

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL15609.1/01

zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Bebauungsplangebietes
"Dockgelände" in 26689 Apen-Augustfehn

Auftraggeber:

Gemeinde Apen
Hauptstraße 200
26689 Apen

Bearbeiter:

Jens Karl M. Sc.

Datum:

10.06.2021



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

- ☐ **GERÄUSCHE**
- ☐ **ERSCHÜTTERUNGEN**
- ☐ **BAUPHYSIK**

www.zechgmbh.de

Zusammenfassung

Die Gemeinde Apen plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 135 "Ehemaliges Dockgelände" zwecks Ausweisung von Allgemeinen Wohngebieten (WA) sowie Mischgebieten (MI).

Im Rahmen des zugehörigen Bauleitplanverfahrens wurde in dieser schalltechnischen Untersuchung die zu erwartende Verkehrslärmsituation ermittelt und beurteilt.

Im gleichen Zuge ist der Neubau einer Planstraße vorgesehen. Hierfür ist der Umbau der Kreuzung Stahlwerkstraße/Schulstraße auf einen Kreisverkehr geplant, um die Planstraße erschließen zu können. Die damit verbundene Verkehrslärmsituation - bezogen auf vorhandene schutzbedürftige Nutzungen innerhalb und außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes - wurden ermittelt und beurteilt.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Ergebnisse:

Verkehrslärmsituation - Lärmvorsorge in der Bauleitplanung

Die Berechnungen zur Verkehrslärmsituation haben ergeben, dass im Großteil des Plangebietes tags und im gesamten Plangebiet nachts Geräuschimmissionen durch Verkehr zu erwarten sind, die die jeweiligen angestrebten schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 überschreiten.

Daher sind zur Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse Mindestanforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109 zu stellen und textlich festzusetzen. Die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen sind in den Kapiteln 3 und 4 erläutert. Zusätzlich sind im Bebauungsplan textliche Festsetzungen in Hinblick auf typische Aufenthaltsbereiche im Freien (Terrassen, Balkone etc.) erforderlich. Die ermittelten Lärmpegelbereiche sind der Anlage 2.1 zu entnehmen. Die Anlage 2.2 stellt die Abgrenzungen für zusätzliche textliche Festsetzungen zur Lärmvorsorge hinsichtlich der Außenwohnbereiche sowie Lüftungseinrichtungen für vorwiegend zum Schlagen geeignete Räume dar.

Auswirkungen auf bestehende Gebäude im Einwirkungsbereich - 16. BImSchV

Zusammengefasst ergeben sich - bezogen auf bestehende Gebäude im Einwirkungsbereich der Straßenplanung - gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) folgende Beurteilungen:

Durch den Gesamtverkehrslärm aus der Summe von Neubauabschnitt (geplante Planstraße) und baulichem Eingriffsbereich (Umbau zum Kreisverkehr im Bereich Stahlwerkstraße/Schulstraße) werden an Teilen des Schulgebäudes sowie an einzelnen Fassaden der Gebäude Schulstraße 1, Stahlwerkstraße 27 sowie Stahlwerkstraße 29 die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten. Somit besteht an diesen Immissionspunkten ein Anspruch auf Lärmschutz. An allen weiteren betrachteten Immissionspunkten wurden die Grenzwerte der 16. BImSchV eingehalten.

In den betroffenen Bereichen sind im weiteren Verfahren die Anspruchsvoraussetzungen für Ausgleichsmaßnahmen zu prüfen und entsprechend umzusetzen.

Der nachfolgende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 36 Seiten und 6 Anlagen.

Lingen, den 10.06.2021 Ka/Me

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen
(Gruppen V und VI)

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Geräusche · Erschütterungen · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20



geprüft durch: i. V. Dipl.-Ing. Sabine Lehmköster (Vertretung des Fachlich Verantwortlichen)

erstellt durch:  i. A. Jens Karl M. Sc. (Fachlicher Mitarbeiter)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Situation und Aufgabenstellung.....	6
2	Beurteilungsgrundlagen - Verkehrslärm in der Bauleitplanung	7
3	Verkehrslärmsituation.....	8
3.1	Grundlagen zur Verkehrslärmuntersuchung	8
3.2	Berechnungsverfahren: Straßenverkehrslärm.....	8
3.3	Ausgangsdaten: Straßenverkehr.....	9
3.4	Berechnungsverfahren zum Schienenverkehrslärm	12
3.5	Ausgangsdaten zum Schienenverkehrslärm	14
3.6	Ausgangsdaten zur Berücksichtigung der Parkplatzsituation.....	16
3.7	Berechnungsergebnisse und aktive Lärmschutzmaßnahmen	16
3.8	Beurteilung der Verkehrslärmsituation	18
3.9	Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel.....	20
3.10	Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile ..	21
4	Empfehlungen für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	23
5	Beurteilungsgrundlagen - Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV.....	26
6	Ausgangsdaten und Grundlagen.....	28
6.1	Berechnungsverfahren zum Straßenverkehrslärm.....	28
6.2	Ausgangsdaten zum Straßenverkehrslärm	28
7	Beurteilung der Ergebnisse - Neubau inklusive Folgemaßnahme	31
8	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur	33
9	Anlagen	36

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Gebietsausweisung und schalltechnische Orientierungswerte: Verkehrslärm	7
Tabelle 2	Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030 [15].....	10
Tabelle 3	Schienenbelastungsdaten Strecke 1520 Prognose 2030 [14].....	15
Tabelle 4	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.....	21
Tabelle 5	Verkehrsdaten für den Planfall 2030 [15]	28
Tabelle 6	Auflistung der von einer wesentlichen Grenzwertüberschreitung im Sinne der 16. BImSchV [1] betroffenen Gebäude/Fassaden.....	32

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Apen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 135 "Ehemaliges Dockgelände" zwecks Ausweisung von Allgemeinen Wohngebietsflächen (WA) sowie Mischgebietsflächen (MI). Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt eine Neubau-Erschließungsstraße sowie Bereiche des baulichen Eingriffs mit Anbindung an bestehende Straßen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sind in einer schalltechnischen Untersuchung die Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm - unter Berücksichtigung der geplanten Straße sowie des Umbaus einer Kreuzung zu einem Kreisverkehr - zu ermitteln und beurteilen.

Bei Überschreitungen der anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [8] sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu ermitteln und anzugeben. Des Weiteren sind Empfehlungen für die zugehörigen textlichen Festsetzungen auszuarbeiten.

Bei dem Neubau von Straßenwegen und deren Folgemaßnahmen erfolgt die Beurteilung der Verkehrslärmsituation - bezogen auf die vorhandene Bebauung im Einwirkungsbereich der Planung, innerhalb und außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplangebietes - auf Basis der 16. BImSchV [1]

Im Sinne der Lärmvorsorge werden im vorliegenden Fall die Einwirkungen des Verkehrslärms aus der Summe des Neubauabschnittes und des notwendigerweise folgenden baulichen Eingriffes ermittelt, um den Gesamteinfluss der Baumaßnahme als Neubau zu bewerten. Es ist somit zu untersuchen, ob hierdurch die Grenzwerte der 16. BImSchV [1] eingehalten werden.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes darzustellen.

2 Beurteilungsgrundlagen - Verkehrslärm in der Bauleitplanung

Innerhalb des Plangebietes ist die Ausweisung von Allgemeinen Wohngebietsflächen (WA) sowie Mischgebietsflächen (MI) vorgesehen [17]. Gemäß dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [8] sind schalltechnische Orientierungswerte vorgegeben, die im Rahmen der städtebaulichen Planung anzustreben sind. Die jeweilige Gebietsausweisung ist der Planungsgrundlage der Anlage 6 [17] zu entnehmen. In Allgemeinen Wohngebieten (WA) und Mischgebieten (MI) gelten bei Verkehrslärm die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

Tabelle 1 Gebietsausweisung und schalltechnische Orientierungswerte: Verkehrslärm

Gebietsausweisung	schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [8] in dB(A) - Verkehrslärm -	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45
Mischgebiet (MI)	60	50

Der Beurteilungszeitraum tags ist die Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr, der Beurteilungszeitraum nachts umfasst den Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [8] gibt Hinweise, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, die Orientierungswerte sich oft nicht einhalten lassen. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Bei verbleibenden Überschreitungen sind auch für Außenwohnbereiche im Freien ausgleichende Maßnahmen im Sinne der Lärmvorsorge erforderlich oder ein Ausschluss von Außenwohnbereichen zu empfehlen.

Eine Abwägung bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [1]) ist im Rahmen der Bauleitplanung nicht vorgesehen.

3 Verkehrslärmsituation

3.1 Grundlagen zur Verkehrslärmuntersuchung

Die Berechnung und Beurteilung der Verkehrslärmsituation basiert auf der aktuellen Planungsgrundlage mit Berücksichtigung des Umbaus der Kreuzung Stahlwerkstraße/Schulstraße zu einem Kreisverkehr und dem damit einhergehenden Anschluss einer Planstraße durch das Plangebiet [17]. Es ist die Verkehrsbelastung aus den geplanten sowie vorhandenen Straßen im Einwirkungsbereich des Plangebietes auf der Basis einer verkehrstechnischen Untersuchung [15] als Prognose 2030 sowie die Nutzung eines öffentlichen Parkplatzes (Park & Ride) zu berücksichtigen [17]. In der Anlage 1 ist die Lage der Straßen sowie der Parkplatzfläche dokumentiert.

3.2 Berechnungsverfahren: Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der durch den KFZ-Verkehr verursachten Immissionspegel erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [4]. Danach wird der auf einem Fahrstreifen fließende Verkehr als eine Linienschallquelle in 0,5 m Höhe über der Mitte des Fahrstreifens betrachtet.

Der Mittelungspegel eines Teilstückes der Linienschallquelle errechnet sich nach der Gleichung:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,i}$  Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

$L_{m,E}$  Emissionspegel für das Teilstück in dB(A)

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen und Gefälle, einfache Reflexionen, maßgebliche stündliche Verkehrsstärke und prozentualen LKW-Anteil.

D_l  Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge:

$$D_l = 10 \cdot \lg(l) \text{ in dB}$$

D_s  Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB

- D_{BM} $\triangleq$ Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB
- D_B $\triangleq$ Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten in dB

Die Pegel der Teilstücke sind energetisch zum Mittelungspegel zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit

- L_m $\triangleq$ Mittelungspegel von einer Straße in dB(A)
- $L_{m,i}$ $\triangleq$ Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

Der Beurteilungspegel von einer Straße ist dann:

$$L_r = L_m + K$$

mit

- L_r $\triangleq$ Beurteilungspegel von einer Straße in dB(A)
- L_m $\triangleq$ Mittelungspegel von einer Straße in dB(A)
- K $\triangleq$ Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Immissionsprognose-Software SoundPLAN [11].

3.3 Ausgangsdaten: Straßenverkehr

Die Ausgangsdaten für den Straßenverkehrslärm wurden der Verkehrsuntersuchung zur Nutzung des Dock-Geländes in Augustfehn [15] entnommen. Darin sind die schalltechnischen Parameter für alle relevanten Straßenabschnitte für das Prognosejahr 2030 aufgeführt. Vom Landkreis Ammerland wurden zusätzlich die voraussichtlichen Omnibusverkehrszahlen zur Verfügung gestellt [16]. Diese wurden gemäß Rücksprache mit der Gemeinde Apen [14] im Sinne eines Maximalansatzes zusätzlich zu den Verkehrszahlen für die Planstraße berücksichtigt. Die entsprechenden Ausgangsdaten sind als Emissionsdaten für die Verkehrslärberechnungen der Anlage 3 zu entnehmen. Im Bereich des Kreisverkehrs wurden die Bestands- und Planstraßen gemäß Planungsunterlage [17] auf zwei separate, gleichbelastete Spuren aufgeteilt.

Tabelle 2 Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030 [15]

Straße	Abschnitt	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke		LKW-Anteil	
		tags: M_t [KFZ/h]	nachts: M_n [KFZ/h]	tags: p_t [%]	nachts p_n [%]
Bahnhofstr.	Ost	102,9	15,5	5,6	3,1
Bahnhofstr.	West	45,3	6,8	7,3	4,1
Kreisverkehr	-	319,4	48,1	6,1	3,4
Mühlenstraße	-	256,3	38,6	3,2	1,8
Planstraße	1 - West	73,1	10,3	11,9	4,5
Planstraße	2	77,2	10,9	11,3	4,2
Planstraße	3	84,7	12,1	13,2	5,6
Planstraße	4	88,2	12,6	13,6	5,8
Planstraße	5 - Ost	178,3	26,2	8,1	3,6
Planstraße	5 - Ost - KV	89,2	13,1	8,1	3,6
Planstraße	5 - Ost - KV	89,2	13,1	8,1	3,6
Planstraße Omnibus	Einbahnstr.	6,3	0,3	100,0	100,0
Schulstraße	1 - West	136,6	20,6	6,6	3,7

<wird fortgesetzt>

Tabelle 2 Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030 [15] <Fortsetzung>

Straße	Abschnitt	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke		LKW-Anteil	
		tags: M_t [KFZ/h]	nachts: M_n [KFZ/h]	tags: p_t [%]	nachts p_n [%]
Schulstraße	2	69,8	10,5	9,4	5,2
Schulstraße	3	83,1	12,5	8,9	5,0
Schulstraße	4	87,2	13,1	8,5	4,7
Schulstraße	5 - Ost	105,2	15,8	8,6	4,8
Schulstraße	5 - Ost - KV	52,6	7,9	8,6	4,8
Schulstraße	5 - Ost - KV	52,6	7,9	8,6	4,8
Stahlwerkstraße	Nord	486,5	73,2	6,3	3,5
Stahlwerkstraße	Nord - KV	243,3	36,6	6,3	3,5
Stahlwerkstraße	Nord - KV	243,3	36,6	6,3	3,5
Stahlwerkstraße	Süd	513,8	77,4	5,8	3,2
Stahlwerkstraße	Süd - KV	256,9	38,7	5,8	3,2
Stahlwerkstraße	Süd - KV	256,9	38,7	5,8	3,2

Ein Abschlag für lärmindernde Straßenbeläge wird nicht berücksichtigt. Für die Straßen wird der Fahrbahnbelag anhand der vorhandenen Ausführung berücksichtigt (Asphaltbeton o. ä.). [13]

Im Bereich der Verkehrswege sind innerhalb der untersuchten Abschnitte keine Lichtsignalanlagen zu berücksichtigen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Straßen wird anhand der örtlichen Beschilderung mit 50 km/h für PKW und LKW berücksichtigt.

Die entsprechenden Eingabedaten sind der Anlage 3 zu entnehmen. Bei der Immissionspegelberechnung wurden zudem die Geländetopographie, die Abschirmung und die Reflektion an Gebäudefassaden berücksichtigt.

3.4 Berechnungsverfahren zum Schienenverkehrslärm

Bei der Berechnung der von Schienenwegen ausgehenden Geräusche werden gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV [1] Strecken mit gleicher Verkehrszusammensetzung, Geschwindigkeitsklasse, Fahrbahnart, Kurvenradien und Fahrflächenzustand sowie Bahnhofsbereiche und Haltestellen, Brücken, Viadukte und Bahnübergänge zu einzelnen Abschnitten mit gleichmäßiger Schallemission als Teilstücke zusammengefasst. Dabei werden verschiedene Geräuschquellen mit unterschiedlichen Quellhöhen und Frequenzspektren in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen 63 Hz bis 8 kHz berücksichtigt.

Die für Eisenbahnen zu verwendenden Parameter sind auf Basis der örtlichen Gegebenheiten, der jeweiligen Streckenbelegung und Zugzusammenstellung entsprechend Kapitel 4 sowie dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] zu wählen.

Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei Anwendung der Schallimmissions-Prognosesoftware SoundPLAN [11] rechnerintern nach den Vorgaben der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] und wird hier nicht näher dokumentiert.

Die Berechnung der Schallimmission von Eisenbahnen an einem Immissionsort erfolgt als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde durch die energetische Addition der Beiträge von allen Teilschallquellen, allen Höhenbereichen, allen Teilstücken, allen Teilflächen und allen Ausbreitungswegen nach folgender Gleichung der Anlage 2 der 16. BImSchV [1]:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1 \cdot (L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right)$$

mit

f $\triangleq$ Zähler für Oktavband

h $\triangleq$ Zähler für Höhenbereich

k_S $\triangleq$ Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon

w $\triangleq$ Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege

L_{WA,f,h,k_S} $\triangleq$ A-bewerteter Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung (Gl. 6) der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] in dB(A)

$D_{I,k_S,w}$ $\triangleq$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung (Gl. 8) der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] in dB

D_{Ω,k_S} $\triangleq$ Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9) der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] in dB

$A_{f,h,k_S,w}$ $\triangleq$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_S längs des Weges w nach der Gleichung (Gl. 10) der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] in dB

Der Beurteilungspegel L_r errechnet sich anschließend aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel der Zeiträume tags und nachts unter Berücksichtigung der Verkehrsmengen. Je Zeitbereich errechnet sich der Beurteilungspegel nach folgender Gleichung:

$$L_r = L_{pAeq} + K_s$$

mit

$L_{pAeq} \triangleq$ äquivalenter Dauerschalldruckpegel von Strecken in dB(A)

$K_s \triangleq$ Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18 in dB ($K_s = -5$ dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärmes gegenüber dem Straßenverkehrslärm ("Schienenbonus"))*

Hinweis:

- * Gemäß Punkt 2.2.18 der Anlage 2 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) zur 16. BImSchV [1] wurde die Anwendung der Pegelkorrektur durch das Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen und zum 1. Januar 2019 für Straßenbahnen abgeschafft (vgl. § 43 Absatz 2 Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes).

Gemäß dem o. g. Gesetz gilt die Änderung für Planfeststellungsverfahren von Schienenwegen. Für die Anwendung in der Bauleitplanung liegen Empfehlungen seitens des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Hildesheim [12] vor. Im vorliegenden Fall wird der Schienenbonus nicht in Ansatz gebracht.

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt.

3.5 Ausgangsdaten zum Schienenverkehrslärm

Die Ausgangsdaten zum Schienenverkehr wurden von der Gemeinde Apen [14] zur Verfügung gestellt. Es wurden für beide Schienenstrecken südlich des Plangebietes - Bahnstreckenabschnitt Westerstede-Ocholt - Augustfehn - die zu erwartenden Belastungsdaten für das Prognosejahr 2030 angegeben.

Gemäß den zur Verfügung gestellten Belastungsdaten der Schienenstrecke 1520 ist von folgenden Zugzahlen und Zugverbänden auszugehen [14]:

Tabelle 3 Schienenbelastungsdaten Strecke 1520 Prognose 2030 [14]

Anzahl Züge		Zugart	v_max
tags	nachts	Traktion	km/h
6	3	GZ-E	100
16	4	RE-E	120
7	0	IC-E	120
8	1	ICE	120
37	8	Summe beider Richtungen	

Die einzelnen Fahrzeugkategorien und Aufteilungen der verschiedenen Zugverbände sind entsprechend den Kodierungen in den Tabellen dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [1] zu entnehmen (Nummer der Fahrzeugkategorie - Zeilennummer der Tabelle für die Fahrzeugkategorie_Anzahl der Achsen). Die detaillierten Angaben sind in der Anlage der 16. BImSchV [1] dargestellt.

Die Anzahl Fahrzeuge je Fahrzeugkategorie im Zugverband und die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsdaten sind der Anlage 3.3 zu entnehmen.

Im relevanten Bereich der Schienenstrecke besteht mehrgleisiger Verkehr [13]. Detaillierte Angaben über die Verteilung der Zugbelastungszahlen liegen nicht vor. Daher werden die angegebenen Frequentierungen je zur Hälfte auf die beiden durchgehenden Gleise verteilt. Bei ungeraden Gesamtzugzahlen wird die höhere Zuganzahl auf dem nördlichen - dem Plangebiet nächstgelegenen - Gleis angesetzt. Die Lage der Schienenwege ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Im Rahmen einer konservativen Abschätzung wurde in den Berechnungen zugrunde gelegt, dass im relevanten Abschnitt keine Schallminderungstechniken an den Gleisen (besonders überwachtes Gleis - büG, Schienenstegdämpfer, Schienenstegabschirmung) vorhanden sind.

3.6 Ausgangsdaten zur Berücksichtigung der Parkplatzsituation

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans werden ein P+R-Parkplatz sowie Busstellplätze angelegt. Es sind folgende Ansätze für den Planungsstand zu berücksichtigen:

Gemäß den zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen zum Omnibusverkehr [16] und der Planungsunterlagen [17] werden zwei Busstellplätze berücksichtigt. Einer an der Planstraße, nördlich des P+R-Parkplatzes und einer südlich des P+R-Parkplatzes, an der Einbahnstraße für die Busse. Folgende Verkehrsbewegungen werden auf die beiden Busstellplätze gleich verteilt angenommen:

Busbewegung tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr): 100 Busse

Busbewegung nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr): 2 Busse

Für den P+R-Parkplatz werden folgende Angaben berücksichtigt:

88 PKW-Stellplätze im Zentrum des Plangebietes, nördlich der Bahnstrecke.

Die Parkplatzfrequentierung wird entsprechend der Parkplatzlärmstudie [10] für P+R-Parkplätze, stadtnah, gebührenfrei berücksichtigt. Demnach sind im Tageszeitraum 0,3 PKW-Bewegungen je Stellplatz und Stunde zu erwarten. Im Nachtzeitraum ist von maximal 0,06 PKW-Bewegungen je Stallplatz und Stunde auszugehen. Die zugehörigen PKW-Bewegungen auf öffentlichen Straßen sind bereits in der Verkehrsuntersuchung [15] berücksichtigt worden.

Die Lage des geplanten Parkplatzes ist den Digitalisierungsplänen der Anlage 1 zu entnehmen.

3.7 Berechnungsergebnisse und aktive Lärmschutzmaßnahmen

Im Rahmen der Bauleitplanung ist zu prüfen, ob innerhalb des Plangebietes unzulässige Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 18005-1 [7] auftreten. In diesem Fall sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu ermitteln bzw. ausgleichende Maßnahmen mit textlichen Festsetzungen zum Schutz gesunder Wohn- und Aufenthaltsverhältnisse anzugeben.

Die Berechnungen erfolgen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet für das Erdgeschoss bis hoch zum dritten Obergeschoss inklusive möglicher Staffelgeschosse. Die vorhandene Bebauung außerhalb des Plangebietes wurde berücksichtigt.

In Rücksprache mit der Gemeinde Apen wurden aktive Lärmschutzmaßnahmen an dafür möglichen Standorten so dimensioniert, dass der schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) im Randbereich des nördlichen Mischgebietes in ebenerdigen Außenwohnbereichen weitgehend unterschritten oder eingehalten wird [14]. In iterativen Berechnungsschritten wurde ermittelt, dass die Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes tags in den ebenerdigen Außenwohnbereichen in den direkt angrenzenden Bereichen des Plangebietes bei Errichtung eines Lärmschutzes mit einer Höhe von $h = 2$ m über Geländeniveau nördlich des P+R-Parkplatzes und $h = 2,5$ m über Geländeniveau im Kurvenbereich der Planstraße nahe des geplanten Kreisverkehrs erreicht werden kann (s. Anlage 1.1). Alternativ kann auch eine Lärmschutzwand-Wandkombination, ein Steilwall o. ä. errichtet werden, sofern die gleiche Minderungswirkung sichergestellt ist.

Gemäß den Anforderungen für die Ausführung von Lärmschutzwänden ZTV-Lsw 06 [18] liegt die Mindestanforderung reflektierend ausgestalteter Lärmschutzwände bei einem Schalldämm-Maß von $R_w > 24$ dB. Im vorliegenden Fall sind die Lärmschutzwände mindestens absorbierend auszuführen. Je nach Material sind dabei unterschiedliche Anforderungen an die Resistenz gegenüber Steinwurf, Feuer und Korrosion sowie Gründungs- und Standsicherheit zu erfüllen. In jedem Fall ist auf eine dichte Anarbeitung der einzelnen Elemente zu achten.

Holzwände sind dabei entweder aus entsprechend dichten Bohlen im Nut-Feder-System zu erstellen oder aber zweischalig mit aneinander fugenversetzt angeordneten Paneelen auszubilden.

3.8 Beurteilung der Verkehrslärmsituation

In der Anlage 1 ist die Verkehrslärmsituation für die zur Wohnnutzung geplanten Teilflächen dargestellt. Für die Gebiete mit der Bezeichnung "WA1" (s. Planungsgrundlage [17], Anlage 6) wurde die Verkehrslärmsituation bis hoch zum 1. Obergeschoss, für die Gebiete "WA2" sowie "MI" im mittleren sowie südöstlichen Bereich des Plangebietes bis hoch zum 2. Obergeschoss und die restlichen Mischgebiete im westlichen Teil des Plangebietes bis hoch zum 3. Obergeschoss berechnet und dargestellt. Im südwestlichen Teil des Plangebietes sind auch höhere Geschosse geplant, die Berechnungen haben jedoch ergeben, dass die Verkehrslärmbelastung im Nahbereich der Gleiswege ab dem 4. Obergeschoss tendenziell eher wieder abnehmen.

Ebenerdige und gebäudegebundene Außenwohnbereiche

Für die Beurteilung der typischen ebenerdigen Außenwohnbereiche (bspw. Terrassen) wird der schalltechnische Orientierungswert des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [8] tags für die Beurteilung herangezogen.

Wie die Berechnungsergebnisse der Anlage 1.1 zeigen, wird im gesamten Bereich des Plangebietes mit der Gebietsausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) tags überschritten. In den Teilen mit einer Ausweisung als Mischgebiet (MI) wird der schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) tags in den gesamten Bereichen südöstlich und südwestlich überschritten. In den zentral gelegenen Mischgebietsbereichen wird der Orientierungswert teilweise überschritten. Hierbei nimmt der Überschreitungsbereich nach Norden hin ab.

Für gebäudegebundene Außenwohnbereiche ab dem 1. Obergeschoss verkleinert sich der Bereich in denen der schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) tags in den Plangebietsteilen mit Ausweisung als Mischgebiet (MI) eingehalten wird noch einmal. Hierfür wird das am stärksten betroffene Geschoss berücksichtigt (s. Anlage 1.6, 2. Obergeschoss, tags).

Die Überschreitungsbereiche des schalltechnischen Orientierungswertes von 55 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete (WA) bzw. 60 dB(A) für Mischgebiete (MI) gemäß dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [8] ist in die Planzeichnung zu übernehmen. In diesen Überschreitungsbereichen ist durch textliche Festsetzungen zu regeln, dass Außenwohnbereiche nur mit ausreichend dimensionierten schallabschirmenden Maßnahmen zulässig sind.

Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan sind im Kapitel 4 aufgeführt. Die zugehörigen Abgrenzungen für diese textlichen Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind der Anlage 2.2 zu entnehmen.

Wohn- und Aufenthaltsräume

Für die Beurteilung gesunder Wohn- und Aufenthaltsräume ist die Verkehrslärmsituation für die Tages- und Nachtzeit heranzuziehen (s. Anlagen 1.2 bis 1.9).

Bei der Berechnung mit freier Schallausbreitung auf der Planfläche zeigt sich, dass im jeweils maßgebenden Obergeschoss der schalltechnische Orientierungswert [8] tags für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) und 60 dB(A) für Mischgebiete (MI) in einem Großteil des Plangebietes überschritten wird. Nachts wird der schalltechnische Orientierungswert [8] von 45 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete sowie 50 dB(A) für Mischgebiete (MI) im gesamten Plangebiet überschritten.

In den Teilen des Plangebietes, in denen die jeweiligen schalltechnischen Orientierungswerte [8] - 55/45 dB(A) tags/nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) und 60/50 dB(A) tags/nachts für Mischgebiete (MI) - überschritten werden, sind zusätzlich passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile der Fassaden (Festsetzungen von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109-1 [5], s. Kapitel 4) erforderlich.

Gesundes Schlafen ist bei in Spaltlüftung stehenden Fenstern bei einem Beurteilungspegel von > 50 dB(A) nachts gemäß der VDI-Richtlinie 2719 [9] nicht mehr möglich. Daher sind in den Bereichen des Plangebietes, in denen ein Beurteilungspegel nachts von 50 dB(A) überschritten wird (s. Anlage 1), zusätzliche Festsetzungen für schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen für überwiegend zum Schlafen genutzte Räume erforderlich. Die entsprechenden Vorschläge für textliche Festsetzungen werden im Kapitel 4 angegeben (siehe auch Anlage 2.2).

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, auf Bereiche mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus hinzuweisen. Diese Werte kennzeichnen die Bereiche, ab denen nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung die Grenze der Gesundheitsgefährdung bzw. der Unzumutbarkeit beginnen kann. Diese Grenze wird nachts in einem bis zu ca. 40 m breiten Streifen entlang der südlichen Plangebietsgrenze überschritten.

3.9 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel

Die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen ergeben sich auf der Grundlage der DIN 4109-1 [5]. Hiernach ergeben sich die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile für die unterschiedlichen Raumarten von schutzbedürftigen Räumen auf der Grundlage der vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a in dB(A).

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt gemäß DIN 4109-2 [6] aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe)

- für den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch Addition von 3 dB;
- für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) durch Addition von 3 dB zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) von 10 dB; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt (hier: Nachtzeitraum).

Hinsichtlich der Geräuscheinwirkungen aus Gewerbe- und Industrieanlagen kann im Regelfall als Beurteilungspegel der nach TA Lärm [2] im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert (IRW) für den Tageszeitraum eingesetzt werden (hier: im Allgemeinen Wohngebiet (WA) $IRW_{tags} = 55$ dB(A) und im Mischgebiet (MI) $IRW_{tags} = 60$ dB(A)).

Bei der Überlagerung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen ist die energetische Summe der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel aller relevanten Lärmquellen (hier: Straßen und Schienenverkehr, Gewerbe) zu ermitteln. Dabei ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen pauschal um 5 dB zu mindern. Der ermittelten resultierenden Pegelsumme darf bei der Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß Ziffer 4.4.5.7 der DIN 4109-2 [6] nur einmalig 3 dB aufaddiert werden.

Die aus dem erläuterten Vorgehen innerhalb der geplanten Baugrenzen resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sind der Anlage 2.1 grafisch als Lärmpegelbereich III bis V gemäß DIN 4109-1 [5] dargestellt.

Die Lärmpegelbereiche sind wie folgt definiert:

Tabelle 4 Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

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

3.10 Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 [5] unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach:

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

mit

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [6];

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w, \text{ges}} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w, \text{ges}} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen von der Genehmigungsbehörde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in der Bauleitplanung kann zur Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w, \text{ges}}$ der Außenbauteile der maßgebliche Außenlärmpegel L_a entsprechend den im Bebauungsplangebiet jeweils vorliegenden Lärmpegelbereichen nach Tabelle 4 verwendet werden.

Im Einzelfall können im Rahmen der einzelnen Baugenehmigungsverfahren zur Vermeidung unnötig hoher Anforderungen - z. B. wenn ein Bauvorhaben im unteren Bereich eines Lärmpegelbereichs liegt oder sich durch Abschirmungen der Verkehrsräusche (durch Abschirmeinrichtungen bzw. fremde oder das eigene Gebäude) geringere Außenlärmpegel ergeben - die konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [6] zur Ermittlung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile herangezogen werden.

4 Empfehlungen für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Die Abgrenzungen und die Kennzeichnung der für Festsetzungen zum Schallschutz relevanter Bereiche - aufgrund der Verkehrslärmsituation - sind in die Planzeichnung zu übernehmen (s. Anlagen 2.1 und 2.2).

Die Anlage 2.1 zeigt, dass aufgrund der Verkehrslärmsituation innerhalb der geplanten Baugrenzen eine Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche III bis V erforderlich ist.

Neben der Festsetzung dieser Lärmpegelbereiche sind auch Festsetzungen zu schallgedämpften Lüftungen für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume und zu typischen Aufenthaltsbereichen im Freien (Terrassen, Balkone, Dachterrassen o. ä.) aufgrund der Verkehrslärmsituation erforderlich (s. Anlage 2.2).

Zusätzlich sind der Anlage 1.1 die Lage und Höhe von Lärmschutzwänden entlang der Planstraße zu entnehmen. Position und Höhe wurden in Rücksprache mit der Gemeinde Apen dimensioniert und belegen somit alle verfügbaren Flächen, die für aktive Lärmschutzmaßnahmen genutzt werden können. Weitere Flächen stehen nicht zur Verfügung und wurden somit nicht geprüft [14]. Die Höhenangabe im Plan entspricht der Höhe der Oberkante der Lärmschutzwand über Geländeneiveau. Die Anforderungen an die Ausführung dieser Lärmschutzmaßnahmen sind dem Kapitel 3.7 zu entnehmen und - falls erforderlich - in die textlichen Festsetzungen zu übernehmen.

Es empfehlen sich folgende textliche Festsetzungen in Bezug auf die Lärmvorsorge vor Verkehrslärmeinwirkungen im Bebauungsplan:

"...

Schallschutz von Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109

In den gekennzeichneten Lärmpegelbereichen des Plangebietes sind für Neubauten bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-1 Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) zu stellen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6) zu bestimmen. Dabei sind die Außenlärmpegel zugrunde zu legen, die sich aus den in der Planzeichnung gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ergeben. Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel ist wie folgt definiert:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

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

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge nach DIN 4109 sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis zulässig, wenn aus dem konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 die schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6), ermittelt und umgesetzt werden.

Schallschutz von Schlafräumen

In dem gekennzeichneten Bereich des Plangebietes sind beim Neubau bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen im Zusammenhang mit Fenstern von Räumen, die vorwiegend zum Schlafen genutzt werden, schallgedämpfte, ggf. fensterunabhängige Lüftungssysteme vorzusehen, die die Gesamtschalldämmung der Außenfassaden nicht verschlechtern.

Alternativ hierzu ist die Belüftung über ausreichend abgeschirmte Fassadenseiten mit entsprechendem Einzelnachweis über gesunde Wohnverhältnisse zu gewährleisten.

Schutz von typischen Aufenthaltsbereichen im Freien (Außenwohnbereiche)

In den gekennzeichneten Bereichen sind beim Neubau bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen Außenwohnbereiche ohne zusätzliche schallabschirmende Maßnahmen auszuschließen. Als schallabschirmende Maßnahme kann die Anordnung von zusätzlichen schallabschirmenden Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwände oder Nebengebäude, geschlossene Loggien) im Nahbereich verstanden werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass solche schallabschirmenden Maßnahmen so dimensioniert werden, dass sie eine Minderung des Verkehrslärm-Beurteilungspegels um das Maß der Überschreitung des jeweiligen schalltechnischen Orientierungswertes des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 tagsüber bewirken.

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind mit entsprechendem schalltechnischem Einzelnachweis über gesunde Wohn- und Aufenthaltsbereiche zulässig.

..."

Wir weisen darauf hin, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Gemeinde Apen die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

5 Beurteilungsgrundlagen - Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV

Gemäß dem Anwendungsbereich der 16. BImSchV [1] gilt diese Verordnung für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um den Neubau von Straßenabschnitten (Planstraße) und dem notwendigen baulichen Eingriff in vorhandene Verkehrswege an der Kreuzung Stahlwerkstraße/Schulstraße zur Errichtung eines Kreisverkehrs.

Im Sinne der Lärmvorsorge werden im vorliegenden Fall die Einwirkungen des Verkehrslärms aus der Summe des Neubauabschnittes und des notwendigerweise folgenden baulichen Eingriffes im Kreuzungsbereich Stahlwerkstraße/Schulstraße ermittelt, um den Gesamteinfluss als Neubaulösungsmaßnahme an allen umliegenden Immissionspunkten zu bewerten. Es ist somit zu prüfen, ob die zulässigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [1] überschritten werden.

Der jeweils zu Grunde zu legende Schutzanspruch der umliegenden Bebauung wurde seitens der Gemeinde Apen anhand von Bebauungsplänen bzw. anhand der Einstufung für Nutzungen in unbeplanten Bereichen vorgegeben [14]. Hierbei wurden zum Teil bereits Planungsabsichten der Gemeinde Apen berücksichtigt, wie die voraussichtliche Überplanung von Wohnhäusern in Gebieten mit dem Schutzanspruch wie in Allgemeinen Wohngebieten (WA, entlang der Schulstraße). Gemäß Rücksprache mit der Gemeinde Apen ist das Gebäude Stahlwerkstraße 21 (Gebäude direkt südlich des geplanten Kreisverkehrs) nicht mit einer Wohnnutzung zu berücksichtigen [14].

Die jeweiligen Gebietseinstufungen laut §2 der 16. BImSchV der betrachteten Immissionspunkte sind u. a. der Tabellen der Anlage 5 zu entnehmen.

Es gelten folgende Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß § 2 der 16. BImSchV [1]:

an Krankenhäusern, Schulen,

Kurheimen und Altenheimen: IGW, tags: 57 dB(A)

IGW, nachts: 47 dB(A)

in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten

und Kleinsiedlungsgebieten: IGW, tags: 59 dB(A)

IGW, nachts: 49 dB(A)

in Kern-, Dorf- und Mischgebieten: IGW, tags: 64 dB(A)

IGW, nachts: 54 dB(A)

in Gewerbegebieten: IGW, tags: 69 dB(A)

IGW, nachts: 59 dB(A)

Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzusetzen.

6 Ausgangsdaten und Grundlagen

6.1 Berechnungsverfahren zum Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der durch den KFZ-Verkehr verursachten Immissionspegel erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [4]. Danach wird der auf einem Fahrstreifen fließende Verkehr als eine Linienschallquelle in 0,5 m Höhe über der Mitte des Fahrstreifens betrachtet. Das Berechnungsverfahren wurde bereits in Kapitel 3.2 detailliert beschrieben.

6.2 Ausgangsdaten zum Straßenverkehrslärm

Für den Neubau von Straßen ist die Prognose für den Planfall zur Ermittlung der Beurteilungspegel an den umliegenden Immissionspunkten heranzuziehen. Die entsprechenden Ausgangsdaten für den Straßenverkehr werden den zur Verfügung gestellten Unterlagen der Zacharias Verkehrsplanungen entnommen [15]. Somit wurden für den Planfall (Neubau der Planstraße und Umbau auf Kreisverkehr) bezogen auf den Prognosezeitraum 2030 Verkehrszahlen zur Verfügung gestellt und für die Berechnungen herangezogen.

Nach diesem Ansatz sind folgende Verkehrsbelastungen für die relevanten Straßenabschnitte als Prognose 2030 anzusetzen:

Tabelle 5 Verkehrsdaten für den Planfall 2030 [15]

Straße	Abschnitt	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke		LKW-Anteil	
		tags: M_t [KFZ/h]	nachts: M_n [KFZ/h]	tags: p_t [%]	nachts p_n [%]
Kreisverkehr	-	319,4	48,1	6,1	3,4
Planstraße	1 - West	73,1	10,3	11,9	4,5

<wird fortgesetzt>

Tabelle 5 Verkehrsdaten für den Planfall 2030 [15] <Fortsetzung>

Straße	Abschnitt	maßgebliche stündliche Verkehrsstärke		LKW-Anteil	
		tags: M_t [KFZ/h]	nachts: M_n [KFZ/h]	tags: p_t [%]	nachts p_n [%]
Planstraße	2	77,2	10,9	11,3	4,2
Planstraße	3	84,7	12,1	13,2	5,6
Planstraße	4	88,2	12,6	13,6	5,8
Planstraße	5 - Ost	178,3	26,2	8,1	3,6
Planstraße	5 - Ost - KV	89,2	13,1	8,1	3,6
Planstraße	5 - Ost - KV	89,2	13,1	8,1	3,6
Planstraße Omnibus	Einbahnstr.	6,3	0,3	100,0	100,0
Schulstraße	5 - Ost - KV	52,6	7,9	8,6	4,8
Schulstraße	5 - Ost - KV	52,6	7,9	8,6	4,8
Stahlwerkstraße	Nord - KV	243,3	36,6	6,3	3,5
Stahlwerkstraße	Nord - KV	243,3	36,6	6,3	3,5
Stahlwerkstraße	Süd - KV	256,9	38,7	5,8	3,2
Stahlwerkstraße	Süd - KV	256,9	38,7	5,8	3,2

Ein Abschlag für lärm mindernde Straßenbeläge wird nicht berücksichtigt. Für die Straßen wird der Fahrbahnbelag anhand der vorhandenen Ausführung berücksichtigt (Asphaltbeton o. ä.) [13].

Im Bereich der Verkehrswege sind innerhalb der untersuchten Abschnitte keine Lichtsignalanlagen zu berücksichtigen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den Straßen wird anhand der örtlichen Beschilderung mit 50 km/h für PKW und LKW berücksichtigt.

Alle gemäß den RLS-90 [4] relevanten Parameter sind der Anlagen 4.5 im Detail zu entnehmen.

Die Verkehrswegeführungen sind den Digitalisierungsplänen der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Gegenüberstellung der durch den Neubau ermittelten Beurteilungspegel mit den Grenzwerten gemäß der 16. BImSchV [1] ist in der Übersichtstabelle der Anlage 5 dokumentiert.

7 Beurteilung der Ergebnisse - Neubau inklusive Folgemaßnahme

Unter Zugrundelegung der Prognosedaten für das Verkehrsaufkommen im Planfall auf den betroffenen Straßenabschnitten [17] wurde die Verkehrslärmsituation berechnet. Die detaillierten Ergebnisse sind tabellarisch der Anlage 5 zu entnehmen.

Ferner sind die Beurteilungspegel - für das jeweils vom Lärm am stärksten betroffene Geschoss der einzelnen Fassaden sowie für nach Inaugenscheinnahme erkennbare Außenwohnbereiche den farbigen Gebäudelärmkarten der Anlage 4 zu entnehmen.

Hierbei wird jeweils getrennt für die Tages- und Nachtzeit der Beurteilungspegel an den Fassaden für das jeweils vom Lärm am stärksten betroffene Geschoss und in Außenwohnbereichen in Form von farbigen Gebäudelärmkarten mit Angabe des zugehörigen Beurteilungspegels innerhalb dieser Kennzeichnungen dargestellt. Für den Bereich des Kreisverkehrs wurden zusätzliche Detailpläne zur genauen Zuordnung von Gebäuden für die Tages- und Nachtzeit erstellt (s. Anlagen 4.3 und 4.4).

Die Ergebnisse zeigen, dass am Großteil der vorhandenen Bebauung innerhalb des Plangebietes, aber auch außerhalb die Grenzwerte der 16. BImSchV [1] eingehalten werden. Im Bereich des Kreisverkehrs werden an den unmittelbar anliegenden Wohnnutzungen und der Schule die Grenzwerte überschritten. Die betroffenen Wohnnutzungen sind hierbei die Häuser Schulweg 1, Stahlwerkstraße 27 und Stahlwerkstraße 29.

Somit besteht für die Wohnnutzungen an den benannten Adressen sowie der Schule ein Anspruch auf Lärmschutz. Außenwohnbereiche sind hiervon nicht betroffen.

Die für die Bauleitplanung ermittelten Lärmschutzmaßnahmen wurden für die Betrachtung des Neubaus der Planstraße inklusive des Umbaus bereits berücksichtigt. Gemäß der Gemeinde Apen sind weitere Flächen für aktive Lärmschutzmaßnahmen nicht verfügbar [14]. Die Wohnnutzung Stahlwerkstraße 27 ist im Besitz der Gemeinde Apen und wird aktuell vermietet. Gemäß Rücksprache wurden hierfür innerhalb des Plangebietes keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen dimensioniert. Verbleibende Ansprüche werden auch hier außerhalb des Bebauungsplanverfahrens gelöst [14].

In der nachfolgenden Tabelle werden die Immissionspunkte mit den jeweiligen Fassaden aufgeführt, die von einer Grenzwertüberschreitung im Sinne der 16. BImSchV [1] betroffen sind:

Tabelle 6 Auflistung der von einer wesentlichen Grenzwertüberschreitung im Sinne der 16. BImSchV [1] betroffenen Gebäude/Fassaden

Gebäudebezeichnung	Fassadenausrichtung*	betroffene Geschosse*
Schulgebäude	Süd- sowie Ostfassade	alle Geschosse
Schulstraße 1	Nord- sowie Ostfassade	alle Geschosse
Stahlwerkstraße 27	Süd- sowie Ostfassade	Erdgeschoss
Stahlwerkstraße 29	Südfassade	alle Geschosse

* konkrete Fassadenabschnitte gemäß Anlagen 4 und 5

Die Anlagen 4.3 und 4.4 stellen einen Detailausschnitt der betroffenen Nutzungen mit der jeweiligen Adresse / Bezeichnung im Bereich des Kreisverkehrs im Tages- sowie Nachtzeitraum dar.

Für die oben genannten Bereiche sind im weiteren Verfahren die Anspruchsvoraussetzungen für Ausgleichsmaßnahmen oder für Entschädigungen in Geld bei verbleibenden Beeinträchtigungen zu prüfen. Zur Ermittlung der hier erforderlichen Maßnahmen ist eine konkrete Aufnahme der Räumlichkeiten und deren Nutzungen, der Abmessungen der Räume und der Umfassungsbauteile, von Außenbereichen wie Terrassen sowie die Bestimmung der vorhandene Schalldämmung der Umfassungsbauteile erforderlich. Anspruchsvoraussetzungen für weitergehenden passiven Schallschutz bestehen nur, wenn die vorhandene Schalldämmung der Gebäudeaußenfassade (bzw. des Fensters) nicht ausreicht bzw. eine Verbesserung notwendig ist.

Dabei sind auch für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume an den betroffenen Fassaden schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen erforderlich.

8 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation werden folgende Normen, Richtlinien, Verordnungen und Unterlagen herangezogen:

	Literatur	Beschreibung	Datum
[1]	16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) - geändert durch Art. 1 V vom 18.12.2014 I 2269 (Schienenlärm) -	12. Juni 1990 - geänderte Fassung vom 18.12.2014 -
[2]	TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)	26. August 1998 - geänderte Fassung vom 01. Juni 2017 mit Korrektur vom 07. Juli 2017 -
[3]	VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes	Ausgabe 1997
[4]	RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Der Bundesminister für Verkehr)	April 1990
[5]	DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderung	Januar 2018
[6]	DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	Januar 2018

[7]	DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung	Juli 2002
[8]	Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	Mai 1987
[9]	VDI-Richtlinie 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen	August 1987
[10]	Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefga- ragen	2007
[11]	SoundPLAN GmbH, 71522 Backnang	Immissionsprognosesoftware SoundPLAN, Version 8.1	27.04.2020
Zusätzliche Beurtei- lungsgrundlagen		Beschreibung	Datum
[12]	Staatliches Gewerbeauf- sichtsamt Hildesheim	Empfehlungen der Zentralen Unter- stützungsstelle Lufteinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe zur Anwendung der Schall 03 in der Bauleitplanung	14.07.2015
[13]	Ortstermin	zur Aufnahme der örtlichen Gege- benheiten, Immissionspunkte, Ge- schwindigkeiten sowie Straßen und Bahnübergänge	29.05.2020

[14]	Gemeinde Apen	Bahndaten; Informationen zu Schutzansprüchen; Zur Verfügung stellen von relevanten Verkehrstechnischen Unterlagen; Angaben zur Nutzung der Bus-Daten; Klärung der zur Verfügung stehenden Flächen für aktive Lärminderungsmaßnahmen	Mai 2020 bis März 2021
[15]	Zacharias Verkehrsplanungen	Gutachten zur Verkehrsentwicklung: "Verkehrsuntersuchung zur geplanten Nutzung des Dock-Geländes in Augustfehn und Einbindung in die verkehrliche Gesamtsituation"; Angaben zum Nullfall 2030 für die Bestandsstraßen	Stand: März 2019
[16]	Landkreis Ammerland	Bereitstellung der Zahlen zum zu erwartenden Omnibusverkehr im Plangebiet	Juni 2020
[17]	NWP Planungsgesellschaft mbH	Planunterlagen; Informationen zu Nutzungen im Plangebiet	Mai 2020 bis April 2021
[18]	ZTV-Lsw 06	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	2006