



**Schalltechnische Untersuchung  
zum Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“  
in Niederkrüchten**

Brilon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber: Troy XIII Investment Holding S.à r.l.  
6, rue Jean Monnet  
L-2180 Luxembourg  
Luxembourg

Auftragnehmer: Brilon Bondzio Weiser  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
Konrad-Zuse-Straße 18  
44801 Bochum  
Tel.: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016  
E-Mail: info@bbwgmbh.de

Bearbeitung: Dr.-Ing. Frank Weiser  
Dr.-Ing. Roland Weinert  
Max Zysk, M.Eng.

Projektnummer: 3.1847-3

Datum: 10. April 2024

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>4</b>
2.1 Lagebeschreibung .....	4
2.2 Beschreibung der Planung .....	4
2.3 Vorgehensweise .....	6
2.4 Rechtliche Rahmenbedingungen .....	7
2.4.1 Grundsätzliches .....	7
2.4.2 Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrswegen – Fernwirkung im Straßenverkehr über den Geltungsbereich hinaus nach DIN 18005 .....	8
2.4.3 Verkehrsgeräusche durch Neubau oder bauliche Veränderung von öffentlichen Verkehrsanlagen nach 16. BImSchV.....	9
2.4.4 Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen .....	10
2.5 Immissionsorte.....	12
2.5.1 Schutzniveau .....	12
2.5.2 Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrswegen – Fernwirkung im Straßenverkehr über den Geltungsbereich hinaus nach DIN 18005 .....	13
2.5.3 Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen .....	14
<b>3 Verkehrsaufkommen des Straßenverkehrs .....</b>	<b>15</b>
<b>4 Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrswegen – Fernwirkung im Straßenverkehr über den Geltungsbereich hinaus nach DIN 18005.....</b>	<b>19</b>
4.1 Geräuschemissionen.....	19
4.2 Berechnung der Geräuschemissionen .....	21
4.3 Berechnungsergebnisse.....	21
4.4 Bewertung des Straßenneubaus nach 16. BImSchV .....	22
4.5 Diskussion möglicher Schall mindernder Maßnahmen .....	23
4.6 Verkehrslärm im Planbereich .....	23
<b>5 Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen .....</b>	<b>24</b>
5.1 Grundlagen.....	24
5.2 Gliederung des Geltungsbereichs nach Abstandserlass .....	24
5.3 Relevante Immissionsorte .....	25
5.4 Vorbelastung.....	26
5.5 Anwendung auf den Geltungsbereich Elm-131.....	29
5.6 Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte .....	30
5.7 Beispielrechnungen für geplante Nutzungen im Geltungsbereich Elm-131.....	30
5.7.1 Grundsätzliches .....	30
5.7.2 Einheiten DC6 / DC7 und DC15.....	31
5.7.3 Einheitliche Flächenschalleistungen für das Gesamtgebiet .....	36
5.7.1 Ergebnisse der Berechnungen zum Gewerbelärm .....	36



---

5.7.2 Zusammenfassung und gutachterliche Bewertung .....	38
<b>6 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme .....</b>	<b>40</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>42</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>44</b>



## 1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Verdion GmbH plant die Entwicklung eines Gewerbe- und Industrieparks auf der Fläche des ehemaligen Militärflughafen RAF Brüggen, der späteren Javelin Barracks. Die Gemeinde Niederkrüchten stellt für dieses Vorhaben den Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“ auf. Der Bebauungsplan Elm-131 umfasst den östlichen Teil des geplanten Gewerbe- und Industrieparks.

Im Rahmen eines schalltechnischen Fachbeitrages ist zu untersuchen, welche Emissionen von der geplanten Nutzung ausgehen und in welchem Maß das zusätzliche Verkehrsaufkommen eine Veränderung der Verkehrsgeräusche auf den angrenzenden Verkehrswegen bewirkt. Außerdem ist zu prüfen, welche Immissionen auf den Geltungsbereich einwirken und ob Festsetzungen zum Schallschutz erforderlich sind. Bei der Bewertung der Auswirkungen der geplanten Nutzungen sind die Vorgaben der TA-Lärm zu berücksichtigen.

Die Abbildung 1 zeigt die Lage des Plangebietes in der Gemeinde Niederkrüchten. Die rot markierte Fläche zeigt die Fläche des Geltungsbereiches des Bebauungsplans Elm-131 "Javelin Park Ost".

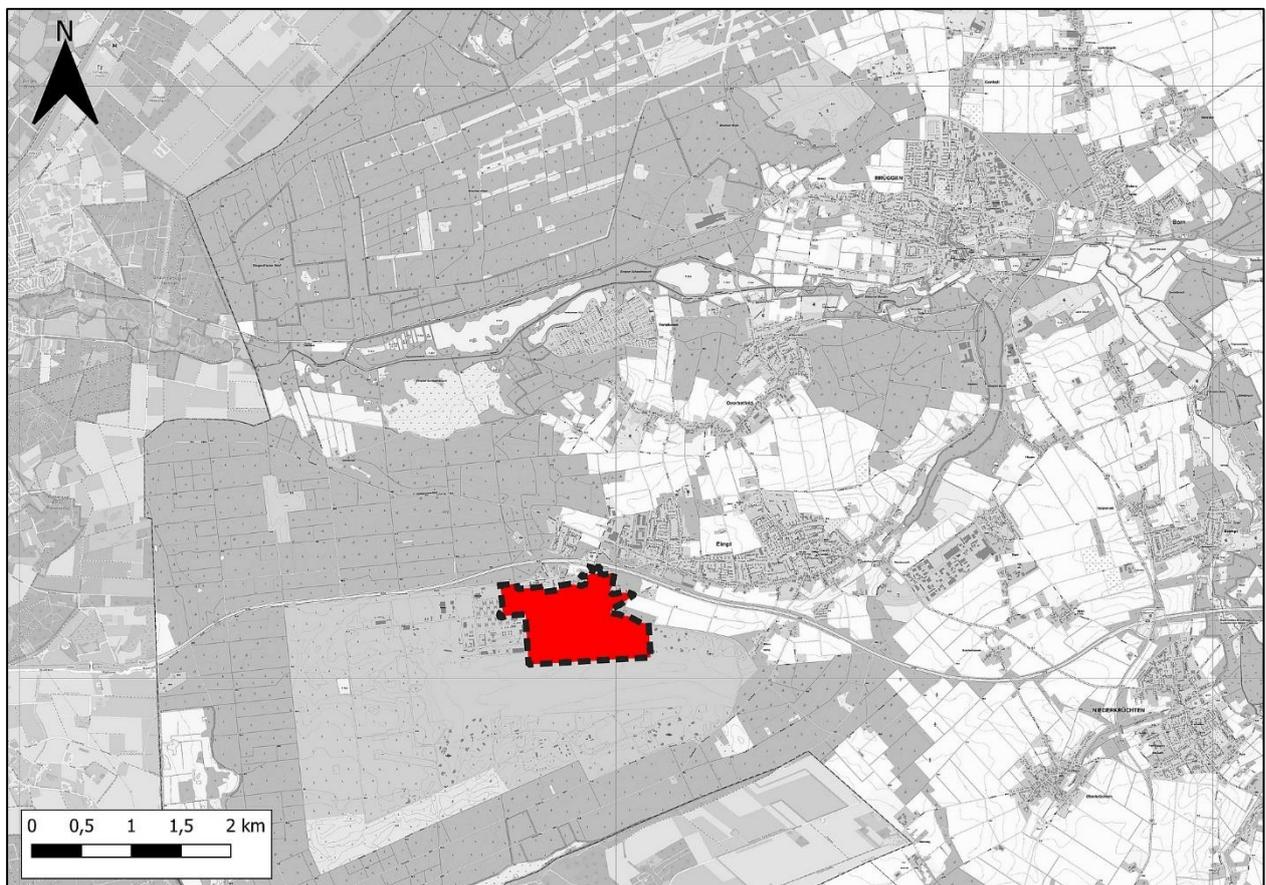


Abbildung 1: Lage des Plangebietes in Niederkrüchten (Kartengrundlage: [15])

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH wurde von der Verdion GmbH beauftragt, die schalltechnischen Auswirkungen der Planung zu quantifizieren und zu bewerten. Dabei sind die vom Plangebiet ausgehenden Geräuschemissionen ebenso zu berücksichtigen, wie von außen auf das Plangebiet einwirkende Immissionen, wobei vorwiegend Verkehrsgeräusche maßgebend sind.



## 2 Grundlagen

### 2.1 Lagebeschreibung

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans Elm-131 "Javelin Park Ost" umfasst den östlichen Teil des ehemaligen britischen Militärflughafens im südwestlichen Bereich des Ortsteils Elmpt der Gemeinde Niederkrüchten. Das geplante Gewerbe- und Industriegebiet liegt südlich der A52 angrenzend an die Roermonder Straße.

Die geplante Fläche reicht im Süden an die Start- und Landebahn des ehemaligen Flughafens heran, auf welcher Windkraftanlagen errichtet werden sollen. Im Westen befindet sich das weitere Entwicklungsgebiet des Gewerbe- und Industrieparks. Im Osten liegen vereinzelt freistehende Wohngebäude neben Agrar- und Waldflächen. Im Norden des Gebietes verläuft die BAB 52 und die Roermonder Straße, über die das Plangebiet angeschlossen werden soll. An der Roermonder Straße liegen ebenfalls Wohngebäude. Im östlichen Anschluss an die Roermonder Straße führt der Nollesweg Richtung Norden zur Anschlussstelle Elmpt der A52. Der Siedlungsschwerpunkt des Ortsteils Elmpt der Gemeinde Niederkrüchten liegt nördlich der A52.

### 2.2 Beschreibung der Planung

Der Bebauungsplan Elm-131 "Javelin Park Ost" schafft primär die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung von Gewerbe- und Industrieflächen auf der derzeit brachliegenden Fläche des ehemaligen Militärstandorts. Die gesamte Flächenentwicklung wird künftig unter dem Namen „Javelin Park“ geführt.

Der Geltungsbereich sieht im Norden die verkehrlichen Anbindungen vor. Die Erschließung ist an die Roermonder Straße und den Nollesweg geplant. Der Knotenpunkt Roermonder Straße / Nollesweg wird für die geplante Entwicklung ausgebaut.

Weiterhin sind im Geltungsbereich des Bebauungsplans neue öffentliche Straßen geplant. Die Erschließung von Norden führt in Verlängerung der Straße Nollesweg in den Geltungsbereich. Von dort aus führen zwei neu geplante Straßen nach Westen und Osten zur Erschließung der Industrie und Gewerbeflächen.

Die Abbildung 2 zeigt den Planentwurf des Bebauungsplanes Elm-131 "Javelin Park Ost" in Niederkrüchten mit dem Stand vom 25.03.2024.

Hauptziel der städtebaulichen Planung ist die Entwicklung eines Gewerbe- und Industrieparks. Der hier untersuchte Geltungsbereich ist der östliche Teil einer Gesamtentwicklung. Dieser Teil wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung [4] anhand der verkehrstechnischen Möglichkeiten der vorhandenen Erschließung abgeleitet. Zur Entwicklung weiterer Flächen ist eine Verlegung der Anschlussstelle und weitere Erhöhung des Straßennetzes erforderlich.

Die Abbildung 3 zeigt den Auszug des Masterplans 54, der dem hier untersuchten Bebauungsplan zugrunde liegt. Die Abbildung 4 zeigt das Nutzungskonzept für das Gesamtgebiet.



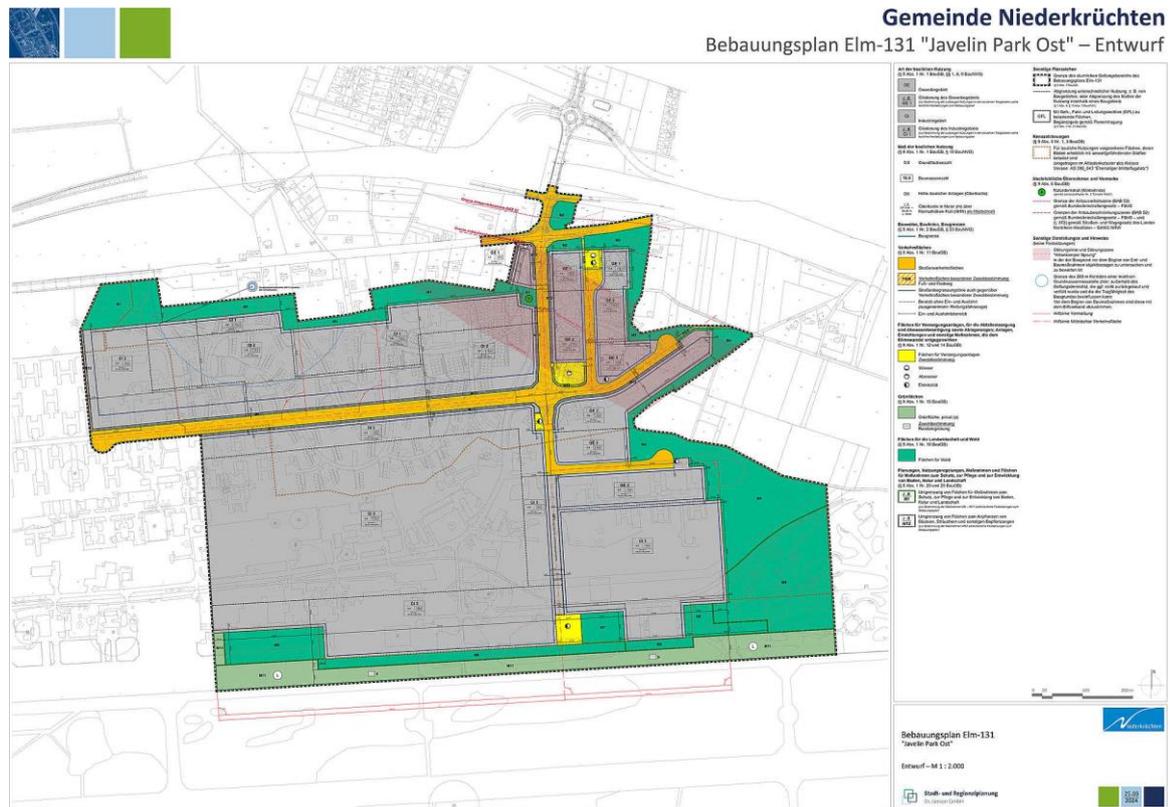


Abbildung 2: Entwurf des Bebauungsplanes Elm-131 "Javelin Park Ost", Stand: 25.03.2024 (Quelle: Stadtplanung Jansen)

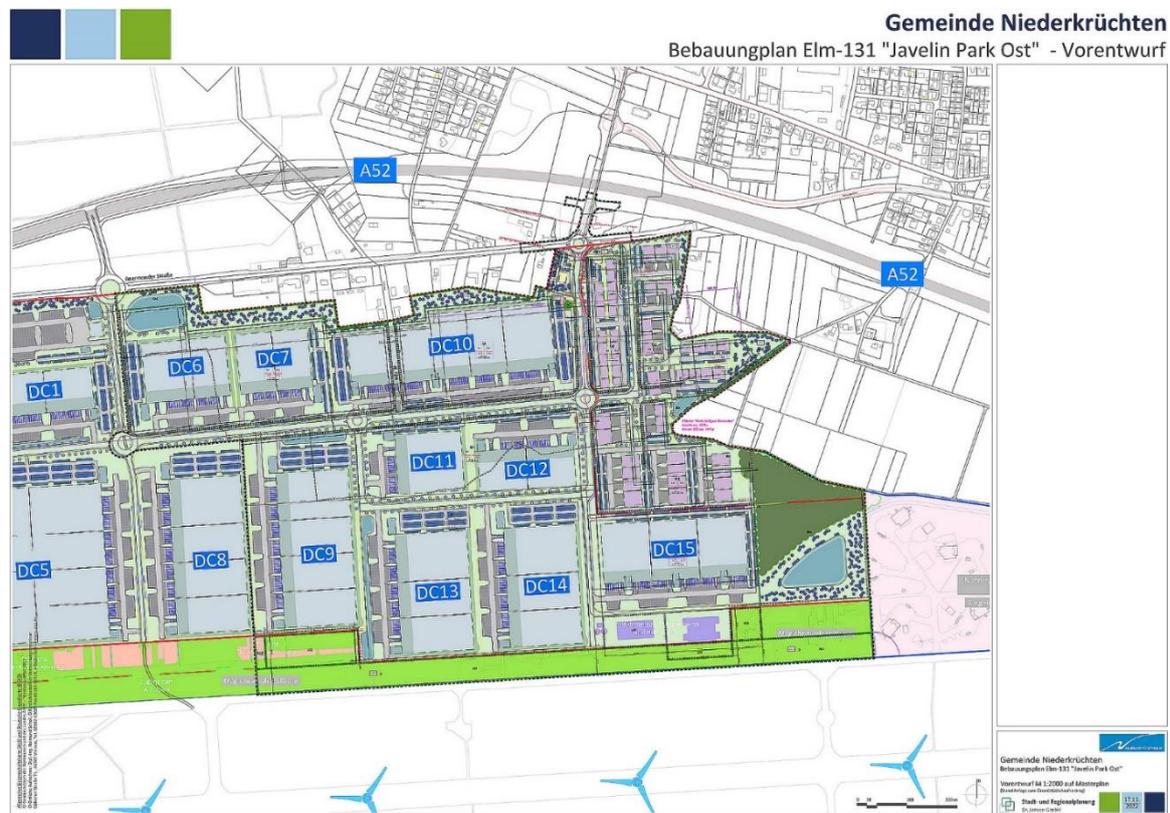


Abbildung 3: Auszug des Masterplans 54 zum Bebauungsplan Elm-131 "Javelin Park Ost", Stand: 17.11.2022 (Quelle: Stadtplanung Jansen)



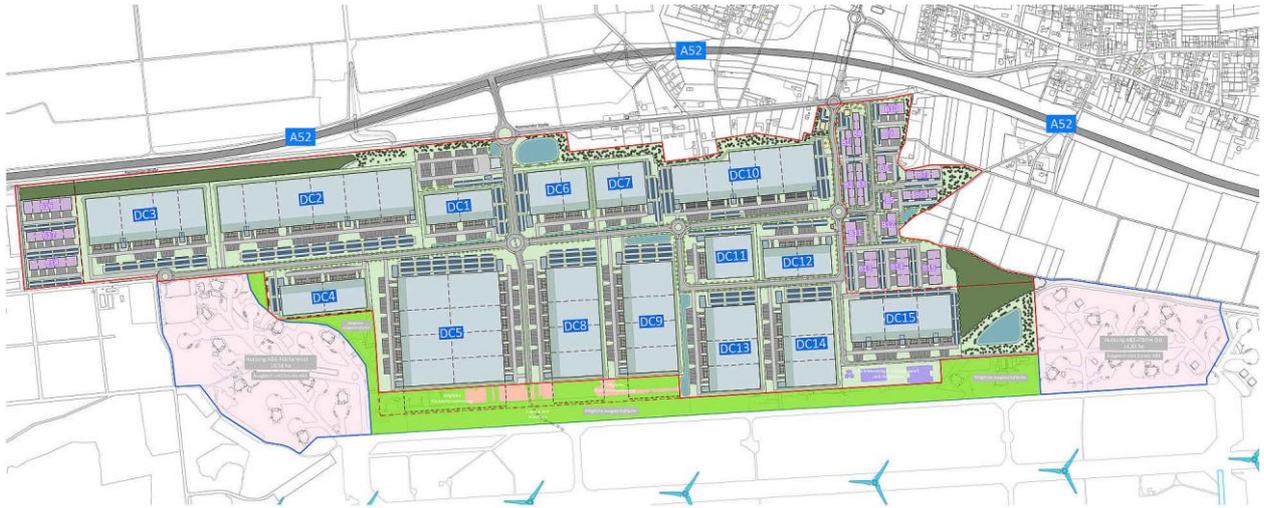


Abbildung 4: Nutzungskonzept für das Gesamtgebiet (Quelle: Verdion)

### 2.3 Vorgehensweise

Maßgebende Geräuschquellen bei einer Entwicklung dieser Größe sind vorwiegend die Verkehrswege, über die das zusätzliche Verkehrsaufkommen abgewickelt werden muss. Im Untersuchungsbereich ist darüber hinaus die BAB 52 eine maßgebende Geräuschquelle.

Als Grundlage für das Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden Straßen und der BAB 52 dient die Verkehrsuntersuchung [4] zum Vorhaben.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung für das Bebauungsplanverfahren sind folgende Aspekte zu untersuchen:

- die Veränderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen (sog. Fernwirkung)

Aus schalltechnischer Sicht ist die Veränderung der Lärmbelastung der Anwohner an den untersuchten Straßen durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen zu ermitteln und zu bewerten (sogenannte Fernwirkung). Dabei ist die Vorbelastung zu berücksichtigen. Es wird untersucht, inwieweit das erzeugte zusätzliche Verkehrsaufkommen zu einem spürbaren Anstieg der Immissionen führt. Außerdem ist sicherzustellen, dass städtebauliche Missstände vermieden werden. Dabei sind aus städtebaulicher Sicht die Vorgaben der DIN 18005 [11] zu beachten.

Die Berechnungen erfolgen mit den Verkehrsbelastungen für den Analysefall, für den Prognose-Nullfall mit einer allgemeinen Verkehrsentwicklung und für einen Prognose-Planfall mit einer vollständigen Umsetzung des Vorhabens (Prognose-Planfall – Teilentwicklung 1 aus der Verkehrsuntersuchung [4]). Die Beurteilungspegel werden nach den Verfahren der RLS-19 [14] für ausgewählte Immissionsorte an der Bestandsbebauung berechnet und nach den Vorgaben der DIN 18005 [10] und der geltenden Rechtsprechung bewertet.

- die Geräuscheinwirkungen durch den Neubau der Planstraße

Mit dem Bebauungsplan wird der Neubau von öffentlichen Verkehrswegen festgesetzt.



Die 16. BImSchV [17] schreibt vor, dass bei Neubau eines Verkehrsweges oder einem erheblichen baulichen Eingriff in eine bestehende Straße, der zu einer wesentlichen Änderung der Lärmbelastung führt, die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Lärmvorsorge nachzuweisen ist. Dabei soll jeder Verkehrsweg separat behandelt werden.

- die Geräuschimmissionen in der Umgebung durch technische Anlagen und Betriebsgeräusche aus dem Plangebiet

Für die relevanten Geräuschquellen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind die zu erwartenden Geräuschemissionen zu ermitteln. Da der Bebauungsplan ein Angebot definiert und keine konkrete Nutzung im Detail festsetzt, ist eine Schätzung vorzunehmen, ob Konflikte im Sinne der TA Lärm zu erwarten sind.

Dabei wird eine mögliche Vorbelastung z.B. durch die geplanten Windkraftanlagen berücksichtigt.

- Entwicklung von Festsetzungen zum Schallschutz für den Bebauungsplan

Für den baulichen Schallschutz innerhalb des Geltungsbereichs, ist zu prüfen, ob von den umliegenden Verkehrswegen Geräuscheinwirkungen zu erwarten sind, die Festsetzungen zum Schutz der Nutzer vor schädlichen Immissionen erforderlich machen. Dabei sind die Vorgaben der DIN 4109 [9] zu beachten.

Für die Bestimmung des erforderlichen baulichen Schallschutzes insbesondere vor Verkehrslärm im Geltungsbereich werden Ausbreitungsberechnungen ohne die geplante Bebauung im Geltungsbereich durchgeführt. Auf diese Weise kann der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [9] zur Bestimmung des gesamten bewerteten Bauschalldämmmaßes ermittelt werden.

Die Berechnungen erfolgen mit Hilfe des Programms SoundPLAN, Version 8.2.

Als Basis dient eine digitale Geländegrundlage mit den relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden. Für den Aufbau des Berechnungsmodells wurden öffentlich zugängliche Daten aus dem Bestand der Geobasisdaten [15] des Landes und der Kommunen verwendet. Diese Daten wurden ergänzt durch die Erkenntnisse von Ortsbesichtigungen am 16.11.2021, 14.04.2022 und 20.06.2022.

## 2.4 Rechtliche Rahmenbedingungen

### 2.4.1 Grundsätzliches

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [16] verpflichtet, alle Beeinträchtigungen von Natur und Umwelt durch städtebauliche Planungen so gering wie möglich zu halten. Im Hinblick auf Geräusche existieren verschiedene Verordnungen zum BImSchG [16], in denen die Prüfung und Bewertung von Geräuschimmissionen geregelt ist.

Grundsätzlich ist bereits im Planverfahren zu prüfen, ob die durch die vorgesehene Nutzung zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen und die schon vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen in der Nachbarschaft aus immissionsschutzrechtlicher Sicht verträglich sind.

Für die unterschiedlichen Geräuscharten sind verschiedene Rechenverfahren durch den Gesetzgeber vorgeschrieben. Dabei berücksichtigt jedes Regelwerk die jeweiligen Eigenheiten und die Geräuschcharakteristik der Schallquellen.



Da für eine Realisierung des Vorhabens die Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich ist, erfolgt die Bewertung der Geräuschimmissionen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nach den Grundsätzen der dort anzuwendenden Regelwerke. In diesem Verfahren ist vorrangig die DIN 18005 [10] anzuwenden. Diese verweist zur Berechnung der Schallbeiträge durch öffentlichen Straßenverkehr auf die „Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) [13]. Für technische Anlagengeräusche verweist die DIN 18005 [10] auf die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) [21].

In den Regelwerken sind Obergrenzen der Geräuschimmission festgelegt, die an einem der Nutzung entsprechenden Schutzniveau ausgerichtet sind. Dieses Schutzniveau ergibt sich entweder aus vorliegenden Bebauungsplänen oder, falls diese nicht vorhanden sind, anhand der bestehenden Nutzung entsprechend §34 BauGB [1].

#### 2.4.2 Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrswegen – Fernwirkung im Straßenverkehr über den Geltungsbereich hinaus nach DIN 18005

Die Bewertung der Immissionen erfolgt nach den Grundsätzen der DIN 18005 [10], die Orientierungswerte für eine Obergrenze der wünschenswerten Geräuschbelastung insbesondere bei Neuplanungen definiert. Diese stellen jedoch keine absolute Obergrenze dar, sondern können im Rahmen der Abwägung auch überschritten werden<sup>1</sup>. Dazu hat das Bundesverwaltungsgericht<sup>2</sup> festgestellt, dass DIN-Normen keine normativen Festlegungen gebietsbezogener Grenzwerte vornehmen können, da sie nicht im Wege demokratisch legitimierter Rechtsetzung entstanden sind. Die DIN 18005 [10] kann allerdings im Rahmen einer gerechten Abwägung als Orientierungshilfe herangezogen werden.

Für die Bewertung der Verkehrsgeräusche von den öffentlichen Verkehrswegen sind nach DIN 18005 [10] die in der Tabelle 1 dargestellten Orientierungswerte anzuwenden.

Tabelle 1: Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche nach DIN 18005 [10] für unterschiedliche Gebietstypen

Nutzung	Orientierungswert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
GE/MK	65	55
MI	60	50
WA	55	45
WR	50	40

Da die DIN 18005 [10] auf Außenpegel abstellt, kann eine Überschreitung der Orientierungswerte an der lärmzugewandten Seite eines Gebäudes um 5 oder sogar 10 dB(A) das Ergebnis einer sachgerechten Abwägung sein, wenn sichergestellt werden kann, dass im Inneren der Gebäude durch die Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenbauteile angemessener Lärmschutz gewährleistet wird.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bishopink, Olaf (2021), „Der sachgerechte Bebauungsplan“, RdNr. 907

<sup>2</sup> BVerwG, Beschl. V. 18.12.1990 – 4 N 6.88

<sup>3</sup> BVerwG, Urt. vom 22.03.2007, 4 CN 2.06



Bei der Bewertung kann außerdem darauf zurückgegriffen werden, dass der Gesetzgeber bei dem um 5 dB(A) höheren Lärmniveau eines Mischgebietes Wohnnutzungen für grundsätzlich zulässig ansieht, während in Gewerbegebieten mit einem um 10 dB(A) höheren Schutzniveau eine Wohnnutzung nur in Ausnahmefällen zugelassen werden soll.

Da im vorliegenden Fall eine Vorbelastung durch das vorhandene Verkehrsaufkommen existiert, ist zu prüfen, ob städtebauliche Missstände auftreten können. Dieses ist zu erwarten, wenn der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche tagsüber 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) überschreitet. In diesem Fall ist die Grenze der zumutbaren Lärmbelastung erreicht, ab der bei dauerhafter Einwirkung eine Gesundheitsgefährdung möglich ist.

Die absolute Obergrenze als Schwellenwert für ein dauerhaft gesundes Wohnumfeld sieht die Rechtsprechung bei einem Geräuschniveau von 75/65 dB(A) tags/nachts.

Bei der Veränderung der Geräuschbelastung gegenüber einer Vorbelastung ist dabei zu berücksichtigen, dass das menschliche Ohr in der Regel Veränderungen erst ab 2 bis 3 dB(A) wahrnimmt [5].

Gemäß DIN 18005 [10] ist außerdem die Gesamtverkehrslärmsituation zu berücksichtigen. Die nahe gelegene BAB 52 ist in den Berechnungen berücksichtigt. Weitere maßgebliche Geräuschquellen wie z.B. Schienenwege sind nicht vorhanden.

Die oben genannten Aspekte sind vorrangig bei der Bewertung von Fassadenpegeln relevant. Bei der Bewertung von Außenwohnbereichen ist außerdem zu berücksichtigen, dass bei einem Außenlärmniveau von mehr als 60 dB(A) die Kommunikation nur mit deutlich angehobener Stimme möglich ist, was die Nutzung von Außenwohnbereichen erheblich einschränkt.

#### 2.4.3 Verkehrsgeräusche durch Neubau oder bauliche Veränderung von öffentlichen Verkehrsanlagen nach 16. BImSchV

Bei Baumaßnahmen im öffentlichen Straßennetz sind die schalltechnischen Auswirkungen nach den Vorgaben der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) [22] zu analysieren und zu bewerten. Die 16. BImSchV [22] berücksichtigt für die Berechnung die Verfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19) [13].

Im vorliegenden Fall ist zu berücksichtigen, dass ein Straßenneubau im Sinne der 16. BImSchV [22] nur innerhalb des Neubaugebietes erfolgt. Der Umbau des Knotenpunktes Roermonder Straße / Nollesweg in einen Kreisverkehr wird im vorliegenden Fall zum Neubau hinzugezählt, weil es sich um eine erhebliche bauliche Veränderung handelt. Dabei sind die Grenzwerte für Lärmvorsorge der 16. BImSchV [22] anzuwenden, die in der Tabelle 2 dargestellt sind.

Tabelle 2: Grenzwerte für Verkehrsgeräusche nach 16. BImSchV [22] für unterschiedliche Gebietstypen

Nutzung	Grenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
GE	69	59
MI/MK	64	54
WA/WR	59	49



Für den Neubau und bauliche Veränderungen von Straßen ist die Bewertung nach der 16. BImSchV [22] einschlägig und verpflichtend. Die dort genannten Immissionsgrenzwerte definieren die Anspruchsvoraussetzungen für Schallschutzmaßnahmen.

Die 16. BImSchV [22] bewertet bereits eine Veränderung ab 2,1 dB(A) (nach den Rundungsregeln 3 dB(A)) als wesentliche Änderung der Geräuschbelastung.

#### 2.4.4 Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen

Da im Rahmen des Bauantragsverfahrens von gewerblichen Nutzungen die TA Lärm [21] Anwendung findet, sind deren Immissionsrichtwerte (IRW) zu berücksichtigen, die als Grenzwerte zu verstehen sind. Diese Prüfung ist bereits im Bauleitplanverfahren angezeigt, um Konflikte zu erkennen, die eine grundsätzliche Realisierbarkeit des Bebauungsplanes gefährden können.

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm [21] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist ein Maß für die am Immissionsort einwirkende, durchschnittliche Geräuschbelastung im Beurteilungszeitraum (tagsüber 6 bis 22 Uhr, nachts die lauteste volle Stunde). Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

- Zeitliche Bewertung

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tagsüber 16 Stunden, nachts 1 Stunde)

Die entsprechenden Bewertungen in dB sind in den Berechnungen im Anhang dargestellt.

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T$

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist nach TA Lärm [21] für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Die erforderlichen Zuschläge sind aber, soweit erforderlich, bereits in den Emissionsansätzen berücksichtigt. Ein gesonderter Zuschlag ist nicht erforderlich.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_I$

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist nach TA Lärm [21] für den Zuschlag  $K_I$  je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Die erforderlichen Zuschläge sind aber, soweit erforderlich, bereits in den Emissionsansätzen berücksichtigt. Ein gesonderter Zuschlag ist nicht erforderlich.

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Für folgende Zeiten ist in Wohngebieten (WA, WR) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag in Höhe von 6 dB zu berücksichtigen:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen            | 06.00 - 07.00 Uhr, 20.00 - 22.00 Uhr                    |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr, 20.00 - 22.00 Uhr |

Die Anwendung der Zuschläge erfolgt automatisiert durch das Programmsystem in Abhängigkeit vom Schutzniveau eines Immissionsortes.



Tabelle 3 zeigt die Richtwerte für die Bewertung der Geräuschemissionen aus den gewerblichen Nutzungen.

Tabelle 3: Richtwerte für die Obergrenzen der Geräuschemission nach TA Lärm [21] für unterschiedliche Gebiets-typen

Nutzung	Richtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
GI	70	70
GE	65	50
MI	60	45
WA	55	40
WR	50	35

Nach TA Lärm [21] ist außerdem nachzuweisen, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten („Spitzenpegelkriterium“).

Nach den Vorgaben der TA Lärm [21] ist für jeden Immissionsort die Gesamtbelastung aus allen technischen Geräuschquellen zu ermitteln. Auf eine detaillierte Prüfung weiterer technischer Geräuschquellen im Sinne der TA Lärm [21] kann verzichtet werden, wenn die Immissionsrichtwerte durch die untersuchte Nutzung um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden.

Mit Aufstellung des qualifizierten Bebauungsplans Elm-131 sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung von industriellen und gewerblichen Nutzungen (GI- und GE-Gebiet) geschaffen werden. Für beide Nutzungsarten liegen allerdings noch keine konkreten Planungen vor.



## 2.5 Immissionsorte

### 2.5.1 Schutzniveau

In den Regelwerken sind Obergrenzen der Geräuschimmission festgelegt, die an einem der Nutzung entsprechenden Schutzniveau ausgerichtet sind. Dieses Schutzniveau ergibt sich aus vorliegenden Bebauungsplänen oder, falls diese nicht vorhanden sind, anhand der bestehenden Nutzung entsprechend §34 BauGB [1].

Im vorliegenden Fall existieren rechtskräftige Bebauungspläne ausschließlich nördlich der Alte Zollstraße. Hier setzen die Bebauungspläne Elm-43 und Elm-88 GE-Gebiete fest. Östlich des Schmielenweges setzt der Bebauungsplan Elm-33 ein WA-Gebiet fest. Weiter östlich schließen mehrere Bebauungspläne an, die WR-Nutzungen, aber im Verlauf der Hauptstraße WA-Nutzungen festsetzen. Die Abbildung 5 zeigt eine Übersicht der rechtskräftigen Bebauungspläne im Umfeld des vorliegenden Bebauungsplanes.

Die Gebietsbestimmung der schutzwürdigen Nutzungen für die Bereiche, für die kein rechtskräftiger Bebauungsplan vorliegt, wurde nach §34 BauGB [1] vorgenommen.



Abbildung 5: Übersicht der rechtskräftigen Bebauungspläne im Umfeld des geplanten Geltungsbereiches (Quelle: <https://geoportal-niederrhein.de/>)

Die bestehenden Gebäude im Untersuchungsgebiet im Siedlungsschwerpunkt Elmpt nördlich der A52 sind aufgrund der Nachbarschaft zu den GE-Nutzungen als Allgemeines Wohnen WA anzusehen. Die Gebäude südlich der A52, im Verlauf der Roermonder Straße liegen außerhalb des zusammenhängenden Siedlungsbereichs und sind daher als Mischgebiet MI anzusehen.



Für die einzelnen Berechnungen wurden unterschiedliche Immissionsorte an ausgewählten Gebäuden gewählt, die für die jeweilige Berechnung eine repräsentative Aussage über die Lärmbelastung zulassen (vgl. Ziffer 2.5.2 und 2.5.3).

### 2.5.2 Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrswegen – Fernwirkung im Straßenverkehr über den Geltungsbereich hinaus nach DIN 18005

Für die Bewertung der Fernwirkung im Untersuchungsraum wurden mehrere repräsentative Immissionsorte gewählt, an denen aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens im Prognose-Planfall eine wahrnehmbare Änderung der Geräuschbelastung am ehesten zu erwarten ist.

Die Abbildung 6 zeigt eine Darstellung des Berechnungsmodells für den Prognose-Planfall mit den relevanten Verkehrswegen, Gebäuden und Immissionsorten für die Berechnung nach DIN 18005 [10]. Die modellierten Straßen sind als rote Linien erkennbar.

In der Abbildung 6 sind die untersuchten Immissionsorte als gelb-schwarze Punkte markiert.



Abbildung 6: Auszug aus dem Berechnungsmodell nach DIN 18005 [10] im Prognose-Planfall



### 2.5.3 Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen

Für die Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch die geplanten Anlagen ist die TA Lärm maßgebend. Daher ist im Bebauungsplanverfahren zu prüfen, ob die Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm möglich ist und der Bebauungsplan vollziehbar ist.

Im vorliegenden Fall sind konkrete Details zu den einzelnen Betrieben noch nicht bekannt. Daher wird ausgehend von den Immissionsrichtwerten der TA Lärm eine Schätzung aufgrund von Erfahrungswerten vorgenommen, um das Konfliktpotenzial zu minimieren. Grundsätzlich stehen zwei Verfahren zur Verfügung, um Regelungen zur zulässigen Emission im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens zu treffen.

Dazu gehört die Kontingentierung der zulässigen Geräuschemission nach DIN 45691, d.h. die Ermittlung und Festsetzung einer zulässigen Obergrenze. Alternativ besteht die Möglichkeit, mit Hilfe des sogenannten Abstandserlasses, Abstände für typischen Anlagentypen festzulegen.

Dabei ist eine eventuell vorhandene Vorbelastung zu berücksichtigen. Dabei erfolgt die Berücksichtigung der Vorbelastung auf Grundlage der Erkenntnisse aus der Voruntersuchung für die Änderung des Flächennutzungsplans. Darin waren die Einwirkungen der geplanten Windkraftanlagen aus einer entsprechenden Geräuschimmissionsprognose bekannt. Darüber hinaus ist auch die geplante Erweiterung des Gewerbe- und Industrieparks nach Westen zu berücksichtigen.

Die Abbildung 7 zeigt das Berechnungsmodell für den technischen Anlagenlärm mit den relevanten Immissionsorten. Dabei wurden Immissionsorte aus der Geräuschimmissionsprognose der Windkraftanlagen [19] übernommen. In der Abbildung 7 sind die untersuchten Immissionsorte als gelb-schwarze Punkte markiert.

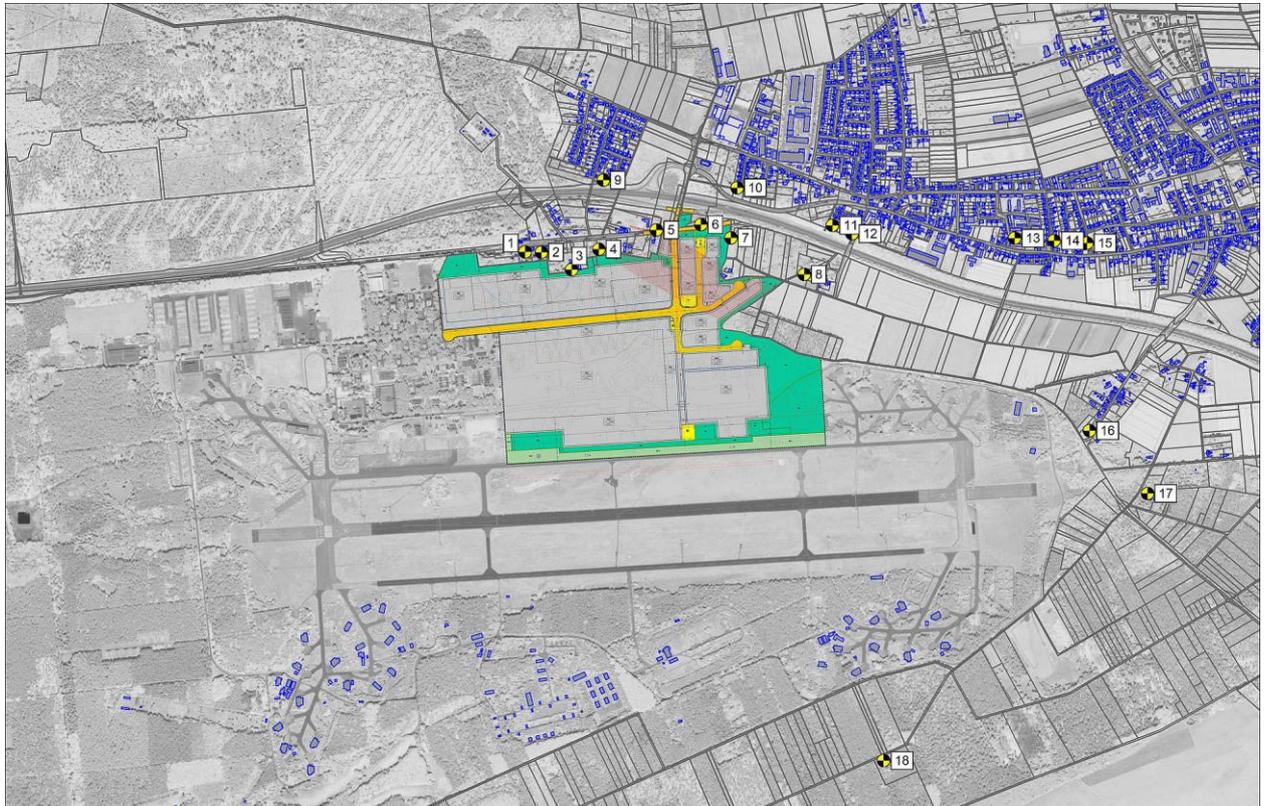


Abbildung 7: Auszug aus dem Berechnungsmodell für den technischen Anlagenlärm



### 3 Verkehrsaufkommen des Straßenverkehrs

Die Angaben zum Verkehrsaufkommen auf den Straßen im Untersuchungsbereich wurden aus der „Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Elm-131 "Javelin Park Ost" in Niederkrüchten [4] übernommen. Für die BAB 52 wurden die Daten der Dauerzählstelle 4702 5260 westlich der Anschlussstelle Elmpt ausgewertet. Für das Jahr 2019 vor der Corona-Pandemie wurde ein DTV von 17.824 Kfz/24h ermittelt. Für den Abschnitt östlich der Anschlussstelle wurde durch Differenzbildung über die ermittelten DTV-Werte für die Zu- und Abfahrtrampen ein DTV von 19.424 Kfz/24h ermittelt. Für den Prognose-Nullfall und den Planfall erfolgt zurzeit eine Abstimmung mit der Autobahn GmbH über die Prognose-Ansätze. Für die vorliegenden Berechnungen wurde im Prognose-Nullfall ein Zuwachs bis zum Prognose-Horizont 2035 um 10% angesetzt. Für den Prognose-Planfall wurde auf den Prognose-Nullfall das Neuverkehrsaufkommen addiert.

Die Abbildung 8 zeigt die Abschnitte im öffentlichen Straßennetz für die in der Tabelle 4 die dazugehörigen schalltechnischen Kennwerte nach RLS-19 [13] im Analysefall aufgeführt sind.

Die Abbildung 9 zeigt die Abschnitte im öffentlichen Straßennetz für die in der Tabelle 5 die dazugehörigen schalltechnischen Kennwerte nach RLS-19 [13] im Prognose-Nullfall aufgeführt sind.

Die Abbildung 10 zeigt die Abschnitte im öffentlichen Straßennetz für die in der Tabelle 6 die dazugehörigen schalltechnischen Kennwerte nach RLS-19 [13] im Prognose-Planfall aufgeführt sind.

Darin werden folgende Abkürzungen verwendet:

DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr über alle Tage eines Jahres in Kfz/24h
DTV <sub>SV</sub>	Schwerverkehr, Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 3,5 t in Kfz/24h
DTV <sub>p,1</sub>	SV-Kfz ohne Anhänger und Busse in Kfz/24h
DTV <sub>p,2</sub>	SV-Kfz mit Anhänger oder Sattelaufleger in Kfz/24h
DTV <sub>p,2,Krad</sub>	motorisierte Zweiräder in Kfz/24h
M	mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tages- oder Nachtzeitraum in Kfz/h
p <sub>1</sub>	mittlerer Anteil SV-Kfz ohne Anhänger und Busse im Tages- oder Nachtzeitraum in %
p <sub>2</sub>	mittlerer Anteil SV-Kfz mit Anhänger oder Sattelaufleger im Tages- oder Nachtzeitraum in %
p <sub>2,Krad</sub>	mittlerer Anteil motorisierte Zweiräder im Tages- oder Nachtzeitraum in %



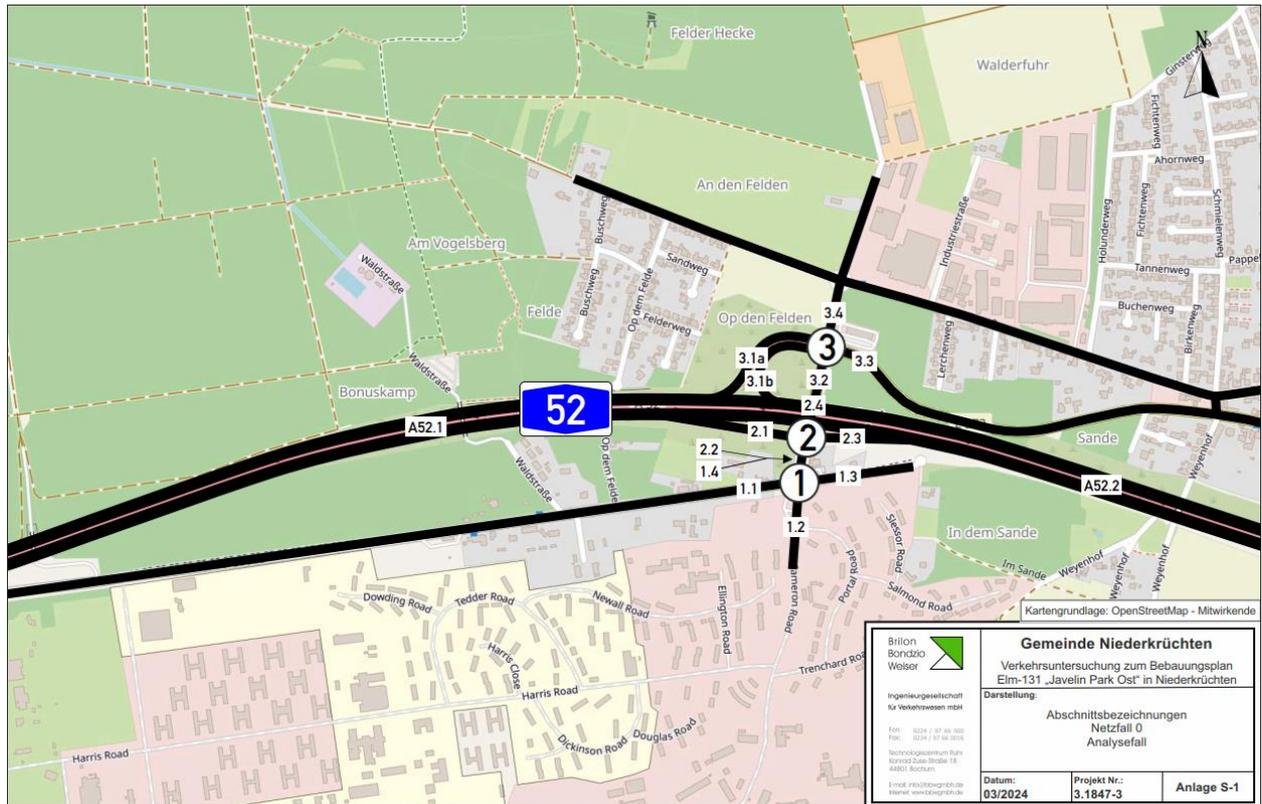


Abbildung 8: Abschnitte im Analysefall für DTV-Darstellung in Tabelle 4

Tabelle 4: schalltechnische Kennwerte für den Analysefall

Abschnitt	Analysefall													
	DTV	DTV <sub>SV</sub>	DTV <sub>p,1</sub>	DTV <sub>p,2</sub>	DTV <sub>p,2,Krad</sub>	Tageszeitraum				Nachtzeitraum				
						M	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>2,Krad</sub>	M	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>2,Krad</sub>	
						[Kfz/24h]	[SV/24h]	[SV/24h]	[SV/24h]	[Krad/24h]	[Kfz/h]	[%]	[%]	[%]
1.1	1.000	120	70	50	20	57,5	7,2	4,8	1,8	10,0	7,2	4,8	1,8	
1.2	300	10	10	0	10	17,3	2,0	1,3	1,9	3,0	2,0	1,3	1,9	
1.3	100	10	10	0	0	5,8	6,0	4,0	1,8	1,0	6,0	4,0	1,8	
1.4	1.300	130	80	50	20	74,8	6,0	4,0	1,8	13,0	6,0	4,0	1,8	
2.1	700	30	20	10	10	38,9	2,2	1,5	1,9	9,8	5,5	3,7	1,8	
2.2	1.300	130	80	50	20	74,8	6,0	4,0	1,8	13,0	6,0	4,0	1,8	
2.3	1.500	90	50	40	30	83,3	3,1	2,1	1,9	21,0	7,7	5,1	1,7	
2.4	2.900	160	100	60	50	166,8	3,2	2,1	1,9	29,0	4,4	2,9	1,9	
3.1a	700	30	20	10	10	38,9	2,2	1,5	1,9	9,8	5,5	3,7	1,8	
3.1b	1.500	90	50	40	30	83,3	3,1	2,1	1,9	21,0	7,7	5,1	1,7	
3.2	2.900	160	100	60	50	166,8	3,2	2,1	1,9	29,0	4,4	2,9	1,9	
3.3	3.700	130	80	50	70	212,8	2,0	1,4	1,9	37,0	2,8	1,9	1,9	
3.4	1.900	160	100	60	30	109,3	5,1	3,4	1,8	19,0	5,1	3,4	1,8	
A52.1	17.800	1.790	270	1.520	50	1.045,3	1,4	8,1	0,3	137,4	2,3	15,5	0,3	
A52.2	19.400	1.910	330	1.580	90	1.134,1	1,6	7,7	0,4	159,8	3,4	14,3	0,5	



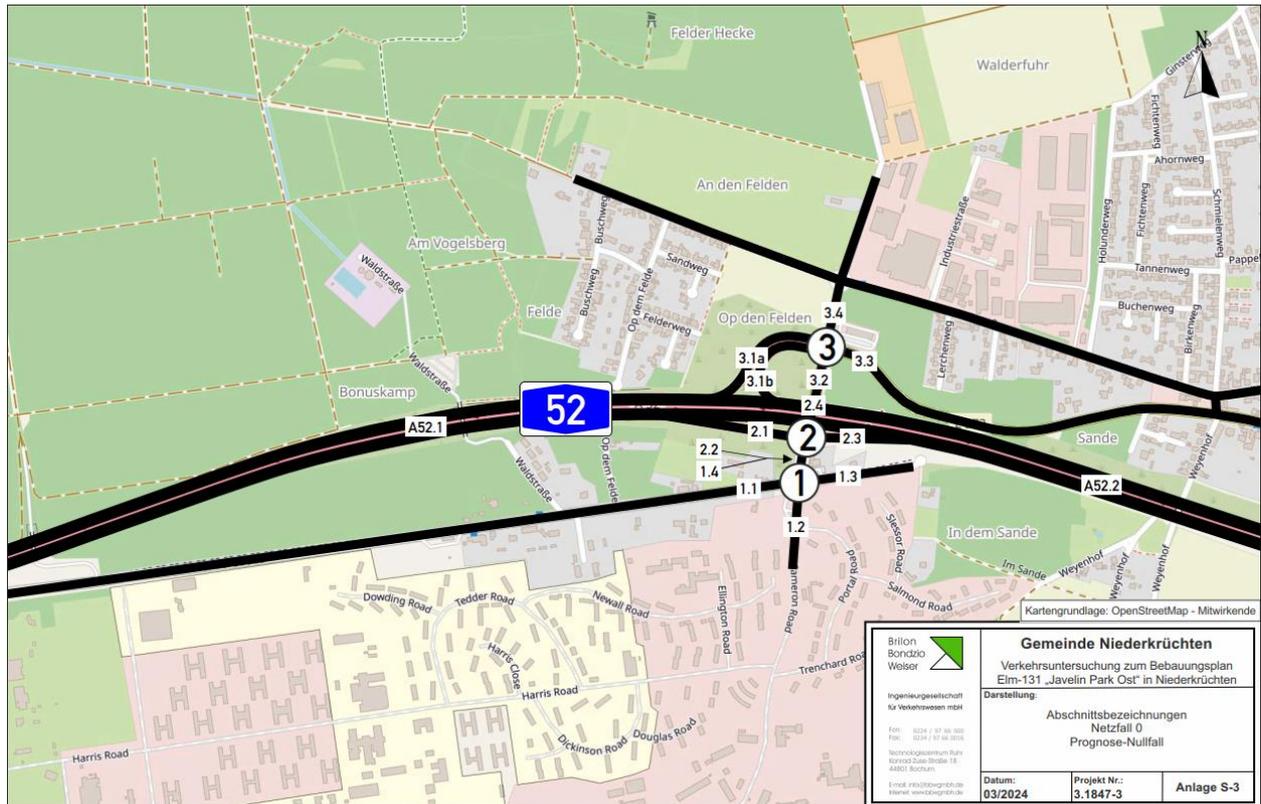


Abbildung 9: Abschnitte im Prognose-Nullfall für DTV-Darstellung in Tabelle 5

Tabelle 5: schalltechnische Kennwerte für den Prognose-Nullfall

Abschnitt	Prognose-Nullfall													
	DTV	DTV <sub>SV</sub>	DTV <sub>p,1</sub>	DTV <sub>p,2</sub>	DTV <sub>p,2,Krad</sub>	Tageszeitraum				Nachtzeitraum				
						M	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>2,Krad</sub>	M	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>2,Krad</sub>	
						[Kfz/24h]	[SV/24h]	[SV/24h]	[SV/24h]	[Krad/24h]	[Kfz/h]	[%]	[%]	[%]
1.1	1.450	140	80	60	30	82,2	6,0	4,0	1,8	14,3	6,0	4,0	1,8	
1.2	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1.3	100	10	10	0	0	6,3	6,0	4,0	1,8	1,1	6,0	4,0	1,8	
1.4	1.450	140	80	60	30	82,2	6,0	4,0	1,8	14,3	6,0	4,0	1,8	
2.1	750	30	20	10	10	42,7	2,2	1,5	1,9	10,8	5,5	3,7	1,8	
2.2	1.450	140	80	60	30	82,2	6,0	4,0	1,8	14,3	6,0	4,0	1,8	
2.3	1.650	100	60	40	30	91,6	3,1	2,1	1,9	23,1	7,7	5,1	1,7	
2.4	3.200	180	110	70	60	183,4	3,2	2,1	1,9	31,9	4,4	2,9	1,9	
3.1a	750	30	20	10	10	42,7	2,2	1,5	1,9	10,8	5,5	3,7	1,8	
3.1b	1.650	100	60	40	30	91,6	3,1	2,1	1,9	23,1	7,7	5,1	1,7	
3.2	3.200	180	110	70	60	183,4	3,2	2,1	1,9	31,9	4,4	2,9	1,9	
3.3	4.050	140	80	60	80	234,0	2,0	1,4	1,9	40,7	2,8	1,9	1,9	
3.4	2.100	180	110	70	40	120,2	5,1	3,4	1,8	20,9	5,1	3,4	1,8	
A52.1	21.200	2.140	320	1.820	60	1.246,4	1,4	8,1	0,3	163,0	2,3	15,7	0,3	
A52.2	23.000	2.280	400	1.880	100	1.344,2	1,6	7,7	0,4	187,6	3,3	14,5	0,4	



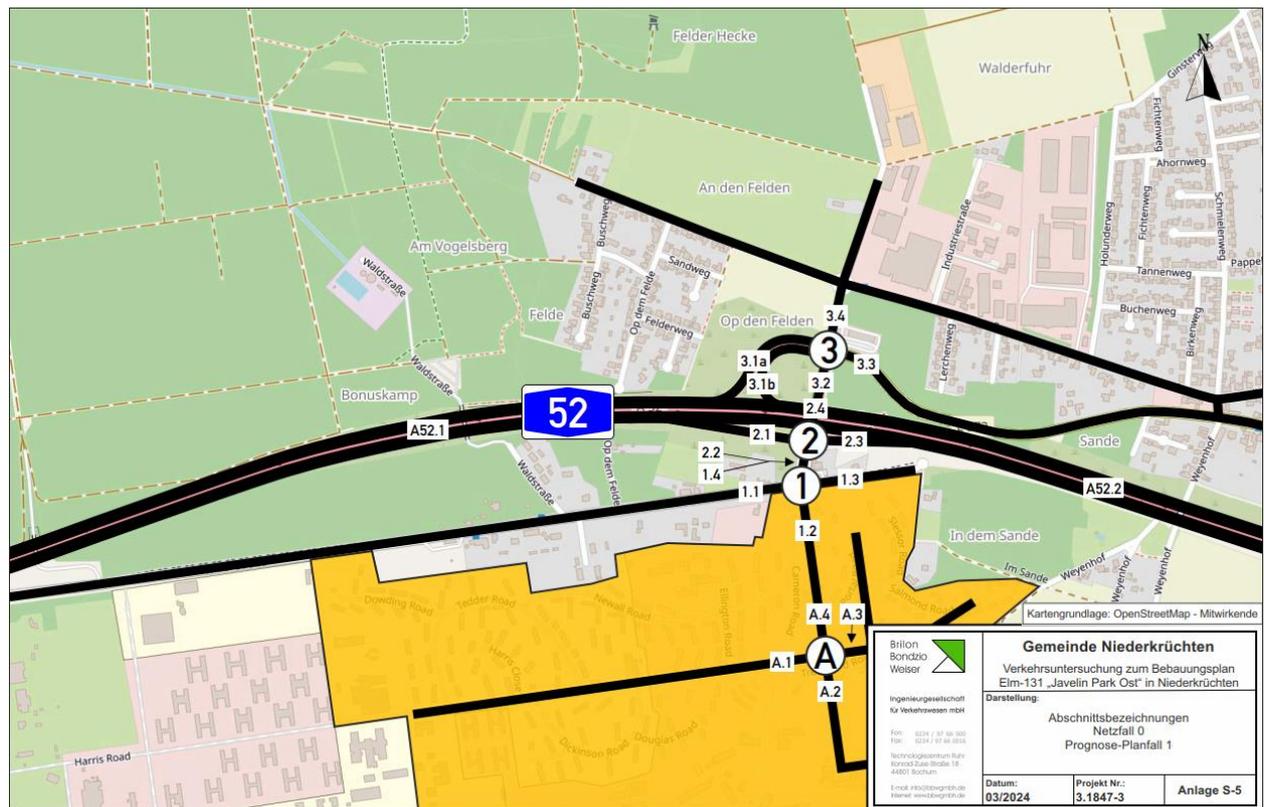


Abbildung 10: Abschnitte im Prognose-Planfall für DTV-Darstellung in Tabelle 6.

Tabelle 6: schalltechnische Kennwerte für den Prognose-Planfall

Abschnitt	Prognose-Planfall 1												
	DTV	DTV <sub>SV</sub>	DTV <sub>p,1</sub>	DTV <sub>p,2</sub>	DTV <sub>p,2,Krad</sub>	Tageszeitraum				Nachtzeitraum			
						M	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>2,Krad</sub>	M	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>2,Krad</sub>
						[Kfz/24h]	[SV/24h]	[SV/24h]	[SV/24h]	[Krad/24h]	[Kfz/h]	[%]	[%]
1.1	1.700	240	100	140	30	94,6	5,8	8,2	1,7	19,8	5,3	11,5	1,7
1.2	9.700	3.810	430	3.380	120	496,9	4,6	35,7	1,2	218,6	3,5	31,0	1,3
1.3	100	10	10	0	0	6,3	6,0	4,0	1,8	1,1	6,0	4,0	1,8
1.4	12.350	3.920	540	3.380	170	649,0	4,5	27,3	1,4	248,2	3,8	27,1	1,4
2.1	1.800	500	70	430	20	96,4	3,8	23,2	1,5	35,5	4,5	26,5	1,4
2.2	12.350	3.920	540	3.380	170	649,0	4,5	27,3	1,4	248,2	3,8	27,1	1,4
2.3	5.050	1.430	210	1.220	70	267,0	4,1	24,3	1,4	96,7	4,4	24,1	1,4
2.4	8.200	2.090	330	1.760	120	438,9	4,0	21,0	1,5	146,8	3,6	24,4	1,4
3.1a	1.800	500	70	430	20	97,3	3,7	23,6	1,5	33,6	4,4	24,7	1,5
3.1b	5.050	1.430	210	1.220	70	264,1	4,1	23,9	1,5	102,5	4,5	25,8	1,4
3.2	8.200	2.090	330	1.760	120	438,9	4,0	21,0	1,5	146,8	3,6	24,4	1,4
3.3	4.600	250	100	150	90	262,4	2,2	3,0	1,9	53,4	2,5	4,6	1,9
3.4	2.100	180	110	70	40	120,2	5,1	3,4	1,8	20,9	5,1	3,4	1,8
A.1	4.550	2.150	220	1.930	50	224,4	5,0	45,0	1,0	119,1	3,7	33,1	1,3
A.2	3.250	1.540	150	1.390	30	161,3	5,0	45,1	1,0	85,2	3,7	33,2	1,3
A.3	1.900	120	60	60	40	111,6	3,3	3,3	1,9	14,1	0,4	0,4	2,0
A.4	9.700	3.810	430	3.380	120	497,4	4,6	35,7	1,2	218,4	3,5	31,0	1,3
A52.1	23.300	3.080	420	2.660	80	1.354,7	1,7	10,7	0,4	210,5	2,7	20,2	0,5
A52.2	29.800	4.940	700	4.240	180	1.692,1	2,2	13,5	0,6	340,6	3,3	21,9	0,8



## 4 Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrswegen – Fernwirkung im Straßenverkehr über den Geltungsbereich hinaus nach DIN 18005

### 4.1 Geräuschemissionen

Im Rahmen des Berechnungsverfahrens nach RLS-19 [13] ergeben sich die Geräuschemissionen des Straßenverkehrs im Wesentlichen aus der Verkehrsstärke und dem Schwerverkehrsanteil, ergänzt um einzelne Korrekturfaktoren für die zulässige Geschwindigkeit, die Straßenoberfläche und die Längsneigung.

Das Berechnungsverfahren basiert auf dem unter Ziffer 3 dargestellten durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) über alle Tage des Jahres. Dieses ist für den Tages- und Nachtzeitraum in eine mittlere stündliche Belastung umzurechnen. Die Geräuschemission von einem Straßenabschnitt  $L_W'$  errechnet sich aus den Schalleistungspegeln aller Fahrzeuggruppen auf den Straßenabschnitten in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit  $L_{W,FzG}(v_{FzG})$  und der mittleren stündlichen Verkehrsstärke  $M$  nach der Formel

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

in dB(A)

mit  $M$  = mittlere stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h und  $p_1$  bzw.  $p_2$  = Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 bzw. Lkw2 in %.

Die Berechnung des Schalleistungspegels einer Fahrzeuggruppe errechnet sich aus dem Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges  $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$  zuzüglich Korrekturwerten für den Straßendeckschichttyp  $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ , die Längsneigung  $D_{LN,FzG}(g, h_{Beb})$ , den Knotenpunkttyp  $D_{K,KT}(x)$  und dem Zuschlag für die Mehrfachreflexion  $D_{refl}(h_{Beb}, w)$  nach der Formel

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, h_{Beb}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w) \text{ in dB(A)}$$

Für die Parameter  $M_T$ ,  $M_N$  (mittlere stündliche Verkehrsstärke) sowie  $P_T$  und  $P_N$  der Fahrzeuggruppen Lkw1, Lkw2 und Krad wurde für den Analysefall (vgl. Tabelle 4) und den Prognose-Nullfall (vgl. Tabelle 5) auf die projektspezifischen Verkehrsdaten zurückgegriffen. Für die Kennwerte im Prognose-Planfall wurden die Anteile des Neuverkehrs der verschiedenen Kfz-Typen auf die beiden Zeiträume berücksichtigt, sodass die Parameter aus der Tabelle 6 verwendet werden können.

Entsprechend den Vorgaben des Rechenverfahrens ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den einzelnen Abschnitten zu berücksichtigen unabhängig von den real gefahrenen Geschwindigkeiten. Für Autobahnen schreibt die RLS-19 vor, dass zugunsten der Betroffenen für die Lkw von einer Geschwindigkeit von 90 km/h statt 80 km/h ausgegangen werden soll, insofern wird diese Geschwindigkeit für die Hauptfahrbahn der A52 angesetzt.

Die jeweilige zulässige Höchstgeschwindigkeit ( $v_{zul}$ ) auf den untersuchten Straßen ist in der Abbildung 11 dargestellt.



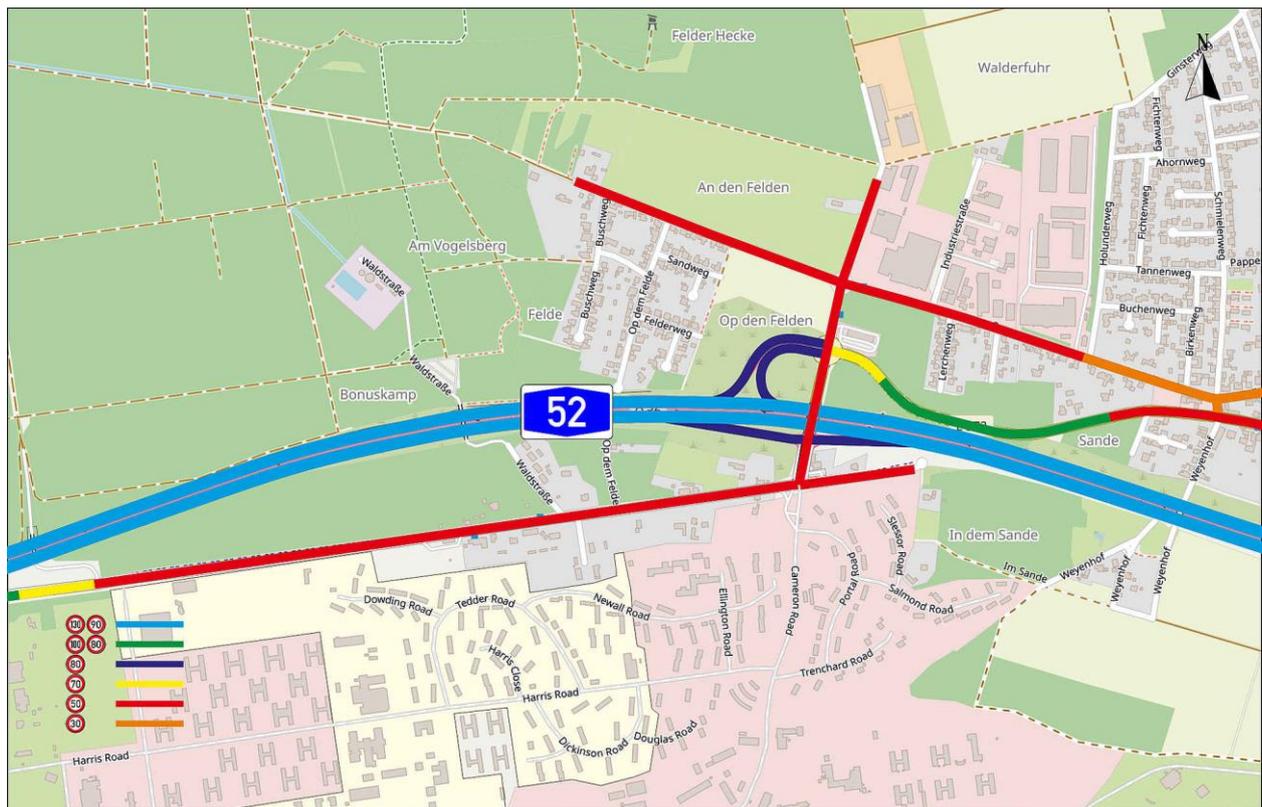


Abbildung 11: Zulässige und angesetzte Höchstgeschwindigkeiten auf den untersuchten Straßen (bei zwei Werten gilt der Rechte für Lkw)

Für die Straßenoberfläche wird auf den meisten untersuchten Straßen ein nicht geriffelter Gussasphalt angesetzt, wodurch der Parameter  $D_{SD,SDT,FZG}(v_{FZG})$  für diese Abschnitte einen Wert von 0 dB(A) für Pkw und Lkw annimmt. Die Straßeninformationsbank NW SIB weist für die BAB 52 in dem betrachteten Abschnitt den Straßendeckschichttypen SMA8 S auf, wodurch der Parameter  $D_{SD,SDT,FZG}(v_{FZG})$  für diese Abschnitte einen Wert von -1,8 dB(A) für Pkw und -2,0 dB(A) für Lkw annimmt. Für den Abschnitt der Roermonder Straße, der in die Ortslage Elmpt führt, ist Asphaltbeton angegeben. Damit ergibt sich der Parameter  $D_{SD,SDT,FZG}(v_{FZG})$  für die Abschnitte mit einer Geschwindigkeit < 60 km/h zu -2,7 dB(A) für Pkw und -1,9 dB(A) für Lkw. Für den Außerortsabschnitt mit  $V > 60$  km/h sind -1,9 für Pkw und -2,1 für Lkw zu berücksichtigen. Das gleiche gilt auch für den Abschnitt der Roermonder Straße westlich des Nollsweges parallel zum Geltungsbereich auf der Grundlage einer Bohrkernprobe.

Schalltechnisch relevante Längsneigungen sind im Untersuchungsbereich teilweise vorhanden. Die Auswertung und die Wahl des entsprechenden Wertes für den Parameter  $D_{LN,FZG}(g, h_{Beb})$  erfolgt durch das Programmsystem automatisch auf der Basis des dreidimensionalen Geländemodells.

Knotenpunkte im Sinne der RLS-19 [13] sind im Untersuchungsbereich in Form eines Kreisverkehrs vorhanden. Die Auswertung und die Wahl des entsprechenden Wertes für den Parameter  $D_{K,KT}(x)$  erfolgt durch das Programmsystem automatisch in Abhängigkeit der Entfernung der Straßenemissionspunkte von den Knotenpunkten.

Der Zuschlag zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen ist im vorliegenden Fall aufgrund der offenen Bauweise der Gebäude nicht relevant.

Die Berechnung der Emissionspegel nach RLS-19 [13] ist detailliert in den Anlagen 1, 2 und 3 dargestellt.



## 4.2 Berechnung der Geräuschimmissionen

Um die Wirkung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens bewerten zu können, wurden die Berechnungen sowohl für den Analysefall (ohne Berücksichtigung des Verkehrsaufkommens durch den Planbereich) als auch den Prognose-Nullfall mit der allgemeinen Verkehrszunahme und den Prognose-Planfall (unter Berücksichtigung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch den Planbereich zusätzlich zur allgemeinen Verkehrszunahme) durchgeführt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte an mehreren repräsentativen Immissionsorten, an denen aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens im Prognose-Planfall eine wesentliche Änderung der Geräuschbelastung am ehesten zu erwarten ist.

Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt mit Hilfe des Programms SoundPLAN, Version 8.2. Als Basis diente eine digitale Geländegrundlage mit den relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden. Es wurden außerdem Daten aus dem Bestand der Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW verwendet.

## 4.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 4 und 5 tabellarisch und in Anlage 6 bis 21 in Lageplänen dargestellt. Die Darstellung in Anlage 4 zeigt die Veränderung von der Analyse zum Prognose-Nullfall durch die allgemeine Verkehrszunahme. Die Spalten 8 und 9 zeigen die Beurteilungspegel nach RLS-19 für Tag und Nacht im Analysefall. Die Spalten 10 und 11 zeigen die entsprechenden Werte für den Nullfall. Die Spalten 12 und 13 zeigen die Differenz.

Anlage 5 zeigt die Veränderung im Prognose-Planfall mit vollständiger Umsetzung des Bebauungsplanes Elm-131 im Vergleich zum Nullfall.

Wie sich in Anlage 4 erkennen lässt, werden bereits im Analysefall die Orientierungswerte der DIN 18005 für WA-Nutzungen von 55/45 dB(A) tags/nachts an einzelnen Gebäuden überschritten.

Die höchsten Beurteilungspegel werden mit 66/59 dB(A) tags/nachts am Haus Roermonder Straße 36 erreicht. Obwohl das Verkehrsaufkommen im Analysefall vergleichsweise gering ist, ist zu berücksichtigen, dass das Haus am stärksten von der Hauptfahrbahn der A52 betroffen ist.

Durch die allgemeine Verkehrszunahme ist eine Steigerung der Beurteilungspegel zwischen 0,3 dB(A) und maximal 1,2 dB(A) zu erwarten. Die größte Veränderung ist am Haus Roermonder Straße 46 zu erwarten, weil das Verkehrsaufkommen in der Ausgangssituation gering ist. Bei den Immissionsorten, die einer höheren Verkehrsmenge in der Analyse ausgesetzt sind, fällt die Veränderung deutlich geringer aus, auch wenn die Beurteilungspegel insgesamt niedriger liegen.

Das menschliche Gehör nimmt Veränderungen der Schalldruckpegel ab etwa 2 bis 3 dB(A) als Veränderung wahr. Insofern liegt die Veränderung durch die allgemeine Verkehrszunahme deutlich unter dem Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle. Die Beurteilungspegel bleiben in vielen Fällen weitgehend unverändert.

Im Prognose-Planfall (vgl. Anlage 5) beträgt der Anstieg der Beurteilungspegel zwischen 1,2 bis maximal knapp 6 dB(A). Im Nachtzeitraum sind die Zunahmen höher als im Tageszeitraum, was auf den Anstieg des Schwerverkehrsanteils zurückzuführen ist. Diese Zunahme liegt in jedem Fall über der allgemein anerkannten Wahrnehmbarkeitsschwelle von 2 bis 3 dB(A).



Auch im Verlauf der A52 ist durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen eine wahrnehmbare Erhöhung der Lärmbelastung zu erwarten. Allerdings liegen die Beurteilungspegel insgesamt in den meisten Fällen deutlich unterhalb der Grenze von 70/60 dB(A).

Lediglich am Haus Roermonder Straße 36 werden nachts bis zu 64 dB(A) an der der Autobahn zugewandten Fassade erreicht.

Anlage 19 und 20 zeigen die Beurteilungspegel an allen Gebäuden im Nahbereich der A52 im Tages- und im Nachtzeitraum. Dabei sind die einzelnen Fassaden nach dem höchsten Pegel eines Stockwerks in 5 dB(A)-Schritten eingefärbt. Deutlich erkennbar ist, dass im Tageszeitraum bei einigen Fassaden Beurteilungspegel zwischen 60 und 65 dB(A) zu erwarten sind. Im Einzelfall sind auch Werte über 65 dB(A) möglich. Die Schwelle der Zumutbarkeit von 70 dB(A) im Tageszeitraum wird nicht erreicht. Im Nachtzeitraum sind nur am Haus Roermonder Straße 36 Beurteilungspegel über 60 dB(A) möglich. Anlage 21 zeigt die betroffenen Fassaden im Detail. Mit bis zu 64 dB(A) im 1.OG wird die Schwelle der Zumutbarkeit deutlich überschritten.

Für das Gebäude Roermonder Straße 36 ist somit Schallschutz erforderlich, um die Auswirkungen des Vorhabens zu mindern.

#### **4.4 Bewertung des Straßenneubaus nach 16. BImSchV**

Durch die umfangreiche bauliche Veränderung im Bereich des Nollesweges und den Neubau der Erschließungsachse im Geltungsbereich ist eine Prüfung der Anspruchsvoraussetzung auf Schallschutzmaßnahmen nach den Vorgaben der 16. BImSchV erforderlich.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass im Verlauf des Straßenneubaus innerhalb des Geltungsbereichs keine Wohnnutzungen vorhanden und zulässig sind.

Lediglich im Bereich des Übergangs vom Nollesweg in das Plangebiet im Umfeld des Knotenpunktes mit der Roermonder Straße sind mehrere Wohngebäude im Bestand vorhanden.

Dabei ist von Bedeutung, dass die Prüfung nach 16. BImSchV ausschließlich den Abschnitt der Baumaßnahme berücksichtigt.

Mit den Verkehrsbelastungen des Planfalls wurden die Beurteilungspegel nach 16. BImSchV an allen Gebäuden im Ausbaubereich berechnet. Durch Vergleich der Nebausituation mit dem Bestandsausbau kann ermittelt werden, ob durch den Ausbau eine wesentliche Änderung der Lärmbelastung im Sinne der 16. BImSchV zu erwarten ist.

Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 22 tabellarisch und in Anlage 23 im Lageplan dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass an den Gebäuden Roermonder Straße 36 und 53 sowie Im Sande 1 und 7 eine wesentliche Änderung der Lärmbelastung zu erwarten ist, weil die Veränderung mehr als 2,1 dB(A) beträgt. Allerdings wird nur am Gebäude Roermonder Straße 36 der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) nachts überschritten, sodass die Anspruchsvoraussetzung für Schallschutz erfüllt ist.

An allen anderen Gebäude, an denen eine wesentliche Änderung der Lärmbelastung durch den Umbau vorhanden ist, sind die Immissionsgrenzwerte eingehalten.

An den Gebäuden Roermonder Straße 46 und 47 ist an den straßenseitigen Fassaden der Immissionsgrenzwert überschritten, allerdings ist keine wesentliche Änderung der Lärmbelastung im Sinne der 16. BImSchV durch die bauliche Änderung der Straße zu erwarten. Im Nachtzeitraum werden teilweise an



der straßenseitigen Fassade bis zu 58 dB(A) erreicht. Bei einer weiteren Verkehrszunahme könnte hier die Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) erreicht oder überschritten werden.

Da innerhalb des Industrie- und Gewerbegebietes keine Wohnnutzungen zulässig sind, kann davon ausgegangen werden, dass im Verlauf der Erschließungsstichstraße kein Anspruch auf Lärmschutz im Sinne der 16. BImSchV [22] besteht.

#### **4.5 Diskussion möglicher Schall mindernder Maßnahmen**

Die Rechtsprechung sieht vor, dass aktive Schallminderung an der Quelle grundsätzlich vor passiven Maßnahmen beim Empfänger vorzuziehen ist. Maßnahmen an der Geräuschquelle sind in der Regel effektiver und haben einen größeren Wirkungsbereich als punktuelle Minderungen bei einzelnen Empfängern.

Im vorliegenden Fall besteht die Schwierigkeit, dass das betroffene Gebäude Roermonder Straße 36 vor allem aus Richtung der A52 von Schallimmissionen betroffen ist. Um eine für die Anwohner wahrnehmbare Minderung der Beurteilungspegel zu erzielen, müsste eine Lärmschutzeinrichtung an der A52 eine vergleichsweise große Ausdehnung und Höhe aufweisen.

Für die Gebäude Roermonder Straße 46 und 47 ist festzustellen, dass mit dem Bebauungsplan Elm-131 die Schwelle von 70/60 dB(A) mit einem Beurteilungspegel von 59 dB(A) im Nachtzeitraum noch knapp unterschritten wird. Für die weitere Planung mit dem westlichen Teilbereich und der möglichen Steigerung des Verkehrsaufkommens auf der Roermonder Straße ist auch hier eine Überschreitung von 60 dB(A) zu erwarten. Dabei liefert der Nollesweg an diesen Gebäude einen höheren Geräuschanteil als die Roermonder Straße selbst.

Eine wirksame Abschirmung des Nollesweges ist aufgrund der Öffnung für die Roermonder Straße allerdings kaum möglich. Eine Abschirmung kann auch aufgrund der Rampen der Anschlussstelle in der heutigen Situation nur begrenzte Ausdehnung haben und ist daher nur begrenzt wirksam.

Insofern wird vor allem passiver Schallschutz in Form von Fenstern zum Einsatz kommen müssen.

#### **4.6 Verkehrslärm im Planbereich**

Für den Prognose-Planfall wurde die Lärmbelastung im Geltungsbereich des Bebauungsplans errechnet. Mit diesen Ergebnissen kann geprüft werden, ob die Geräuscheinwirkungen von den umliegenden Verkehrswegen so hoch sind, dass im Bebauungsplan Festsetzungen zum Schallschutz erforderlich sind.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Anlage 15 und 16 für den Tages- und den Nachtzeitraum in Form von Isophonen in einer Höhe von 4 m über Grund dargestellt.

Anlage 24 zeigt den daraus abgeleiteten maßgeblichen Außenlärm  $L_a$  nach DIN 4109[9]. Dabei wurde davon ausgegangen, dass ausschließlich gewerbliche Nutzungen umgesetzt werden. Daher wurde der entsprechende Korrekturwert für Büroräume angesetzt.

Es ist erkennbar, dass die Grenzwertlinie, die einen Mindestwert von 30 dB erfordert, im Nahbereich zur Verkehrsfläche liegt.

Eine moderne Bauweise, die den Anforderungen der Energie-Einsparverordnung genügt, erfüllt automatisch die Mindestanforderungen an Schallschutz. Insofern sind Festsetzungen zum baulichen Schallschutz bei einer rein gewerblichen Nutzung nicht erforderlich.



## 5 Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen

### 5.1 Grundlagen

Die Grundlage der schalltechnischen Bewertung von technischen Anlagen und gewerblichen Nutzungen ist wie unter Ziffer 2.4.4 ausgeführt die TA Lärm, die im Baugenehmigungsverfahren zur Anwendung kommt. Dabei liegt zum Zeitpunkt der Baugenehmigung eine konkrete Planung vor.

Im Rahmen von Bebauungsplänen existieren Verfahren, mit denen Schätzungen zu den möglichen schalltechnischen Auswirkungen von technischen Anlagen und gewerblichen Vorhaben möglich sind, wenn die eigentliche Nutzung noch nicht konkret bekannt ist.

Dabei ist eine Möglichkeit, die maximal zulässige Emission auf der Grundlage der zulässigen Immission zu ermitteln. Für dieses Vorgehen bietet die DIN 45691[10] ein etabliertes Verfahren. Auf der Grundlage der zulässigen Immission und der Entfernung zwischen dem emittierenden Gebiet und den Immissionsorten werden Emissionskontingente ermittelt und im Bebauungsplan festgesetzt.

Allerdings existiert aufgrund höchstrichterlicher Rechtsprechung in den letzten Jahren inzwischen große Unsicherheit über eine juristisch einwandfreie Anwendung des Verfahrens. Eine wichtige Voraussetzung ist, dass es in der Gemeinde neben den mit Kontingenten versehenen Gebieten auch unbeschränkte Gebiete geben muss, in denen eine uneingeschränkte Ausübung der gewerblichen oder industriellen Nutzung möglich ist. Da es in Niederkrüchten aber keine entsprechende Fläche gibt, wird im vorliegenden Fall von der Festsetzung von Emissionskontingenten abgesehen.

Ein anderes Verfahren ist die Gliederung des Gebietes nach dem sogenannten „Abstandserlass“. Dieses Verfahren kommt im vorliegenden Fall zur Anwendung.

### 5.2 Gliederung des Geltungsbereichs nach Abstandserlass

Im Abstandserlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW sind Betriebe, die hinsichtlich ihrer Emissionen störend sein können, in Klassen zusammengefasst. Mit diesen Klassen sind Mindestabstände definiert, die einzuhalten sind, um negative Beeinträchtigungen von Wohnnutzungen zu vermeiden.

Dabei orientieren sich die Abstandsdefinitionen nicht nur an schalltechnischen Immissionen, sondern auch an Luftschadstoffen und Gerüchen, Immissionen insgesamt. Grundlage sind die einschlägigen Verwaltungsvorschriften des Bundes (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) und des Landes (z. B. Geruchsimmisions-Richtlinie – GIRL), aber auch die einschlägigen VDI-Richtlinien und DIN-Normen. Die Klassifizierung der Betriebe basiert auf dem Anhang zur Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4.BImSchV – Neufassung vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 504), zuletzt geändert durch Verordnung vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1619, 1623).

Zur Berücksichtigung des Lärmschutzes basiert die Festsetzung der Abstände auf den Immissionsrichtwerten, wie sie in der TA-Lärm für WR-Gebiete angegeben sind. Bei regelmäßig durchlaufenden Betrieben wurde der Nachtwert von 35 dB(A), bei regelmäßig 1- bis 2-schichtig arbeitenden Betrieben der Tagwert von 50 dB(A) zugrunde gelegt. Die Abstände orientieren sich an einer weitgehend ungestörten Schallausbreitung in ebenem Gelände.

Im vorliegenden Fall sind in der Nachbarschaft des Geltungsbereichs unterschiedliche Nutzungen vorhanden. In diesem Fall wird empfohlen, für WA-Gebiete die nächsthöhere Abstandsklasse anzuwenden und für MI-Gebiete die übernächste Abstandsklasse.



Bei der Berücksichtigung der Vorbelastung stehen nach TA Lärm zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Unterschreitung des Immissionsrichtwertes um 6 dB(A) nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm (Prüfung im Regelfall)
- Unterschreitung des Immissionsrichtwertes um 10 dB(A) nach Ziffer 2.2 der TA Lärm (Einwirkungsbereich der Anlage)

Bei der Anwendung des Abstandserlasses kann dem Rechnung getragen werden, indem die Klassen um 1 oder 2 Klassen verschoben werden.

Der Abstandserlass enthält eine umfangreiche Liste von insgesamt 221 Betriebsarten, die einer von insgesamt 7 Klassen mit römischen Ziffern zugeordnet sind. Die Klassen I bis VII sind nach Abständen von 1.500 m, 1.000 m, 700 m, 500 m, 300 m, 200 m und 100 m definiert.

### 5.3 Relevante Immissionsorte

Ausschlaggebend sind die Wohngebiete und Einzelhäuser im Umfeld des Geltungsbereichs. Dabei war zu berücksichtigen, dass für die einzelnen Gebiete unterschiedliche Schutzniveaus definiert sind.

Abbildung 12 zeigt die Immissionsorte in der Umgebung des Geltungsbereichs, die repräsentativ sind für einzelne Gebiete.

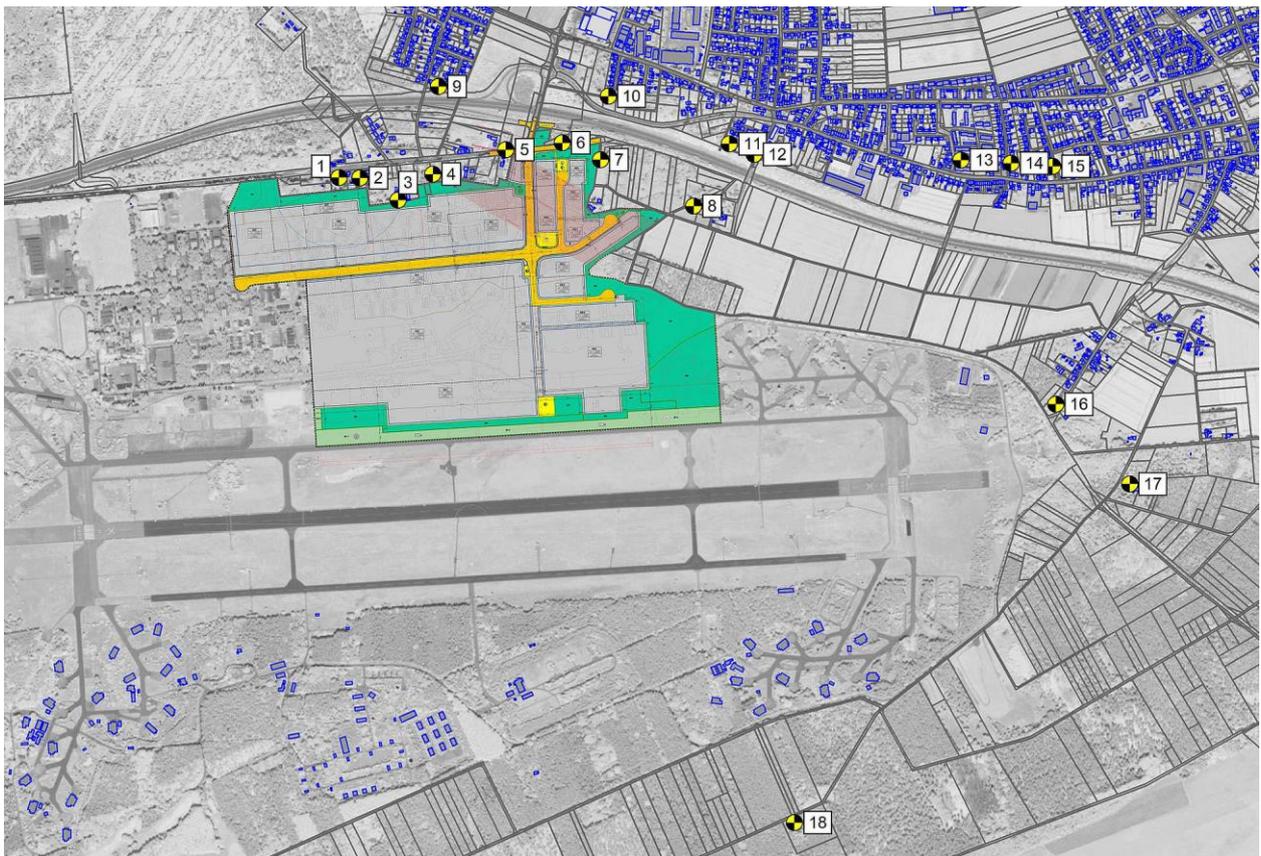


Abbildung 12: Repräsentative Immissionsorte in der Umgebung des Plangebietes (Quelle der Hintergrundkarte: Geobasis NRW (2024) [15])



Tabelle 7: gewählte Immissionsorte für die Ermittlung der Abstandsflächen

Objekt- Nr.	Immissionsort	Nutzung	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)
1	Roermonder Straße 75	MI	60	45
2	Roermonder Straße 71	MI	60	45
3	Kiefernweg 8	MI	60	45
4	Roermonder Straße 61	MI	60	45
5	Roermonder Straße 46	MI	60	45
6	Roermonder Straße 36	MI	60	45
7	Im Sande 1	MI	60	45
8	Weyenhof 18	MI	60	45
9	Op dem Felde 22	WA	55	40
10	Lerchenweg 20	WA	55	40
11	Tackenkamp 15	WA	55	40
12	Weyenhof 10	WA	55	40
13	Franzstraße 4	WR	50	35
14	Palixweg 2	WR	50	35
15	Friedrichstraße 5	WR	50	35
16	Krummer Weg 68	MI	60	45
17	Hillenkamp 53	MI	60	45
18	Hillenkamp 89	MI	60	45

## 5.4 Vorbelastung

Nach den Vorgaben der TA Lärm sind alle Einwirkungen von technischen Anlagen auf einen Immissionsort relevant, unabhängig vom einzelnen Betreiber. Die Summe aller Beurteilungspegel muss den Immissionsrichtwert einhalten. In diesem Zusammenhang ist eine Vorbelastung durch andere Anlagen zu berücksichtigen. Dabei sind die Betriebe nördlich der A52 nicht relevant, weil von diesen an den im vorliegenden Fall maßgebenden Immissionsorten keine relevante Geräuscheinwirkung zu erwarten ist.

Als relevante Lärmbelastung in der Umgebung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Elm-131 sind die Windenergieanlagen östlich und südlich als Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu berücksichtigen. Insofern können die im Planbereich zugelassenen Nutzungen den jeweiligen Immissionsrichtwert nach TA Lärm nicht voll ausschöpfen. Der Immissionsbeitrag muss an den einzelnen schutzwürdigen Nutzungen derart reduziert sein, dass der Summenpegel aus Vorbelastung und Zusatzbeitrag des Geltungsbereichs den Immissionsrichtwert nicht überschreitet.

Dabei ist insbesondere der Nachtzeitraum aufgrund der geringeren Immissionsrichtwerte maßgebend.

Für die Windenergieanlagen wurde die Schallimmissionsprognose aus dem Genehmigungsverfahren ausgewertet. Die gewählten Immissionsorte in Tabelle 7 sind im Wesentlichen darauf abgestimmt, weil für diese Orte eine entsprechend detaillierte Vorbelastung aus dem Gutachten verfügbar ist.

Abbildung 13 zeigt einen Ausschnitt aus dem Gutachten von Ramboll [19] für die Windenergieanlagen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die geplanten sieben Anlagen auf der Start- und Landebahn ihrerseits die bereits vorhandenen Anlagen weiter östlich als Vorbelastung berücksichtigen. Die Darstellung zeigt darüber hinaus die Isolinien der Schallausbreitung. Abbildung 14 zeigt einen Ausschnitt aus der Untersuchung für weitere 2 Anlagen, die die vorhandenen Anlagen östlich ergänzen sollen.



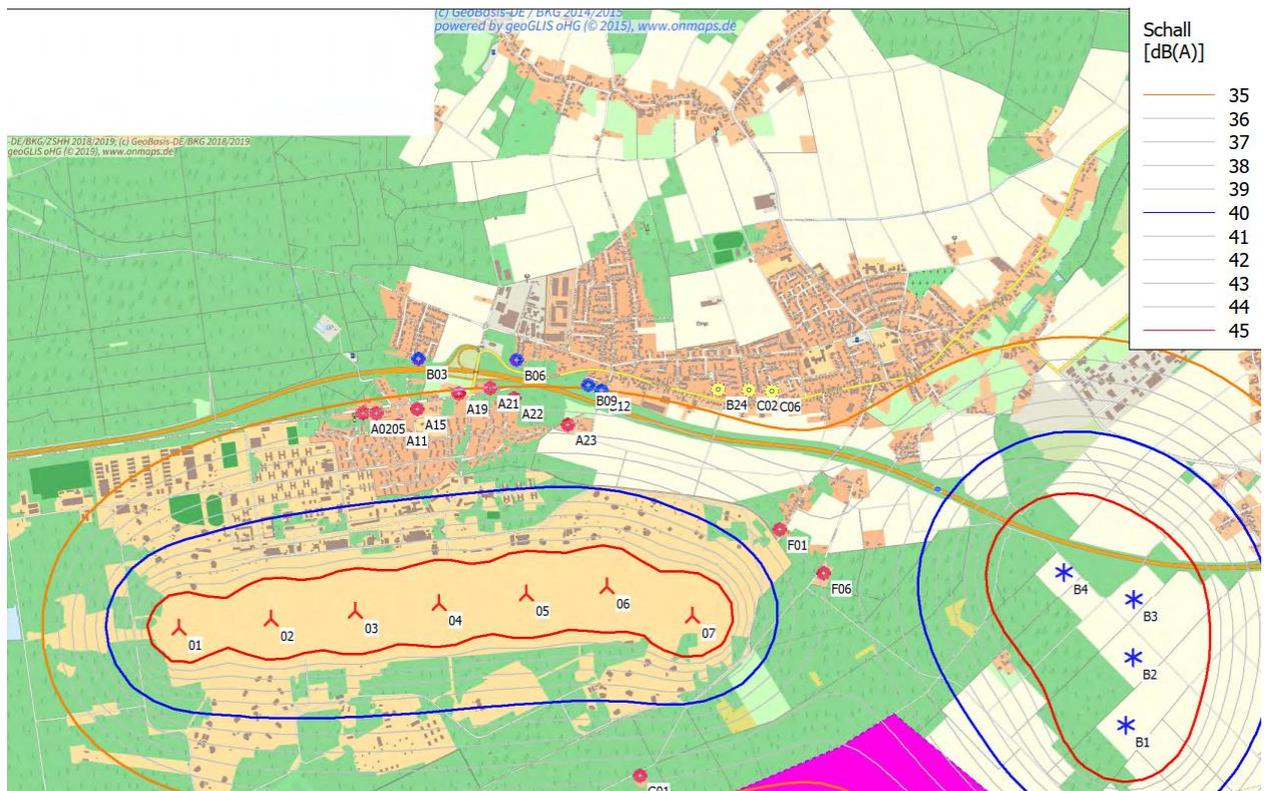


Abbildung 13: Messorte für die Ermittlung der Vorbelastung durch Gewerbelärm (Quelle: Gutachten für die Genehmigung der WEA, Ramboll (2020) [19])



Abbildung 14: Messorte für die Ermittlung der Vorbelastung durch Gewerbelärm (Quelle: Gutachten für die Genehmigung von 2 weiteren WEA, Ramboll (2023) [20])



Aus den beiden Schalluntersuchungen wurden die ermittelten Beurteilungspegel zusammengestellt. In Tabelle 8 ist die summierte Vorbelastung durch alle Windenergieanlagen im maßgebenden Nachtzeitraum dargestellt. In der Spalte WEA Süd sind die Beurteilungspegel für die Anlagen im Bereich der Start- und Landebahn dargestellt. In der Spalte WEA Ost sind die Beurteilungspegel für die vorhandenen und um 2 ergänzten Anlagen östlich des Plangebietes dargestellt. Die Spalte Gesamt WEA zeigt den Summenpegel. Rechts daneben ist die Differenz zum IRW im Nachtzeitraum ausgewertet.

Da Schallpegel logarithmisch summiert werden, nimmt der Einfluss eines leiseren Pegels auf den Summenpegel ab einer Differenz von mehr als 5 dB(A) deutlich ab. Bei 6 dB(A) Differenz liegt der Summenpegel lediglich um 1 dB(A) über dem laueren Pegel. Bei 10 dB(A) Differenz beträgt die Erhöhung 0,4 dB(A). Die TA Lärm lässt bei einer bestehenden Vorbelastung eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes um maximal 1 dB(A) zu, was einer Differenz von 6 dB(A) entspricht.

Mit diesen mathematischen Abhängigkeiten lassen sich die zulässigen Beurteilungspegel für Nutzungen im Gebiet Elm-131 errechnen, die in der äußerst rechten Spalte der Tabelle 8 als Potenzial dargestellt sind.

Problematisch sind die Immissionsorte 13 bis 15 mit einer Einstufung als WR-Gebiet. Hier beträgt die Unterschreitung weniger als 1 dB(A), sodass die Zusatzbelastung durch das Gewerbegebiet Elm-131 den IRW um mindestens 5 dB(A) unterschreiten muss. Bei den anderen Immissionsorten beträgt die Unterschreitung durch die WEA mindestens 5 dB(A), sodass die geplanten Nutzungen im Gebiet Elm-131 den IRW ausschöpfen können.

Insofern sind die Abstandsklassen im Hinblick auf diese drei Immissionsorte um 1 Klasse zu verschieben. Bei den anderen Gebäuden können die Klassen entsprechend der Einstufung des Schutzniveaus angesetzt bzw. um 1 Klasse (WA) oder 2 Klassen (MI) verschoben werden.

Tabelle 8: Vorbelastung durch Windenergieanlagen und Potenzial für Elm-131 (Quelle: Ramboll (2020) [19], Ramboll (2023) [20])

Objekt-Nr.	Immissionsort	IRW	WEA Süd	WEA Ost	Gesamt WEA	Differenz IRW	Potenzial Elm-131
1	Roermonder Straße 75	45	21,2	35,3	35,5	-9,5	45,0
2	Roermonder Straße 71	45	21,4	35,4	35,6	-9,4	45,0
3	Kiefernweg 8	45	21,9	36,0	36,2	-8,8	45,0
4	Roermonder Straße 61	45	22,2	35,4	35,6	-9,4	45,0
5	Roermonder Straße 46	45	22,9	34,9	35,2	-9,8	45,0
6	Roermonder Straße 36	45	23,4	34,7	35,0	-10,0	45,0
7	Im Sande 1	45	24,0	35,2	35,5	-9,5	45,0
8	Weyenhof 18	45	25,4	36,2	36,5	-8,5	45,0
9	Op dem Felde 22	40	21,9	33,4	33,7	-6,3	40,0
10	Lerchenweg 20	40	23,7	33,6	34,0	-6,0	40,0
11	Tackenkamp 15	40	25,5	34,3	34,8	-5,2	39,8
12	Weyenhof 10	40	25,8	34,5	35,0	-5,0	39,7
13	Franzstraße 4	35	28,7	32,8	34,2	-0,8	31,3
14	Palixweg 2	35	29,5	32,2	34,1	-0,9	31,6
15	Friedrichstraße 5	35	30,2	31,7	34,0	-1,0	31,6
16	Krummer Weg 68	45	32,4	36,5	37,9	-7,1	45,0
17	Hillenkamp 53	45	34,4	35,2	37,8	-7,2	45,0
18	Hillenkamp 89	45	27,2	35,6	36,2	-8,8	45,0



## 5.5 Anwendung auf den Geltungsbereich Elm-131

Tabelle 9 zeigt die Abstandsklassen in der Grunddefinition nach Abstandserlass für die einzelnen Nutzungsarten und die Anpassung zur Berücksichtigung der Vorbelastung.

Da mit den unterschiedlichen Schutzniveaus in Verbindung mit der jeweiligen Entfernung unterschiedliche Abstandsklassen einhergehen, die sich gegenseitig ausschließen, musste mit Hilfe grafischer Verfahren die zulässige Schnittmenge ermittelt werden.

Abbildung 15 zeigt das Ergebnis der Überlagerung der einzelnen Flächen. Demnach sind im zentralen Bereich des Plangebietes überwiegend Betriebe der Abstandsklassen III bis V zulässig. In Teilflächen nördlich sind Betriebe der Abstandsklasse VI zulässig. In einer Teilfläche im Südwesten des Geltungsbereichs wären Betriebe der Abstandsklasse II zulässig. Eine maßstäbliche Darstellung findet sich in Anlage 27.

Tabelle 9: Abstandsklassen nach Abstandserlass und Anpassung aufgrund von Schutzniveau und Vorbelastung

Abstand	100 m	200 m	300 m	500 m	700 m	1.000 m	1.500 m	
<b>WR</b>	VII	VI	V	IV	III	II	I	Ausgangsdefinition nach Erlass
<b>WA</b>	VI	V	IV	III	II	I		Anpassung für WA
<b>MI</b>	V	IV	III	II	I			Anpassung für MI
<b>WR-6</b>	-	VII	VI	V	IV	III	II	Anpassung für Vorbelastung

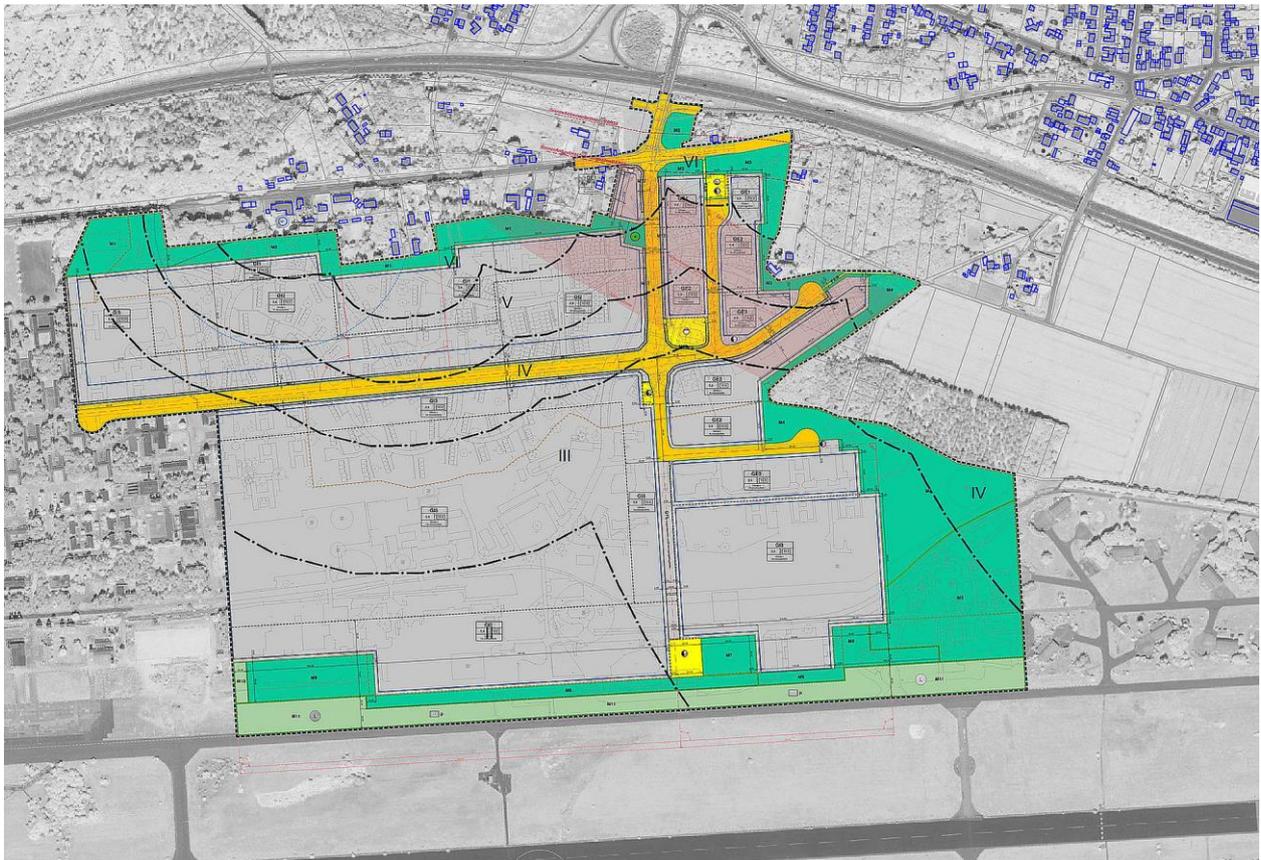


Abbildung 15: Maßgebende Abstandsklassen für den Geltungsbereich



## 5.6 Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte

Die bisher betrachteten Randbedingungen für die Bewertung der Geräuschemissionen zielen vorwiegend auf den Schutz des Menschen ab.

Im vorliegenden Fall ist jedoch auch die Tierwelt von Geräuschbelastungen betroffen. Südlich des Geltungsbereichs befindet sich im Bestand ein Vogelschutzgebiet, das erweitert werden soll. Die Grenze soll im Bereich der Start- und Landebahn südlich des Geltungsbereichs liegen. Östlich und westlich des Geltungsbereichs sind die ehemaligen Shelter-Flächen für Ausgleichs-Maßnahmen zum Artenschutz vorgesehen.

Aus faunistischer Sicht ist die Einhaltung einer Obergrenze von 58 dB(A) für Schwarzspecht und Mittelspecht im Tageszeitraum und 47 dB(A) für den Ziegenmelker im Nachtzeitraum wünschenswert.

Aus diesem Grund wurden im Rahmen der nachfolgend beschriebenen Beispielrechnungen Immissionsorte am Rand des Vogelschutzgebietes und der Shelter-Flächen bei den Berechnungen berücksichtigt.

## 5.7 Beispielrechnungen für geplante Nutzungen im Geltungsbereich Elm-131

### 5.7.1 Grundsätzliches

Da die geplanten Festsetzungen aufgrund des Abstandserlasses eine grobe Schätzung darstellen und der eigentliche Nachweis der Betriebsgeräusche auf das Baugenehmigungsverfahren verlagert ist, wurden Beispielrechnungen auf Grundlage des vorliegenden architektonischen Konzeptes (vgl. Abbildung 3) durchgeführt, um die Vollziehbarkeit des Bebauungsplans zu überprüfen.

Dabei wurden zwei unterschiedliche Ansätze verfolgt:

- Beispielrechnungen für einzelne konkrete Nutzungen, ähnlich wie in einem Baugenehmigungsverfahren
- Ausbreitungsrechnungen auf der Grundlage von immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungen

Im Hinblick auf eine gewerblich-/industrielle Nutzung sind dabei vor allem die nahe gelegenen Wohngebäude an der Roermonder Straße bzw. am Kiefernweg im Nachtzeitraum von Bedeutung. Aus diesem Grund wurden für die Beispielrechnungen Nutzungen im GI-Gebiet gewählt, von denen eine Geräuschemission im Nachtzeitraum wahrscheinlich ist. Die Nutzungen im GE-Gebiet sind in der Regel nachts nicht aktiv, sodass diese Flächen für die Geräuschemission von untergeordneter Bedeutung sind.

### Beispielrechnungen für einzelne Nutzungen

Mit Beispielrechnungen für einzelne Nutzungen wird dabei die abschirmende Wirkung der Gebäudestellung dokumentiert.

Die Berechnungen wurden für die Einheiten DC6 und DC7 und für die Einheit DC15 im Masterplan 54 (vgl. Abbildung 3) durchgeführt.

Die Einheiten DC6 und DC7 wurden gewählt, weil sie unmittelbar an die Wohngebäude am Kiefernweg grenzen, wobei die seitlich angeordnete Parkplatzfläche in Richtung der Wohngebäude wirkt. Im Gegensatz dazu wäre die näher gelegene Einheit DC10 weniger kritisch, weil der Gebäudekörper alle Außenflächen nach Norden abschirmt.



Die Einheit DC15 hat die geringste Entfernung zur östlichen Shelter-Fläche und zur Grenze des Vogelschutzgebietes und hat umfangreiche Außenflächen an der Süd- und Ostseite, die in Richtung der Schutzgebiete emittieren.

Das Verkehrsgutachten ermittelt das zu erwartende Verkehrsaufkommen auf der Grundlage der möglichen Bruttogeschossfläche der einzelnen Einheiten. Dabei zeigt die Erfahrung, dass logistische Nutzungen mehr Schwerverkehrsfahrten verursachen, während Produktionsbetriebe mehr Pkw-Fahrten durch Beschäftigte verursachen. Die gewählte Kombination kann daher als worst-case-Szenario im Hinblick auf das Verkehrsaufkommen angesehen werden. Für die schalltechnische Untersuchung folgert daraus ebenfalls ein worst-case-Szenario, da die Geräuschemission von verkehrintensiven Nutzungen auf den Außenflächen der Grundstücke stattfindet und nicht innerhalb von Gebäuden mit einer abschirmenden Wirkung.

Bei den Berechnungen wurde unterstellt, dass die anderen Nutzungen nicht vorhanden sind. Das bedeutet einerseits, dass die Schallquellen fehlen, aber auch, dass die Gebäude, die möglicherweise abschirmend wirken, nicht vorhanden sind. Dieser Aspekt ist bei der Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen.

### **Beispielrechnungen für Flächenschalleistungen**

Beispielrechnungen mit einer einheitlichen Flächenschalleistung wurden durchgeführt, um die Vollziehbarkeit des Bebauungsplans für das Gesamtgebiet inklusive der geplanten westlichen Erweiterung mit Hilfe von etablierten Erfahrungswerten zu prüfen. Dabei werden die Ansätze der DIN 18005 zugrunde gelegt.

Diese Berechnungen erfolgen in Anlehnung an das Verfahren der Emissionskontingentierung. Auf diese Weise kann die realisierbare Flächenschalleistung dargestellt werden, sodass die Umsetzbarkeit des Bebauungsplans geschätzt werden kann.

## **5.7.2 Einheiten DC6 / DC7 und DC15**

### **Fahrbewegungen**

Für die Berechnungen wurden die Fahrbewegungen auf Grundlage der Verkehrsuntersuchung berücksichtigt. Für die geplante Bruttogeschossfläche der einzelnen Einheiten wurde das Verkehrsaufkommen durch Pkw und Lkw mit denselben Ansätzen wie in der Verkehrsuntersuchung errechnet und im Berechnungsmodell modelliert. Zusätzlich zu den Fahrbewegungen wurden Ladevorgänge als weitere Schallquelle berücksichtigt. Geräuscheinwirkungen von technischen Anlagen (Klima- und Lüftungsanlagen) lassen sich erfahrungsgemäß mit technischen oder architektonischen Mitteln beherrschen und sind daher in diesen Berechnungen nicht berücksichtigt.

Die zu erwartenden Fahrbewegungen wurden mit den Ansätzen der Verkehrsuntersuchung aus den Bruttogeschossflächen (BGF) abgeleitet. Für DC6 ist eine BGF von 22.500 m<sup>2</sup> vorgesehen, DC7 soll 20.000 m<sup>2</sup> umfassen. Für DC15 ist eine BGF von ca. 37.500 m<sup>2</sup> vorgesehen.

Die folgende Tabelle 10 zeigt die Fahrbewegungen durch Pkw und Lkw je Stunde für die einzelnen Einheiten als Summe von Anfahrt und Abfahrt.

Bei der Modellierung wurden die geplanten Entwürfe entsprechend dem Masterplan 54 umgesetzt. Die Rangierflächen vor den Ladedocks wurden als Lkw-Parkplätze modelliert.



Tabelle 10: Fahrbewegungen je Stunde der einzelnen Einheiten

	DC6		DC7		DC15	
	Pkw	Lkw	Pkw	Lkw	Pkw	Lkw
00:00	0	3	0	3	0	5
01:00	0	5	0	4	0	7
02:00	0	4	0	4	0	8
03:00	0	8	0	7	0	13
04:00	0	11	0	10	0	18
05:00	39	14	35	12	64	23
06:00	39	16	35	14	64	26
07:00	38	20	33	18	62	34
08:00	9	23	9	21	17	39
09:00	4	20	4	18	5	34
10:00	5	20	4	18	8	35
11:00	5	18	4	16	8	31
12:00	6	18	4	16	8	29
13:00	41	18	36	16	66	31
14:00	55	23	50	21	92	39
15:00	23	23	21	20	37	38
16:00	24	22	22	20	39	37
17:00	12	17	10	15	18	28
18:00	0	13	0	12	1	23
19:00	0	10	0	9	1	16
20:00	0	7	0	5	0	11
21:00	18	5	16	5	30	9
22:00	42	5	37	4	69	8
23:00	12	4	11	4	20	6
Summe	372	327	331	292	609	548



## Parkplatzgeräusche

Die Berechnung der Schallemissionen von den geplanten Parkplätzen erfolgt nach dem getrennten Verfahren der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [2].

Für die Fahrbahnoberfläche der Fahrgassen der Parkplätze wurde eine asphaltierte Oberfläche angesetzt.

Für Besucher- und Mitarbeiter -Parkplätze wird der Zuschlag  $K_{PA}$  mit 0 dB angesetzt. Für die Stellplatzflächen für Lkw werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie für Bushaltestellen und Autohöfe zugrunde gelegt.

Die Fahrgeräusche auf den Fahrgassen werden mit einer separaten Linienschallquelle modelliert. Dabei wurde unterstellt, dass die Mitarbeiter die komplette Länge des Parkplatzes befahren.

Die Berechnung des Schalleistungspegels erfolgt nach der Formel

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \times N) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit:  $L_{W0}$  [dB(A)] Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P+R-Parkplatz

$K_{PA}$  [dB(A)] Zuschlag für die Parkplatzart

$K_I$  [dB(A)] Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Taktmaximalpegelverfahren)

$B$  [-] Bezugsgröße (hier: Stellplatzanzahl (Stpl.))

$N$  [Pkw-Bew. / (Stpl. x h)] Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde

Die Schalleistung der geplanten Parkplätze errechnet sich mit folgenden Ansätzen:

Tabelle 11: Zusammenstellung der Parameter für die Berechnung der Parkplatzemissionen

Parameter [dB(A)]	Parkplatzart	
	Besucher- und Mitarbeiter	Lkw
$L_{W0}$	63	63
$K_{PA}$	0	14
$K_I$	4	3
$B \times N$	siehe Tabelle 10	

Daraus ergeben sich die in den Anlagen 28 und 29 dargestellten Schalleistungspegel  $L_W$  je Stunde. Diese Ansätze werden auch für die Rangierflächen vor den Ladedocks verwendet.

Die Quellhöhe von Pkw beträgt 0,5 m über Grund.

Kurzfristige Schallereignisse im Sinne des Maximalpegelkriteriums sind durch das Türeenschlagen zu erwarten. Dafür wird ein Schalleistungspegel von 97,5 dB(A) für das Schließen der Seitentür in Ansatz gebracht.

Für die Lkw-Stellplätze wird ein Ansatz von 108 dB(A) als Spitzenpegel für das Entlüften der Betriebsbremse berücksichtigt.



## Geräusche durch die Zu- und Ausfahrten

Die Berechnung der Schallemissionen von der Zu- und Ausfahrt erfolgt nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [2], die an dieser Stelle wiederum auf die RLS-90 verweist, die in aktueller Form als RLS-19 [14] vorliegt.

Für die Fahrbewegungen der Pkw über die Zu- und Ausfahrten von den Parkplätzen zur öffentlichen Verkehrsfläche und auf der Fahrgasse des Parkplatzes wird eine Linienschallquelle bestehend aus Quell- und Zielverkehr modelliert.

Die Berechnung des Schalleistungspegels erfolgt gemäß RLS-19 nach der Formel

$$L_W' = 10 \times \log \left[ \frac{10^{0,1 \times L_{W,PKW}(v_{PKW})}}{v_{PKW}} \right] - 30 \quad \text{in [dB(A)]}$$

mit:  $L_{W,PKW}(v_{PKW})$  [dB(A)] Schalleistungspegel eines Pkws  
 $v_{PKW}$  [km/h] Geschwindigkeit der Pkw

Die Berechnung des Schalleistungspegels eines Pkw erfolgt nach der Formel

$$L_{W,PKW}(v_{PKW}) = L_{W0,PKW}(v_{PKW}) + D_{SD,SDT,PKW}(v_{PKW}) + D_{LN,PKW}(g, v_{PKW}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

[dB(A)]

mit:  $L_{W0,PKW}(v_{PKW})$  [dB(A)] Grundwert des Schalleistungspegels eines Pkw \*2  
 $D_{SD,SDT,PKW}(v_{PKW})$  [dB(A)] Korrektur für den Straßendeckschichttyp eines Pkw  
 $D_{LN,PKW}(g, v_{PKW})$  [dB(A)] Korrektur für die Längsneigung eines Pkw  
 $D_{K,KT}(x)$  [dB(A)] Korrektur für den Knotenpunkttyp  
 $D_{refl}(h_{Beb}, w)$  [dB(A)] Zuschlag für die Mehrfachreflexion

\*2 Der Grundwert des Schalleistungspegels eines Pkw errechnet sich gemäß Tabelle 3 der RLS-19 wie folgt:

$$L_{W0,PKW}(v_{PKW}) = 88,0 + 10 \times \log \left[ 1 + \left( \frac{30}{20} \right)^{3,06} \right] = 94,5 \text{ dB(A)}$$

Daraus ergibt sich der längenbezogene Schalleistungspegel zu

$$L_W' = 10 \times \log \left[ \frac{100 - 0 - 0}{100} \times \frac{10^{0,1 \times 94,5}}{30} \right] - 30 = 49,7 \text{ dB(A)/m je Pkw.}$$

Für die Längsneigung ist zu berücksichtigen, dass das vorliegende Konzept noch nicht hinreichend detailliert ist. Daher wird zunächst von einer ebenen Fläche ausgegangen, sodass der Zuschlag  $D_{LN,PKW}$  mit 0 dB(A) angesetzt wird.

Für die Fahrwege der Lkw wird eine längenbezogene Schalleistung von 63 dB(A)/m angesetzt. Für die Lkw-Fahrwege wird ein Ansatz von 108 dB(A) als Spitzenpegel für das Entlüften der Betriebsbremse berücksichtigt.

Die Schalleistung der Fahrlinien errechnet sich mit den in der Tabelle 10 angegebenen Bewegungshäufigkeiten.

Die Quellhöhe von Pkw beträgt 0,5 m über Grund.

Der Emissionsansatz und die tageszeitliche Verteilung sind in den Anlagen 28 und 29 tabellarisch dargestellt.



## Geräusche durch Ladevorgänge

Zur Berücksichtigung der Geräuschemissionen von den Ladevorgängen an den Überladebrücken wurden die einzelnen Docks als zusammengefasste Linienschallquelle modelliert. Es wurde davon ausgegangen, dass sich die Ladevorgänge gleichmäßig über vorgesehenen Docks verteilen.

Es wird angenommen, dass Paletten mit Palettenhubwagen verladen werden. Ein Lkw wird in der Regel mit ca. 30 Paletten beladen.

Ansätze für die Geräuschemissionen bei Ladevorgängen mit Palettenhubwagen liegen durch eine Untersuchung aus dem Jahr 2017 (Heroldt et al.) [18] vor. Diese Untersuchung weist die Schalleistungspegel differenziert für Be- und Entladevorgänge aus. Dabei entspricht ein Vorgang zwei Fahrbewegungen mit dem Palettenhubwagen und den mit dem gesamten Ladevorgang verbundenen Geräuschemissionen. Ein Beladevorgang umfasst dabei die folgenden Arbeitsschritte:

- Aufnahme der Palette in der Halle
- Fahrt mit dem beladenen Palettenhubwagen über die Überladebrücke in den Lkw
- Absetzen der Palette im Lkw
- Fahrt mit dem leeren Palettenhubwagen über die Überladebrücke zurück in die Halle

Dies ist analog auch auf den Entladevorgang zu übertragen.

Bei einer Innenrampe mit schwenkbarer Überladebrücke und Torrandabdichtung wurde für einen Beladevorgang mit Palettenhubwagen ein Schalleistungspegel von 80,0 dB(A) und für einen Entladevorgang mit Palettenhubwagen ein Schalleistungspegel von 79,1 dB(A) ermittelt.

Der Schalleistungspegel für den gesamten Beladungsvorgang eines Lkw ergibt sich mit 30 Paletten zu 94,8 dB(A) und jener für den gesamten Entladevorgang eines Lkw zu 93,8 dB(A). Ein erhöhter Geräuschimpuls ist bei dieser Art von Ladevorgängen nicht erforderlich zu berücksichtigen, da es beispielsweise keine weiteren Klappergeräusche gibt. Für die Berechnung wurde einheitlich von 94 dB(A) ausgegangen.

Die Anzahl der Ladevorgänge wurde aus pragmatischen Gründen entsprechend den Werten in Tabelle 10 für Lkw-Bewegungen angesetzt. Da die Werte in der Tabelle die Summe aus An- und Abfahrt enthalten, wurde somit die doppelte Anzahl an Ladevorgängen berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung von Pegelspitzen wurde je Ladevorgang ein pauschaler Wert von 110 dB(A) in Ansatz gebracht.

Die Geräuschemissionen wurden jeweils als Linienschallquelle an der Fassade des jeweiligen Gebäudes in einer Höhe von 1,4 m über Grund modelliert.



### 5.7.3 Einheitliche Flächenschalleistungen für das Gesamtgebiet

Für eine Schätzung der möglichen Gesamtentwicklung wurden Berechnungen mit einem Ansatz zur Flächenschalleistung durchgeführt. Dafür liefert die DIN 18005 [11] einen Ansatz für Gebiete, für die die Nutzungen nicht bekannt sind. Demnach ist von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> für Industriegebiete und 60 dB(A)/m<sup>2</sup> für Gewerbegebiete auszugehen. Dieser Ansatz ist nach DIN 18005 für Gebiete ohne Einschränkungen im Tages- und im Nachtzeitraum zu wählen.

Da im vorliegenden Fall in unmittelbarer Nachbarschaft des Gebietes Wohnnutzungen an der Roermonder Straße vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass Einschränkungen im Nachtzeitraum erforderlich sind.

Daher wurde für den Nachtzeitraum eine reduzierte Schalleistung angesetzt. Da der Immissionsrichtwert nach TA Lärm im Nachtzeitraum um 15 dB(A) gegenüber dem Tageszeitraum reduziert ist, wurde für die GE-Flächen eine Schalleistung von 45 dB(A)/m<sup>2</sup> angesetzt. Für die GI-Flächen wurden teilweise 50 oder 55 dB(A)/m<sup>2</sup> angesetzt.

Mit diesen Werten wurde die Schallausbreitung nach TA Lärm bzw. DIN ISO 9613-2[12] berechnet und die Beurteilungspegel nach TA Lärm ermittelt. Für den Rand des Vogelschutzgebietes wurden 6 Immissionsorte modelliert, für die der Beurteilungspegel in 2 m und 10 m über Grund ermittelt wurde. Außerdem ist die Ausbreitung in Richtung Vogelschutzgebiet als Isolinien berechnet worden.

### 5.7.1 Ergebnisse der Berechnungen zum Gewerbelärm

#### Beispielrechnungen für DC6/7 & DC15

Die Anlagen 30 bis 32 zeigen die Ergebnisse der Beispielrechnungen tabellarisch und Anlage 33 zeigt die Ergebnisse im Lageplan. Anlage 30 zeigt die Beurteilungspegel nach TA Lärm[21], Anlage 31 zeigt die Teilpegel der einzelnen Geräuschquellen, nach dem höchsten Beitrag absteigend sortiert, Anlage 32 zeigt die mittlere Schallausbreitung für ausgewählte Immissionsorte.

Die Beispielrechnungen für die Units DC6/7 und DC15 zeigen, dass im Nahbereich der Units DC6/7 Beurteilungspegel von bis zu 35 dB(A) nachts zu erwarten sind. Im Tageszeitraum liegen die Beurteilungspegel auf einem ähnlichen Niveau. Dabei wirkt sich die Gebäudestellung abschirmend aus.

Der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) für MI-Gebiete wird somit um mindestens 10 dB(A) unterschritten. Wenn das benachbarte Gebäude DC10 errichtet wird, ist ebenfalls davon auszugehen, dass eine abschirmende Wirkung für die eigenen Geräuschquellen, aber auch für die südlich gelegenen Nutzungen eintritt.

Insofern besteht auch ausreichend Puffer für eine Berücksichtigung der Geräuschbeiträge der übrigen Units und der Vorbelastung durch die Windenergieanlagen.

In Tabelle 12 sind die höchsten Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionsorten aus Anlage 32 dargestellt (Spalten 8 und 9) und die Differenz zum Immissionsrichtwert nach TA Lärm in den Spalten 10 und 11.

Es ist erkennbar, dass die Unterschreitung im Tageszeitraum mehr als 18 dB(A) beträgt. Im kritischen Nachtzeitraum beträgt die geringste Unterschreitung 8,7 dB(A) an der östlichen Shelter-Fläche. Am Kiefernweg beträgt die Unterschreitung mindestens 10 dB(A).



In den Spalten 12 und 13 ist dargestellt, welche Beurteilungspegel im Nachtzeitraum zu erwarten wären, wenn die Schallleistung vervierfacht würde und die dann vorhandene Differenz zum Immissionsrichtwert. Selbst in diesem Fall wäre der Immissionsrichtwert am Kiefernweg noch um 4 dB(A) unterschritten.

Im Hinblick auf die durch die Windenergieanlagen vorbelasteten Immissionsorte 12 bis 14 ist feststellbar, dass die Unterschreitung mehr als 10 dB(A) beträgt, sodass die erforderliche Unterschreitung von mindestens 6 dB(A) zur Berücksichtigung der Vorbelastung problemlos erfüllt werden kann.

Diese Beispiele zeigen, dass die geplanten Nutzungen realisierbar sind und im Einklang mit den Vorgaben der TA Lärm betrieben werden können. Durch die vorgesehene Gebäudestellung wird eine abschirmende Wirkung in Richtung der schutzwürdigen Nutzungen erzeugt.

Tabelle 12: Beispielrechnung DC6/7 und DC15, Beurteilungspegel nach TA Lärm und Szenario vierfache Schallleistung

IO Nr.	Immissionsort	Nutz	SW	HR	Richtwert		Beurteilungspegel		Differenz		Vierfache Schallleistung	
					Tag	Nacht	LrT	LrN	Tag	Nacht	Beurt.-	Diff.
											pegel	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Roermonder Str. 75	MI	EG	S	60	45	30,9	31,5	-29,1	-13,5	37,5	-7,5
2	Roermonder Str. 71	MI	EG	S	60	45	31,5	32,6	-28,5	-12,4	38,6	-6,4
3	Kiefernweg 8	MI	2.OG	S	60	45	34,4	35,0	-25,6	-10,0	41,0	-4,0
4	Roermonder Str. 61	MI	EG	S	60	45	28,6	28,4	-31,4	-16,6	34,4	-10,6
5	Roermonder Str. 46	MI	1.OG	S	60	45	28,7	28,5	-31,3	-16,5	34,5	-10,5
6	Roermonder Str. 36	MI	2.OG	O	60	45	28,2	28,1	-31,8	-16,9	34,1	-10,9
7	Im Sande 1	MI	1.OG	W	60	45	27,4	27,0	-32,6	-18,0	33,0	-12,0
8	Weyenhof 18	MI	EG	W	60	45	25,1	25,2	-34,9	-19,8	31,2	-13,8
9	Op dem Felde 22	WA	EG	SO	55	40	26,4	25,1	-28,6	-14,9	31,1	-8,9
10	Lerchenweg 20	WA	EG	S	55	40	25,8	24,6	-29,2	-15,4	30,6	-9,4
11	Tackenkamp 15	WA	2.OG	S	55	40	25,0	24,0	-30,0	-16,0	30,0	-10,0
12	Weyenhof 10	WA	1.OG	S	55	40	22,5	21,4	-32,5	-18,6	27,4	-12,6
13	Franzstraße 4	WR	2.OG	S	50	35	18,3	17,1	-31,7	-17,9	23,1	-11,9
14	Palixweg 2	WR	1.OG	S	50	35	15,9	14,7	-34,1	-20,3	20,7	-14,3
15	Friedrichstraße 5	WR	2.OG	S	50	35	16,8	15,8	-33,2	-19,2	21,8	-13,2
16	Krummer Weg 68	MI	2.OG	NW	60	45	25,6	24,7	-34,4	-20,3	30,7	-14,3
17	Hillenkamp 53	MI	1.OG	NW	60	45	23,4	22,5	-36,6	-22,5	28,5	-16,5
18	Hillenkamp 89	MI	1.OG	NW	60	45	25,0	24,1	-35,0	-20,9	30,1	-14,9
19	32300338,57	V	1.OG		58	47	39,1	38,3	-18,9	-8,7	44,3	-2,7
20	32300095,57	V	1.OG		58	47	38,9	38,0	-19,1	-9,0	44,0	-3,0
21	32299404,57	V	1.OG		58	47	36,5	35,5	-21,5	-11,5	41,5	-5,5
22	32298768,57	V	1.OG		58	47	33,7	32,8	-24,3	-14,2	38,8	-8,2
23	32298420,57	V	1.OG		58	47	35,3	34,4	-22,7	-12,6	40,4	-6,6
24	32298092,57	V	1.OG		58	47	31,6	30,7	-26,4	-16,3	36,7	-10,3



Aus naturschutzfachlicher Sicht ist der Immissionsort 19 am östlichen Rand des Geltungsbereichs maßgebend. Die Darstellung in Anlage 33 zeigt in den einzelnen Tabellen den unteren Wert für eine Höhe von 2 m über Grund und den oberen Wert für eine Höhe von 10 m über Grund. Ausgehend von DC15 wurden hier Beurteilungspegel von bis zu 39 dB(A) errechnet. Spitzenpegel durch Einzelgeräusche erreichen Werte bis zu 42 dB(A).

Damit ist der Richtwert von 58 dB(A) zum Schutz des Spechts im Tageszeitraum deutlich unterschritten. Der Richtwert von 47 dB(A) zum Schutz des Ziegenmelkers im Nachtzeitraum wird ebenfalls nicht erreicht.

### **Beispielrechnungen für einheitliche Flächenschalleistungen**

Die Anlagen 34 bis 37 zeigen die Ergebnisse der Beispielrechnungen für einheitliche Flächenschalleistungen im Gesamtgebiet, d.h. auch unter Berücksichtigung des westlichen Teilgebietes, das noch nicht Gegenstand des Bebauungsplans Elm131 ist. Dabei erfolgt die Schallausbreitung ausgehend von den gewerblich/industriell genutzten Flächen ohne Berücksichtigung von möglichen Abschirmungen durch die geplanten Hallen in Richtung der nächstgelegenen Wohngebäude.

Die Darstellungen zeigen in Anlage 34 und 35 die Schallausbreitung in 4 m Höhe über Grund im Tages- und Nachtzeitraum und in Anlage 36 und 37 die Schallausbreitung in 10 m Höhe über Grund im Tags- und Nachtzeitraum.

Hervorgehoben sind die Richtwertlinien der TA-Lärm für WA-Gebiete von 55/40 dB(A) und für MI-Gebiete von 60/45 dB(A). Außerdem ist in den Darstellungen des Tageszeitraums die Richtwertlinie von 58 dB(A) für den Specht und im Nachtzeitraum die Linie von 47 dB(A) für den Ziegenmelker dargestellt.

Die Einzelpunktergebnisse zeigen die Beurteilungspegel nach TA Lärm [21] für die einzelnen Stockwerke an den Gebäuden, bzw. für die 6 Immissionsorte am Rand des Vogelschutzgebietes bzw. der Shelter-Flächen für 2m und 10m über Grund.

Es ist erkennbar, dass nur an 4 Immissionsorten Überschreitungen der Richtwerte errechnet wurden, erkennbar an den rot gefärbten Werten.

Für die beiden Immissionsorte 23 und 24 im Westen des Industriegebietes ist festzustellen, dass die Überschreitung bis zu 5 dB(A) im Tageszeitraum betragen kann. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass mit einer entsprechenden Platzierung von Gebäuden eine abschirmende Wirkung erzielt werden kann, sodass auch dort im Nahbereich zur gewerblichen Nutzung ein verträgliches Nebeneinander von Natur und Gewerbe möglich ist.

Für die Immissionsorte 1 und 3 nördlich des Industriegebietes kann auf die Ergebnisse der Beispielrechnungen für DC6/7 verwiesen werden. D.h. durch die abschirmende Wirkung der Hallen kann die errechnete Überschreitung verhindert werden.

### **5.7.2 Zusammenfassung und gutachterliche Bewertung**

Die Ergebnisse der Beispielrechnungen zeigen, dass die geplanten gewerblich/industriellen Nutzungen mit den benachbarten Wohnnutzungen verträglich im Sinne der TA Lärm betrieben werden können. Die durchgeführten Berechnungen gehen von hohen Ansätzen der Geräuschemission aus, sodass die Berechnungen als worst-case-Szenario anzusehen sind.

Dabei ist auf die abschirmende Wirkung der Baukörper hinzuweisen. Für die Planung der Anlagen ist auf eine entsprechende Ausrichtung der Gebäude und der schalltechnisch relevanten Außenflächen zu achten.



Auch unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten ist feststellbar, dass Konflikte mit dem Vogelschutzgebiet vermieden werden können, wenn auf eine entsprechende Abschirmung der Geräuschquellen geachtet wird.

Abschließend erfolgt ein Vergleich der Emissionsansätze aus den Beispielrechnungen.

Tabelle 12 zeigt die Schallleistungen der beiden unterschiedlichen Emissionsansätze im Vergleich. Die linke Hälfte zeigt die Gesamtschallleistung durch die berücksichtigte Nutzung (vgl. Ziffer 5.7.2 und Anlagen 28 und 29). Dabei ist für den Tageszeitraum die über 16 Stunden gemittelte Schallleistung aller Quellen auf dem jeweiligen Grundstück dargestellt. Für den Nachtzeitraum ist die Gesamtschallleistung der lautesten Stunde dargestellt.

In der rechten Hälfte der Tabelle sind die entsprechenden Werte für die einzelnen Grundstücke unter Berücksichtigung der Flächenschallleistungen (vgl. Ziffer 5.7.3) dargestellt, die sich über die Gesamtfläche errechnen.

Tabelle 13: Vergleich der Emissionsansätze der Beispielrechnungen

Einheit	Konkrete Nutzung		Flächenbezogene Schallleistung		
	Tag	Nacht	Fläche	Tag 65 dB(A)/m <sup>2</sup>	Nacht 50 dB(A)/m <sup>2</sup>
DC6	110,2 dB(A)	109,4 dB(A)	Ca. 43.600 m <sup>2</sup>	111,4 dB(A)	96,4 dB(A)
DC7	109,2 dB(A)	108,2 dB(A)	Ca. 39.500 m <sup>2</sup>	111,0 dB(A)	96,0 dB(A)
DC15	109,1 dB(A)	108,2 dB(A)	Ca. 65.000 m <sup>2</sup>	113,1 dB(A)	98,1 dB(A)

Der Vergleich zeigt folgendes:

- Im Tageszeitraum liegt die realistische Schallleistung der konkreten Nutzung noch unter dem theoretischen Wert, der sich aus der Flächenschallleistung errechnet.
- In der lautesten Nachtstunde liegt die theoretische Schallleistung über den flächenbezogenen Ansatz deutlich unter dem realistischen Ansatz für die konkrete Nutzung.
- Es ist zu berücksichtigen, dass die Berechnungen für die konkrete Nutzung die Ausbreitungsbedingungen der jeweiligen Nutzung berücksichtigen, während die Berechnung für die Flächenschallleistungen von einer ungehinderten Schallausbreitung im Geltungsbereich ausgeht.
- Daraus wird die Bedeutung der Gebäudestellung deutlich.

Insofern ist erkennbar, dass die Beispielberechnungen worst-case-Szenarien darstellen. In Verbindung mit der nachgewiesenen Einhaltung der Immissionsrichtwerte (vgl. Tabelle 12) ist feststellbar, dass die Planung realisierbar ist und dass mögliche Konflikte durch architektonische oder technische Maßnahmen lösbar sind.

Der abschließende Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen.



## 6 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Die Verdion GmbH plant die Entwicklung eines Gewerbe- und Industrieparks auf der Fläche des ehemaligen Militärflughafen RAF Brüggen, der späteren Javelin Barracks. Die Gemeinde Niederkrüchten stellt für dieses Vorhaben den Bebauungsplan Elm-131 „Javelin Park Ost“ auf. Der Bebauungsplan Elm-131 umfasst den östlichen Teil des geplanten Gewerbe- und Industrieparks.

Im Rahmen des schalltechnischen Fachbeitrags im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens waren die zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und zu bewerten.

Das Verkehrsaufkommen auf den Straßen im Untersuchungsbereich wurde der Verkehrsuntersuchung [4] entnommen. Die Berechnungen wurden unter Berücksichtigung der Wirkung der BAB 52 durchgeführt. Die Berechnungen kommen zu folgenden Ergebnissen:

### Verkehrslärm – Fernwirkung über den Geltungsbereich hinaus

- An vielen allen Gebäuden entlang der untersuchten Straßen sind die Orientierungswerte der DIN 18005 [10] bereits im Analysefall überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel wurden mit 66/59 dB(A) am Haus Roermonder Straße 36 ermittelt.
- Durch die allgemeine Verkehrsentwicklung im Prognose-Nullfall steigt der Beurteilungspegel in einer nicht wahrnehmbaren Größenordnung von in der Regel deutlich unter 1 dB(A). Lediglich im Verlauf der Roermonder Straße ist aufgrund der geringen Ausgangsverkehrstärke eine Erhöhung um bis zu 1,2 dB(A) möglich.
- Durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen der Planung im Prognose-Planfall steigt der Beurteilungspegel im Verlauf der meisten Straßen zwischen 1,2 und 6,0 dB(A). Dabei fällt die Änderung im Nachtzeitraum etwas doppelt so hoch aus, wie im Tageszeitraum, weil ein deutlicher Anstieg des Schwerverkehrs zu erwarten ist. Änderungen über 3 dB(A) sind wahrnehmbar. Die höchsten Beurteilungspegel sind mit 69/64 dB(A) am Haus Roermonder Straße 36 zu erwarten.
- Für das Gebäude Roermonder Straße 36 ist passiver Schallschutz erforderlich, um die Geräuscheinwirkungen von der A52 zu mindern.

### Verkehrslärm – Neubau von öffentlichen Straßen

- Durch den Neubau der Erschließung wird die Anspruchsvoraussetzung für Schallschutz am Gebäude Roermonder Straße 36 erfüllt.
- Hier besteht ein Anspruch auf Schallschutz im Sinne der 16. BImSchV [17].
- An den beiden Gebäuden Roermonder Straße 46 und 47 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zwar überschritten, allerdings beträgt die Änderung weniger als 2 dB(A).

### Baulicher Schallschutz

- Für die Dimensionierung der Außenbauteile wurde der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (2018-01)[9] errechnet.
- Für Büroräume und ähnliches sind in der Regel keine besonderen Festsetzungen zum Schallschutz erforderlich. Mit den üblichen Bauweisen entsprechend den Standards des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) [17] werden automatisch diese Mindestanforderungen an den Schallschutz erfüllt.

### Technischer Anlagenlärm

- Zur Gliederung des Geltungsbereichs nach dem Emissionsverhalten wurden Abstandsklassen nach dem Abstandserlass festgelegt.



- Dabei wurden die Windenergieanlagen im Süden als Vorbelastung berücksichtigt.
- Zum Nachweis der Realisierbarkeit wurden Beispielrechnungen für einzelne Einheiten durchgeführt, wobei worst-case-Szenarien unterstellt wurden.
- Außerdem wurden Berechnungen mit üblichen Flächenschalleistungen in Anlehnung an die Vorgaben der DIN 18005 für das Gesamtgebiet durchgeführt.
- Die Beispielrechnungen zeigen, dass mögliche Konflikte mit architektonischen Mitteln lösbar sind.
- Die Berechnungen zeigen, dass auch unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm möglich ist.
- Die Beispielrechnungen zeigen auch, dass mögliche Einwirkungen auf das Vogelschutzgebiet in einer verträglichen Größenordnung liegen und schädliche Einwirkungen durch die Gebäudestellung lösbar sind.

Insgesamt ist festzustellen, dass der Bebauungsplan aus schalltechnischer Sicht realisierbar ist.

Brilon Bondzio Weiser  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen  
Bochum, 10. April 2024



## Literaturverzeichnis

- [1] **Baugesetzbuch (BauGB)**  
Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- [2] **Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2007):**  
Parkplatzlärmstudie - 6. überarbeitete Auflage. Schriftenreihe Heft 89. Augsburg, 2007.
- [3] **Bischopink, Olaf (2021):**  
Der sachgerechte Bebauungsplan. (RdNr. 907) vhw - Dienstleistung GmbH. Bonn, 2021.
- [4] **Brilon Bondzio Weiser (2022):**  
Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Elm-131 "Javelin Park Ost" in Niederkrüchten. Bochum, 2022.
- [5] **Brüel & Kjaer (2001):**  
Umweltlärm. Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S, Naerum, 2001.
- [6] **BVerwG (1990):**  
Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 - 4 N 6.88
- [7] **BVerwG (2006):**  
Urteil vom 16.03.2006 - 4 A 1075.04
- [8] **BVerwG (2007):**  
Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2.06
- [9] **DIN 4109 (2018):**  
Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. Berlin, 2018.
- [10] **DIN 45691**  
Geräuschkontingentierung, 2006
- [11] **DIN 18005 (2023):**  
Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung. Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Berlin, 2023.
- [12] **DIN ISO 9613 (1999):**  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Köln, 1999.
- [13] **EN DIN 12354-4 (2001):**  
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften. Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie. Köln, 2001.
- [14] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2019):**  
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 19. Köln, 2019.
- [15] **GEOBASIS NRW**  
Land NRW (2024), Datenlizenz Deutschland - Version 2.0 ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)) Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw>
- [16] **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)**  
Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist



- 
- [17] Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)**  
Gebäudeenergiegesetz 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728)
- [18] Heroldt, M., Brun, M., Kunz, F. (2017):**  
Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren.
- [19] Ramboll (2020)**  
Schallimmissionsprognose für sieben Windenergieanlagen am Standort Niederkrüchten, Bericht Nr. 19-1-3037-006-NU, Gutachten im Auftrag der PNE AG, Kassel, 30.04.2020
- [20] Ramboll (2023)**  
Schallimmissionsprognose für zwei Windenergieanlagen am Standort Niederkrüchten (Nordrhein-Westfalen), Bericht Nr. 20-1-3019-003-NRM, Gutachten im Auftrag der MLK Consulting GmbH & Co. KG, Erkelenz, 23.06.2023
- [21] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)**  
Vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [17]
- [22] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes**  
Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [23] Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten (Sonderbauverordnung - SBauVO)**  
Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten (Sonderbauverordnung - SBauVO) vom 2. Dezember 2016 (GV. NRW. 2017 S. 2, 120)
- 



## Anlagenverzeichnis

### **Emissionsberechnung - Verkehrsgeräusche**

- Anlage 1: Straße, Analysefall
- Anlage 2: Straße, Prognose-Nullfall
- Anlage 3: Straße, Prognose-Planfall

### **Immissionsergebnisse - Verkehrsgeräusche**

- Anlage 4: Beurteilungspegel durch öffentliche Straßen, Veränderung Prognose-Nullfall zum Analysefall, Bewertung gemäß DIN 18005
- Anlage 5: Beurteilungspegel durch öffentliche Straßen, Veränderung Prognose-Planfall zum Prognose-Nullfall, Bewertung gemäß DIN 18005
- Anlage 6: Lageplan zu Anlage 4, Beurteilungspegel im Analysefall, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 7: Lageplan zu Anlage 4, Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 8: Lageplan zu Anlage 5, Beurteilungspegel im Prognose-Planfall, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 9: Lageplan, Beurteilungspegel im Analysefall, Isophone in 4 m Höhe im Tageszeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 10: Lageplan, Beurteilungspegel im Analysefall, Isophone in 4 m Höhe im Nachtzeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 11: Lageplan, Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall, Isophone in 4 m Höhe im Tageszeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 12: Lageplan, Beurteilungspegel im Prognose-Nullfall, Isophone in 4 m Höhe im Nachtzeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 13: Lageplan, Pegeldifferenzen Prognose-Nullfall-Analysefall, Isophone in 4 m Höhe im Tageszeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 14: Lageplan, Pegeldifferenzen Prognose-Nullfall-Analysefall, Isophone in 4 m Höhe im Nachtzeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 15: Lageplan, Beurteilungspegel im Prognose-Planfall, Isophone in 4 m Höhe im Tageszeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 16: Lageplan, Beurteilungspegel im Prognose-Planfall, Isophone in 4 m Höhe im Nachtzeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 17: Lageplan, Pegeldifferenzen Prognose-Planfall-Analysefall, Isophone in 4 m Höhe im Tageszeitraum, Bewertung nach DIN 18005



- Anlage 18: Lageplan, Pegeldifferenzen Prognose-Nullfall-Analysefall, Isophone in 4 m Höhe im Nachtzeitraum, Bewertung nach DIN 18005
- Anlage 19: Beurteilungspegel im Prognose-Planfall im Tageszeitraum
- Anlage 20: Beurteilungspegel im Prognose-Planfall im Nachtzeitraum
- Anlage 21: Fassaden mit Überschreitung der Schwelle von 60 dB(A) im Nachtzeitraum
- Anlage 22: Prüfung auf Anspruch auf passiven Lärmschutz durch Straßenverkehrslärm gemäß 16. BImSchV
- Anlage 23: Lageplan zu Anlage 19, Beurteilungspegel durch Straßenneubau im Prognose-Planfall, Bewertung nach 16. BImSchV

### **Baulicher Schallschutz**

- Anlage 24: Lageplan, Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 (2018-01) für das Maximum aller Geschosse
- Anlage 25: Lageplan, Erforderliches gesamtes Bauschalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  [dB] nach DIN 4109-1 (2018), 7.1

### **Berechnungen zum Gewerbelärm im Geltungsbereich**

- Anlage 26: Immissionsorte zur Berücksichtigung der Vorbelastungen für die Ermittlung von Abstandsflächen
- Anlage 27: Lageplan Abstandsflächen

### **Beispielrechnungen DC6/7 & DC15**

- Anlage 28: Schalleistungen und Oktavspektren der Emittenten in dB(A)
- Anlage 29: Stundenwerte der Schalleistungspegel in dB(A)
- Anlage 30: Beurteilungspegel durch technische Anlagengeräusche innerhalb des Plangebietes am Werktag ohne Minderungsmaßnahmen, Bewertung gemäß TA Lärm
- Anlage 31: Teilbeurteilungspegel am Werktag ohne Minderungsmaßnahmen, ausgewählte Immissionsorte (nachts)
- Anlage 32: Mittlere Ausbreitung am Werktag ohne Minderungsmaßnahmen, ausgewählte Immissionsorte (nachts)
- Anlage 33: Lageplan zu Anlage 30, Beurteilungspegel am Werktag ohne Minderungsmaßnahmen, Prognose-Planfall, Bewertung nach TA Lärm

### **Beispielrechnungen Einheitliche Flächenschalleistungen**

- Anlage 34: Lageplan, Beurteilungspegel Schallausbreitung in 4 m über Grund im Tageszeitraum, Bewertung nach TA Lärm



- Anlage 35: Lageplan, Beurteilungspegel Schallausbreitung in 4 m über Grund im Nachtzeitraum, Bewertung nach TA Lärm
- Anlage 36: Lageplan, Beurteilungspegel Schallausbreitung in 10 m über Grund im Tageszeitraum, Bewertung nach TA Lärm
- Anlage 37: Lageplan, Beurteilungspegel Schallausbreitung in 10 m über Grund im Nachtzeitraum, Bewertung nach TA Lärm



# Anlagen

