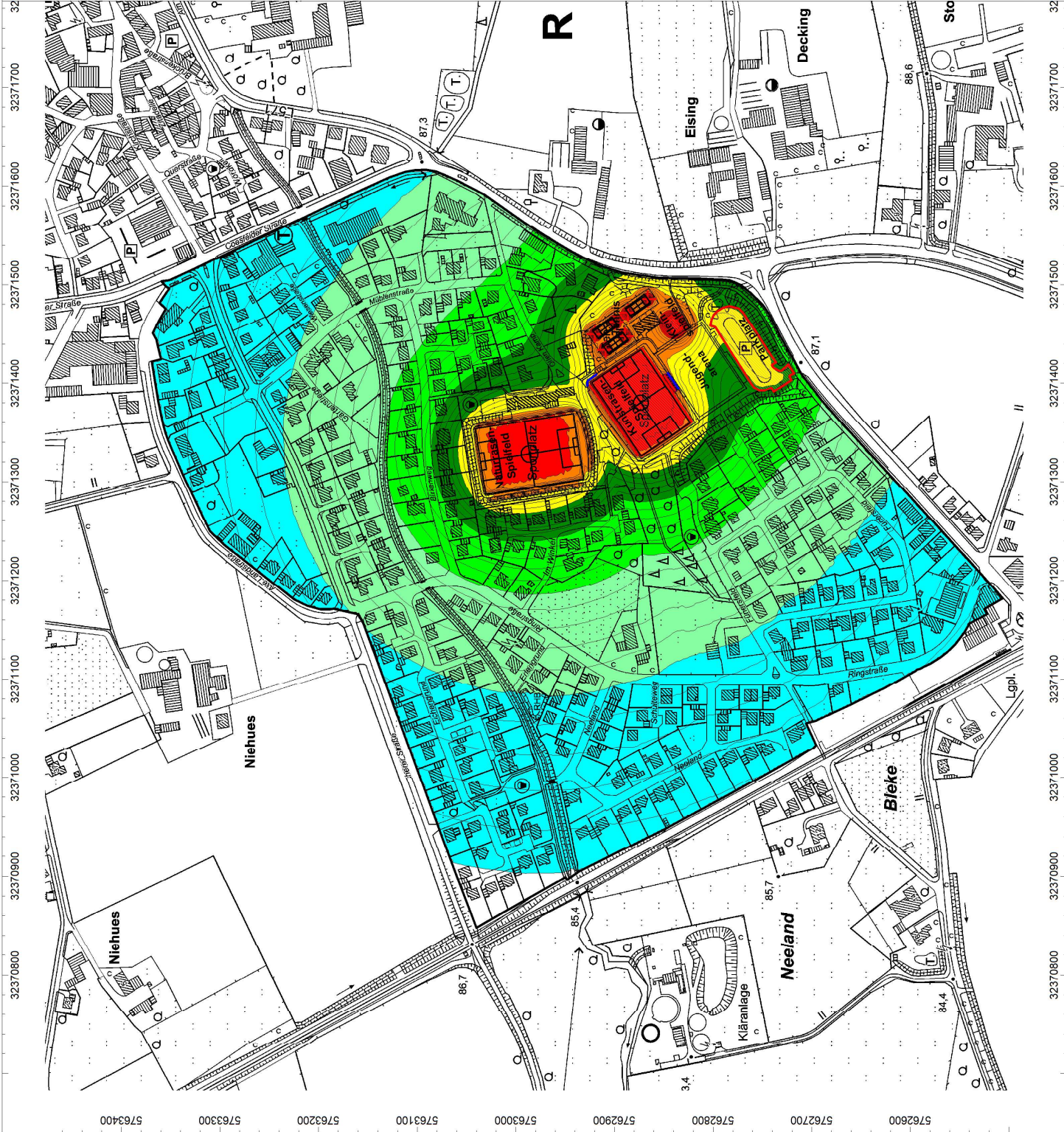


Maßstab 1 : 4000
(DIN A3)

Datum: 14.08.2025
Datei: 6122-1-01_SPO_w.cna

CadnaA, Version 2025 MR 1 (64 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Bahnhofstraße 102 - 48683 Ahaus
Tel. 02561 95 898-0 - www.wenker-gesing.de



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

in Zusammenhang mit der Überplanung
im Bereich des Bebauungsplanes "Gartensteige"
in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick

Projekt Nr. 6122.1

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

**LÄRMKARTE SPORT
SONN- U. FEIERTAGS,
INNERHALB DER RUHEZEIT
(13.00 - 15.00 Uhr, Spiel)**

Maximalwerte Spiel Naturrasen bzw. Kunstrasen

Maximalwerte aller Berechnungshöhen

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Baureitungspegel:

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)

Objektlegende:

- Linienquelle
- Flächenquelle
- Tennis
- Schirm
- Rechengebiet

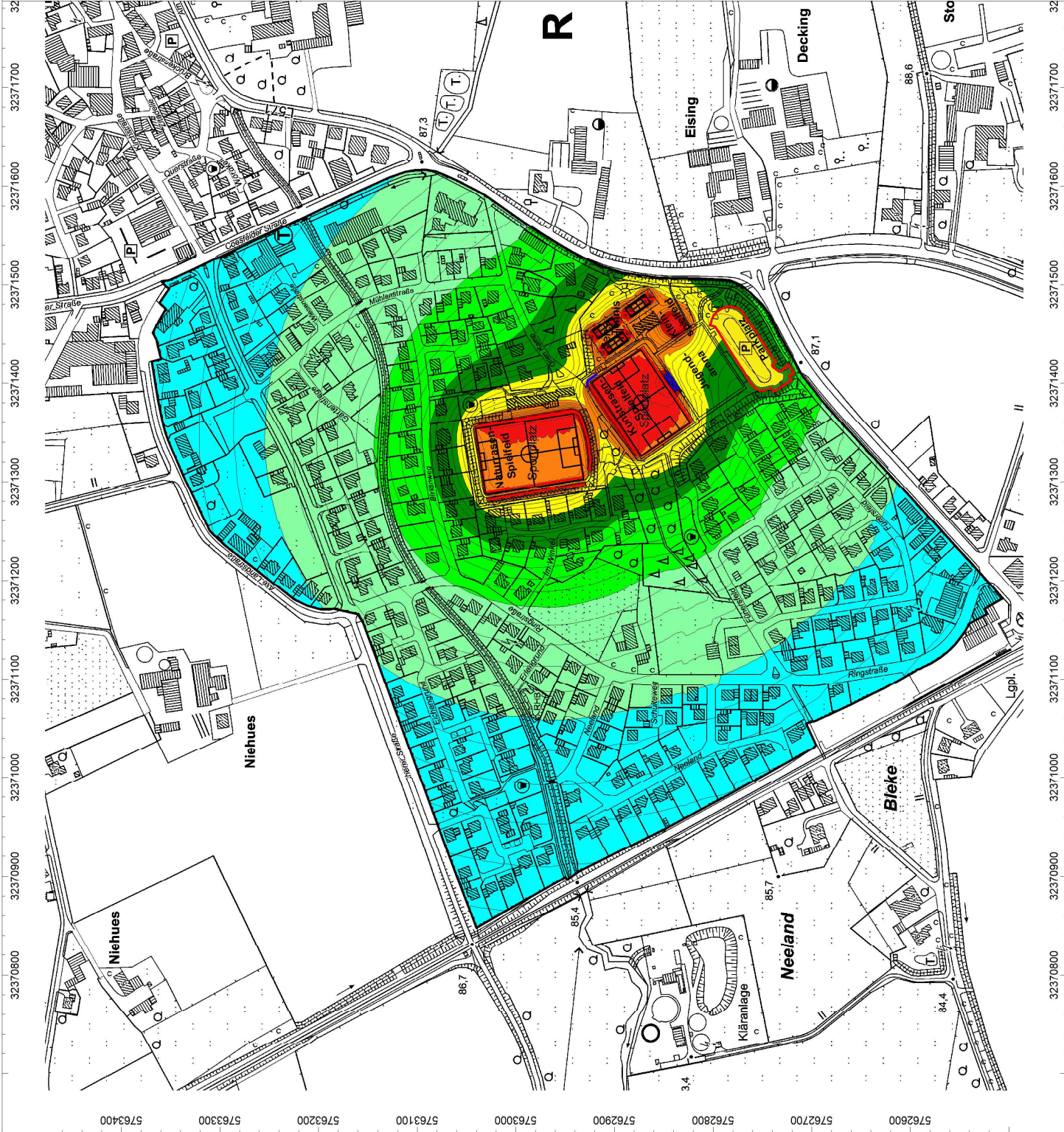


Maßstab 1 : 4000
(DIN A3)

Datum: 14.08.2025
Datei: 6122-1-01_SPO_SuF.cna

CadnaA, Version 2025 MR 1 (64 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Bannhofstraße 102 - 48683 Ahaus
Tel. 02561 95 698-0 - www.wenker-gesing.de



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH

Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

in Zusammenhang mit der Überplanung
im Bereich des Bebauungsplanes "Garenstiege"
in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick

Projekt Nr. 6122.1

Auftraggeber:

Gemeinde Rosendahl
Der Bürgermeister
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

**LÄRMKARTE SPORT
SONN- U. FEIERTAGS,
AUßERHALB DER RUHEZEITEN
(9.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr, Spiel)**

Maximalwerte Spiel 1. Herren
Naturrasen bzw. Kunstrasen

Maximalwerte aller Berechnungshöhen

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Beurteilungspegel:

> 35 dB(A)
> 40 dB(A)
> 45 dB(A)
> 50 dB(A)
> 55 dB(A)
> 60 dB(A)
> 65 dB(A)

Objektlegende:

Linienquelle
Flächenquelle
Tennis
Schirm
Rechengebiet



Maßstab 1 : 4000
(DIN A3)

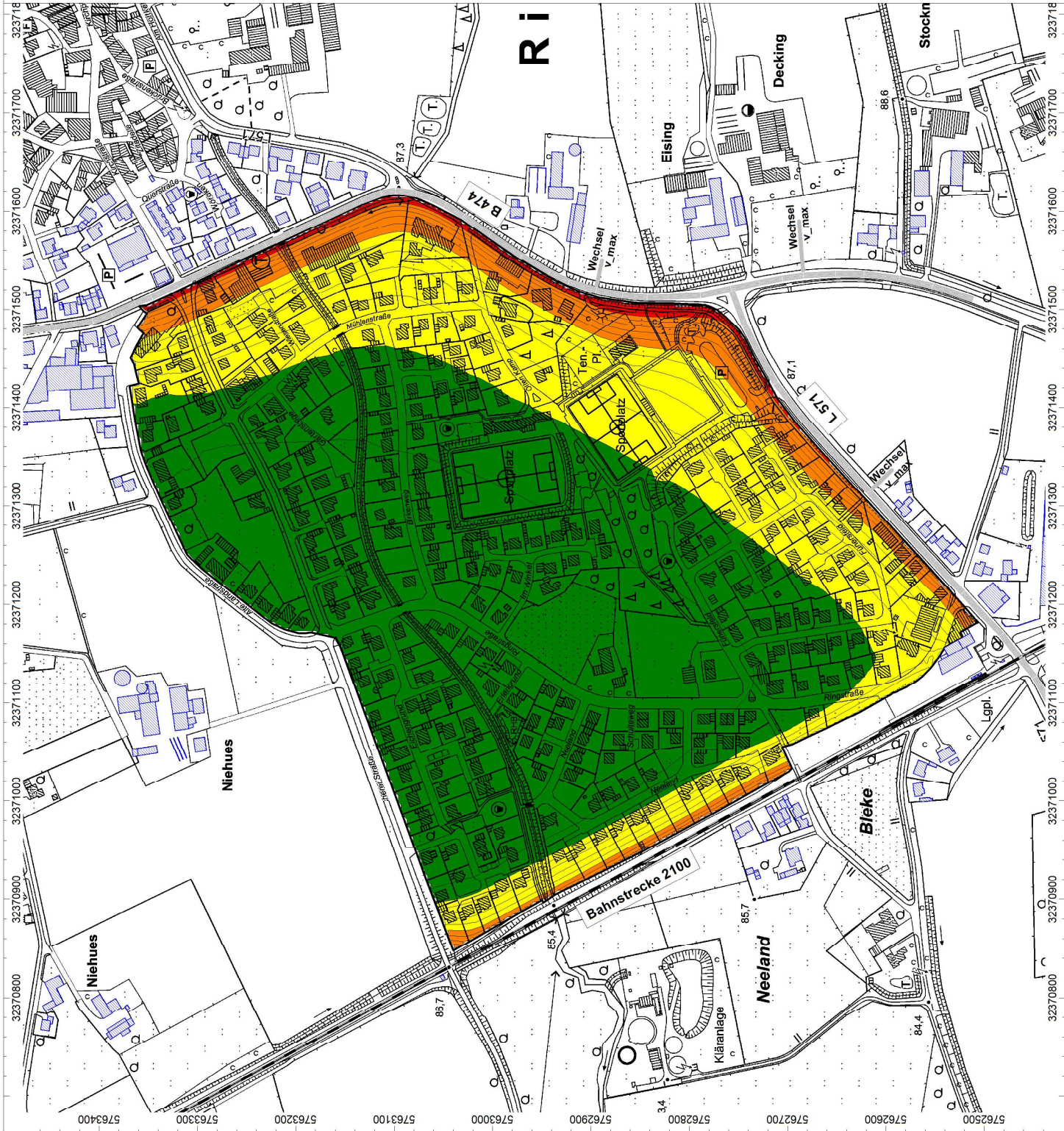
Datum: 14.08.2025
Datei: 6122-1-01_SPO_SuF.cna

CadnaA, Version 2025 MR 1 (64 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Bahnhofstraße 102 - 48683 Ahaus
Tel. 02561 95 6985-0 - www.wenker-gesing.de

8.3 Lärmkarten Verkehr (tags/nachts)

8.4 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1



WENKER & GESING Akustik und Immissionsschutz GmbH Ingenieure Sachverständige	
Schalltechnische Untersuchung in Zusammenhang mit der Überplanung im Bereich des Bebauungsplanes "Gartenstiege" in 48720 Rosendahl, Ortsteil Holtwick	
Projekt-Nr. 6122.1 Auftraggeber: Gemeinde Rosendahl Der Bürgermeister Hauptstraße 30 48720 Rosendahl	
MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL UND LÄRMPEGELBEREICHE GEMÄß DIN 4109-1 Maximalwerte aller Berechnungshöhen sowie Maximalwerte tags/nachts Isophonen in Schritten von 1 dB(A)	
Lärmpegelbereich: I II III IV V VI VII	Maßgeblicher Außenlärmpegel: bis 55 dB(A) 56 bis 60 dB(A) 61 bis 65 dB(A) 66 bis 70 dB(A) 71 bis 75 dB(A) 76 bis 80 dB(A) > 80 dB(A)
N Maßstab 1 : 4000 (DIN A3)	
Datum: 14.08.2025 Datei: 6122-1-01_VER.cna	
CadnaA, Version 2025 MIR 1 (64 Bit)	
WENKER & GESING Akustik und Immissionsschutz GmbH Bahnhofstraße 102 - 48683 Ahaus Tel. 02561 95898-0 - www.wenker-gesing.de	

8.5 Eingabedaten (Gewerbe/Sport/Verkehr)

8.5.1 Gewerbe

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		K0	Freq.	Höhe		Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht			Tag	Abend	X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)										(m)	(m)	(m)
Fliesen Albers, Containerwechsel	80.9	80.9	80.9	Lw	Lw_Container	0.0	0.0	0.0	0.0		1.00	r	32371394.21	5763436.54	87.75

Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Fliesen Albers, Fahrspur Lkw, Abfahrt	73.9	73.9	73.9	73.9	57.0	57.0	Lw'	Lkw	0.0	0.0	0.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.0
Fliesen Albers, Fahrspur Lkw, Anfahrt (Rangieren)	78.3	78.3	78.3	78.3	61.0	61.0	Lw'	Lkw_Ran	0.0	0.0	0.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.0
Fliesen Albers, Lkw-Rückfahrwärner	78.3	78.3	78.3	78.3	61.0	61.0	Lw'	61	6.0	6.0	6.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.0
Norma, Fahrspur Lkw, Abfahrt	76.8	76.8	76.8	76.8	57.0	57.0	Lw'	Lkw	0.0	0.0	0.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.0
Norma, Fahrspur Lkw, Anfahrt	76.3	76.3	76.3	76.3	57.0	57.0	Lw'	Lkw	0.0	0.0	0.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.0
Norma, Fahrspur Lkw, Anfahrt (Rangieren)	75.9	75.9	75.9	75.9	61.0	61.0	Lw'	Lkw_Ran	0.0	0.0	0.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.0
Norma, Lkw-Rückfahrwärner	75.9	75.9	69.9	61.0	61.0	55.0	Lw'	61	6.0	6.0	0.0	-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.0	500

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.			
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe		Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Fliesen Albers, Produktion I (ggf. zukünftig), Tor West (geöffnet, 50 % der Zeit)	86.8	86.8	86.8	76.0	76.0	76.0	Li	83	0.0	0.0	0.0	0	12.00	-10*log10(0.5)	480.00	0.00	0.00	0.0	500
Fliesen Albers, Produktion II (ggf. zukünftig), Tor West (geöffnet, 50 % der Zeit)	90.0	90.0	90.0	76.0	76.0	76.0	Li	83	0.0	0.0	0.0	0	25.00	-10*log10(0.5)	480.00	0.00	0.00	0.0	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	ohne Boden (dB)	(Hz)		
Bäckerei, Außensitzbereich	85.0	85.0	85.0	67.5	67.5	67.5	Lw	Lw_KomGehoben	0.0	0.0	0.0			-10*log10(0.5*20)-(9.5-4.5*log10(0.5*20))	660.00	60.00	0.00	0.00	0.0		
Fliessen Albers, Bullis	72.0	72.0	72.0	45.5	45.5	45.5	Lw	Pkw	0.0	0.0	0.0			-0.4-0.1-10*log10(10/4/16)	780.00	180.00	0.00	0.00	0.0		
Fliessen Albers, Gassstapler	103.0	103.0	103.0	77.7	77.7	77.7	Lw	Stapler_DG	0.0	0.0	0.0				30.00	30.00	0.00	0.00	0.0		
Fliessen Albers, Lkw-Einzelereignisse	79.3	79.3	79.3	55.4	55.4	55.4	Lw	Lkw_E	0.0	0.0	0.0			-10*log10(4/16)	780.00	180.00	0.00	0.00	0.0		
Fliessen Albers, Parkplatz	73.8	73.8	73.8	53.9	53.9	53.9	Lw	Pkw	0.0	0.0	0.0			0.4-0.1-10*log10(30*2/16)	780.00	180.00	0.00	0.00	0.0		
Fliessen Albers, Produktion I (ggf. zukünftig), Dach	92.5	92.5	92.5	64.0	64.0	64.0	Li	83	0.0	0.0	0.0	15	714.52	480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500		
Fliessen Albers, Produktion II (ggf. zukünftig), Dach	93.4	93.4	93.4	64.0	64.0	64.0	Li	83	0.0	0.0	0.0	15	861.90	480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	500		
Fliessen Albers, Radlader	92.7	92.7	92.7	66.1	66.1	66.1	Lw	Radlader	0.0	0.0	0.0			15.00	15.00	0.00	0.00	0.00	0.0		
Norma, EKW-Box	91.7	91.7	91.7	76.4	76.4	76.4	Lw	EKW	0.0	0.0	0.0			-10*log10(1500/16)	780.00	180.00	0.00	0.00	0.0		
Norma, Parkplatz (ca. 70 Stellplätze)	94.2	94.2	94.2	60.2	60.2	60.2	Lw	Pkw	0.0	0.0	0.0			-3.4-2.5*log10(70-9)-0.10*log10(1500/16)	780.00	180.00	0.00	0.00	0.0		

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle	
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Pkw	Pkw	Lw	A		46.4	58.0	50.5	55.0	55.1	55.5	52.8	46.6	63.0	76.6	Tankstellenstudie, Anlage 12.6	
Lkw, An- und Abfahrt	Lkw	Lw	A		35.3	45.3	50.3	55.3	59.3	57.3	49.3	44.3	63.0	67.5	Lkw-Studie 1995	
Lkw, Rangieren	Lkw_Ran	Lw	A		39.3	49.3	54.3	59.3	63.3	61.3	53.3	48.3	67.0	71.5	Lkw-Studie 1995 + 4 dB	
Lkw-Einzelereignisse	Lkw_E	Lw	A		57.6	67.6	72.6	77.6	81.6	79.6	71.6	66.6	85.3	89.8		
Container: Aufnehmen/Absetzen (Mulde)	Lw_Container	Lw	A		54.5	63.1	68.1	73.0	74.7	72.3	70.6	75.7	80.9	85.9	Merkblatt Nr. 25 Nr. 3.2	
Stapler, Gas	Stapler_DG	Lw	A		75.3	84.2	93.3	94.7	98.5	96.9	93.0	89.1	103.0	107.8	Spektrum Lt. Merkblatt Nr. 25 Nr. 13.3	
Radlader (40 kW)	Radlader	Lw	A		79.7	82.8	80.9	85.6	86.1	86.8	82.2	75.7	92.7	106.9	Radlader bis 40 kW, HLUG Heft 2 E34	
EKW	EKW	Lw	A	40.5	48.5	55.5	60.5	67.5	67.5	64.5	54.5	22.1	72.0	82.3	Lkw-Studie 2005	
Kommunikation (gehoben)	Lw_KomGehoben	Lw	A	15.1	33.6	51.6	56.6	66.1	65.4	62.0	53.7	43.2	70.0	73.8	VDI 3770, Spektrum eigene Messung	

8.5.2 Sport

Tennis

Bezeichnung	Einwirkzeit		Höhe	Koordinaten		
	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	X (m)	Y (m)	Z (m)
Platz 1, A 1	480.00	120.00	0.00	2.00	r	32371434.31 5762908.92 88.00
Platz 1, A 2	480.00	120.00	0.00	2.00	r	32371447.66 5762889.37 88.01
Platz 2, A 1	480.00	120.00	0.00	2.00	r	32371449.66 5762919.66 88.02
Platz 2, A 2	480.00	120.00	0.00	2.00	r	32371462.74 5762899.84 88.03
Platz 3, A 1	480.00	120.00	0.00	2.00	r	32371471.87 5762886.17 88.03
Platz 3, A 2	480.00	120.00	0.00	2.00	r	32371485.38 5762866.27 88.02

Werktags

Linienschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw/Li	Korrektur		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht		Tag	Abend		Tag	Nacht				
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Typ	Wert	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
Jugendarena, Spiel a. d. Rz, Zuschauer N (50 %)	~	Spiel_adRz	93.0	93.0	93.0	75.0	75.0	75.0	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(0.5*40)	190.00	0.00	0.0	500	
Jugendarena, Spiel a. d. Rz, Zuschauer S (50 %)	~	Spiel_adRz	93.0	93.0	93.0	75.0	75.0	75.0	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(0.5*40)	190.00	0.00	0.0	500	
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz, Zuschauer N (50 %)	~	Spiel_adRz	91.8	91.8	91.8	72.4	72.4	72.4	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(15)	160.00	0.00	0.0	500	
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz, Zuschauer S (50 %)	~	Spiel_adRz	91.8	91.8	91.8	79.3	79.3	79.3	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(15)	160.00	0.00	0.0	500	
Naturrasen, Spiel a. d. Rz, Zuschauer O (80 %)	~	Spiel_adRz	93.8	93.8	93.8	71.6	71.6	71.6	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(0.8*30)	90.00	0.00	0.0	500	
Naturrasen, Spiel a. d. Rz, Zuschauer W (20 %)	~	Spiel_adRz	87.8	87.8	87.8	67.9	67.9	67.9	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(0.2*30)	90.00	0.00	0.0	500	
Jugendarena, Training i. d. Rz, Zuschauer N (50 %)		Training_idRz	87.0	87.0	87.0	68.9	68.9	68.9	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(5)	0.00	90.00	0.00	0.0	500
Jugendarena, Training i. d. Rz, Zuschauer S (50 %)		Training_idRz	87.0	87.0	87.0	68.9	68.9	68.9	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(5)	0.00	90.00	0.00	0.0	500
Kunstrasen, Training i. d. Rz, Zuschauer N (50 %)		Training_idRz	87.0	87.0	87.0	67.7	67.7	67.7	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(5)	0.00	90.00	0.00	0.0	500
Kunstrasen, Training i. d. Rz, Zuschauer S (50 %)		Training_idRz	87.0	87.0	87.0	67.7	67.7	67.7	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(5)	0.00	90.00	0.00	0.0	500
Naturrasen, Training i. d. Rz, Zuschauer O (80 %)		Training_idRz	89.0	89.0	89.0	69.1	69.1	69.1	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(8)	0.00	90.00	0.00	0.0	500
Naturrasen, Training i. d. Rz, Zuschauer W (20 %)		Training_idRz	83.0	83.0	83.0	63.1	63.1	63.1	Lw	80	0.0	0.0	-10*log10(2)	0.00	90.00	0.00	0.0	500

Flächenschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend		Tag	Ruhe	Nacht	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)	(Hz)
Parkplatz			87.7	87.7	87.7	52.8	52.8	52.8	0.0	0.0	-0.4-0.2.5*log10(60-9)-10*log10(0.5*80)	720.00	120.00	0.00	0.0
Kleinspielfeld: Streetball (Platz mit 2 Körben)			96.0	96.0	96.0	73.9	73.9	73.9	6.0	6.0		480.00	120.00	0.00	0.0
Jugendarena, Spiel a. d. Rz., Schiedsrichter	~	Spiel_adRz	103.3	103.3	103.3	67.9	67.9	67.9	0.0	0.0	-3*log10(1+40)	190.00	0.00	0.00	0.0
Jugendarena, Spiel a. d. Rz., Spieler	~	Spiel_adRz	94.0	94.0	94.0	58.6	58.6	58.6	0.0	0.0		190.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Schiedsrichter	~	Spiel_adRz	102.8	102.8	102.8	65.4	65.4	65.4	0.0	0.0	-20*log10(1+30)	160.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Spieler	~	Spiel_adRz	94.0	94.0	94.0	56.6	56.6	56.6	0.0	0.0		160.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Schiedsrichter	~	Spiel_adRz	102.8	102.8	102.8	64.6	64.6	64.6	0.0	0.0	-20*log10(1+30)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Spieler	~	Spiel_adRz	94.0	94.0	94.0	55.8	55.8	55.8	0.0	0.0		90.00	0.00	0.00	0.0
Jugendarena, Training i. d. Rz., Spieler		Training_idRz	94.0	94.0	94.0	58.6	58.6	58.6	0.0	0.0		0.00	90.00	0.00	0.0
Jugendarena, Training i. d. Rz., Übungsleiter		Training_idRz	93.8	93.8	93.8	58.4	58.4	58.4	0.0	0.0	-20*log10(1+10)	0.00	90.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Training i. d. Rz., Spieler		Training_idRz	94.0	94.0	94.0	56.6	56.6	56.6	0.0	0.0		0.00	90.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Training i. d. Rz., Übungsleiter		Training_idRz	93.8	93.8	93.8	56.4	56.4	56.4	0.0	0.0	-20*log10(1+10)	0.00	90.00	0.00	0.0
Naturrasen, Training i. d. Rz., Spieler		Training_idRz	94.0	94.0	94.0	55.8	55.8	55.8	0.0	0.0		0.00	90.00	0.00	0.0
Naturrasen, Training i. d. Rz., Übungsleiter		Training_idRz	93.8	93.8	93.8	55.6	55.6	55.6	0.0	0.0	-20*log10(1+10)	0.00	90.00	0.00	0.0

Sonn- und feiertags

Linien-schallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend		Tag	Ruhe	Nacht	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)	(Hz)
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Zuschauer N (50 %), 1. Herren	~	SuF_adRz_1Hr_KR	101.8	101.8	101.8	82.4	82.4	82.4	0.0	0.0	-10*log10(0.5*300)	90.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Zuschauer S (50 %), 1. Herren	~	SuF_adRz_1Hr_KR	101.8	101.8	101.8	89.2	89.2	89.2	0.0	0.0	-10*log10(0.5*300)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_a. d. Rz., Zuschauer O und S (80 %)	~	SuF_adRz_1Hr_KR	93.8	93.8	93.8	71.7	71.7	71.7	0.0	0.0	-10*log10(0.8*30)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_a. d. Rz., Zuschauer W (20 %)	~	SuF_adRz_1Hr_KR	86.0	86.0	86.0	66.1	66.1	66.1	0.0	0.0	-10*log10(0.2*20)	90.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Zuschauer N (50 %)		SuF_adRz_1Hr_NR	90.0	90.0	90.0	70.7	70.7	70.7	0.0	0.0	-10*log10(0.5*20)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_a. d. Rz., Zuschauer O und S (80 %) (1. Herren)		SuF_adRz_1Hr_NR	103.8	103.8	103.8	81.7	81.7	81.7	0.0	0.0	-10*log10(0.8*300)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_a. d. Rz., Zuschauer W (20 %) (1. Herren)		SuF_adRz_1Hr_NR	97.8	97.8	97.8	77.9	77.9	77.9	0.0	0.0	-10*log10(0.2*300)	90.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel SuF_i. d. Rz., Zuschauer N (50 %)	~	SuF_idRz_KR	90.0	90.0	90.0	70.7	70.7	70.7	0.0	0.0	-10*log10(0.5*20)	0.00	90.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel SuF_i. d. Rz., Zuschauer S (50 %)	~	SuF_idRz_KR	90.0	90.0	90.0	77.4	77.4	77.4	0.0	0.0	-10*log10(0.5*20)	0.00	90.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Zuschauer O (80 %)	~	SuF_idRz_NR	92.0	92.0	92.0	72.1	72.1	72.1	0.0	0.0	-10*log10(0.8*20)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Zuschauer W (20 %)	~	SuF_idRz_NR	86.0	86.0	86.0	66.1	66.1	66.1	0.0	0.0	-10*log10(0.2*20)	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_i. d. Rz., Zuschauer O und S (80 %)	~	SuF_idRz_NR	92.0	92.0	92.0	69.9	69.9	69.9	0.0	0.0	-10*log10(0.8*20)	0.00	90.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_i. d. Rz., Zuschauer W (20 %)	~	SuF_idRz_NR	86.0	86.0	86.0	66.1	66.1	66.1	0.0	0.0	-10*log10(0.2*20)	0.00	90.00	0.00	0.0

Flächenschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li	Korrektur		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(min)	(min)	(min)	(Hz)
Parkplatz			87.7	87.7	87.7	52.8	52.8	52.8	Lw	Pkw	540.00	120.00	0.00	0.0
Kleinspielfeld: Streetball (Platz mit 2 Körben)			96.0	96.0	96.0	73.9	73.9	73.9	Lw	90	480.00	120.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel SuF_a, d. Rz., Schiedsrichter (1. Herren)	~	SuF_adRz_1Ht_KR	105.9	105.9	105.9	68.5	68.5	68.5	Lw	98.5	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Schiedsrichter	~	SuF_adRz_1Ht_KR	99.4	99.4	99.4	61.3	61.3	61.3	Lw	73	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Spieler	~	SuF_adRz_1Ht_KR	94.0	94.0	94.0	55.8	55.8	55.8	Lw	94	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Spieler (1. Herren)	~	SuF_adRz_1Ht_KR	94.0	94.0	94.0	56.6	56.6	56.6	Lw	94	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_a, d. Rz., Schiedsrichter (1. Herren)		SuF_adRz_1Ht_NR	105.9	105.9	105.9	67.8	67.8	67.8	Lw	98.5	90.00	0.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel a. d. Rz., Spieler (1. Herren)		SuF_adRz_1Ht_NR	94.0	94.0	94.0	55.8	55.8	55.8	Lw	94	90.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Schiedsrichter		SuF_adRz_1Ht_NR	99.4	99.4	99.4	62.0	62.0	62.0	Lw	73	90.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel a. d. Rz., Spieler		SuF_adRz_1Ht_NR	94.0	94.0	94.0	56.6	56.6	56.6	Lw	94	90.00	0.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel SuF_i, d. Rz., Spieler	~	SuF_idRz_KR	94.0	94.0	94.0	56.6	56.6	56.6	Lw	94	0.00	90.00	0.00	0.0
Kunstrasen, Spiel SuF_i, d. Rz., Schiedsrichter	~	SuF_idRz_KR	99.4	99.4	99.4	62.0	62.0	62.0	Lw	73	0.00	90.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_i, d. Rz., Spieler	~	SuF_idRz_NR	94.0	94.0	94.0	55.8	55.8	55.8	Lw	94	0.00	90.00	0.00	0.0
Naturrasen, Spiel SuF_i, d. Rz., Schiedsrichter		SuF_idRz_NR	99.4	99.4	99.4	61.3	61.3	61.3	Lw	73	0.00	90.00	0.00	0.0

8.5.3 Verkehr

Schienenverkehrsdaten, Strecke 2100, Prognose 2030

Version 202501 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 11/2024) des Bundes
 Strecke 2100 Abschnitt Coesfeld (Westf) bis Legden, km 67,6- km 69,2, Bereich Neeland 22, 48720 Rosendahl
 Horizont 2030DT
 RiKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
RB/RE-V	62	10	140	6-A6	3								
Summe	62	10											

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
61,2	79,7	90

BÜG

Besonders überwachtetes Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RiKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RiKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
 VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türeinschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
 Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug
 RV, RE, RB = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn
 IC = Intercityzug (auch Railjet)
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok
 - E = E-Lok

6. Grundlast:

Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.