

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Manuela Koch-Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995, †2016}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Dipl.-Ing. Clemens Zollmann ^{bis 2019}Rostocker Straße 22
30823 Garbsen

Bearbeiter:

Dipl.-Geogr. W. Meyer

B. Eng. J. Niemeyer

Durchwahl: 05137/8895-33

j.niemeyer@bonk-maire-hoppmann.de

04.04.2022

- 22042 -

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 8

„Feuerwehr Boltersen“

der Gemeinde Rullstorf

Inhaltsverzeichnis Seite

- 1. Auftraggeber3**
- 2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....3**
- 3. Örtliche Verhältnisse3**
- 4. Hauptgeräuschquellen4**
 - 4.1 Vorbemerkung, Vorbelastung.....4**
 - 4.2 Angaben zum Betriebsablauf5**
 - 4.3 Ermittlung der Emissionskennwerte.....5**
 - 4.3.1 Parkplätze.....6**
 - 4.3.2 Einsatzfahrzeuge7**
 - 4.3.3 Terrassennutzung.....8**
 - 4.3.4 Maximalpegel9**
- 5. Ausbreitungsrechnung 10**
 - 5.1 Rechenverfahren 10**
 - 5.2 Rechenergebnisse..... 11**
 - 5.3 Prognosesicherheit (vgl. A.2.2 der TA Lärm) 12**
- 6. Beurteilung..... 13**
 - 6.1 Grundlagen..... 13**
 - 6.2 Beurteilung der Geräuschsituation..... 16**
- Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke 19**
- Quellen, Richtlinien, Verordnungen20**

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst: 20 Seiten Text
 2 Anlagen

Datei:22042g

1. Auftraggeber

SEB Scharnebecker Erschließungs- und Baugesellschaft mbH

Marktplatz 1

21379 Scharnebeck

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Gemeinde Rullstorf plant mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 8 die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Bau eines Feuerwehrgerätehauses an der *Rullstorfer Straße* in *Boltersen* zu schaffen. Im Rahmen des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens sollen die durch eine Nutzung der Feuerwache verursachten Geräuschimmissionen unter Beachtung eines aktuellen Bebauungsentwurfs im Bereich der benachbarten schutzwürdigen Bauflächen auf Grundlage typischer Emissionskennwerte der Fachliteratur ermittelt und beurteilt werden. Dabei wird die Beurteilung auf den regelmäßigen Übungsbetrieb bzw. die Regelfallnutzung des Feuerwehrgerätehauses abgestellt.

Außerdem werden auch die bei einem Notfalleinsatz (→ Brandfall) durch den Einsatz des *Martinshorns* zu erwartenden Geräusche diskutiert.

Die Beurteilung der Geräuschsituation im Rahmen des Bauleitverfahrens erfolgt unter Beachtung der Regelungen der VVBauGⁱ i.V. mit Beiblatt 1 zu DIN 18005ⁱⁱ. Darüber hinaus werden die für Gewerbeflächen im Genehmigungsverfahren maßgebenden Regelungen der TA Lärmⁱⁱⁱ hilfsweise herangezogen.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen. Dort ist auch die Lage der nachfolgend betrachteten Beurteilungspunkte (: = *Immissionsorte*, : = *Aufpunkte*) gekennzeichnet.

Das Plangebiet befindet sich nördlich der *Rullstorfer Straße* am westlichen Ortsrand des OT *Boltersen*. Das Feuerwehrgerätehaus ist auf der südlichen Teilfläche des Plangebiets vorgesehen. Der Neubau ist nach den uns vorliegenden Unterlagen (Planungsstand 15.03.2022, Architekturbüro Kolodzy) in zwei Bereiche gegliedert.

In dem nördlichen Gebäudeteil soll sich der Funktionstrakt (inkl. Schulungsraum) befinden, der südliche Teil des Gebäudes soll als Fahrzeughalle für die 2 Einsatzfahrzeuge genutzt werden. Östlich schließen sich 16 Pkw-Einstellplätze an, die in Verbindung mit Übungsdiensten, Schulungen sowie bei Notfalleinsätzen genutzt werden sollen. Die Erschließung des Grundstücks erfolgt von Süden über die *Rullstorfer Straße*. Dabei sollen die Zufahrten für Einsatzfahrzeuge und Pkw getrennt errichtet werden. Die Freifläche vor der Fahrzeughalle soll nach Angaben der Ortsfeuerwehr gelegentlich zur Ausbildung i.V. mit Schulungen (Fahrzeugkunde) genutzt werden, der lärmintensive Übungsbetrieb mit dem Einsatz von bspw. Pumpen bzw. das Üben von Löschangriffen soll außerhalb des Plangebiets stattfinden. Auf der Freifläche nordwestlich des Funktionstraktes ist eine Terrasse vorgesehen.

Die nächstgelegene, von den Geräuschen der Feuerwache am stärksten betroffene Wohnbebauung schließt unmittelbar östlich an den Geltungsbereich an. Nach den Angaben des mit der Erstellung des Bebauungsplans beauftragten Planungsbüros ist für diese Wohnbebauung die Schutzwürdigkeit eines *Dorfgebietes* (MD gem. BauNVO^{iv}) zu Grunde zu legen.

Für das südlich des Geltungsbereichs gelegene Wohnhaus im Außenbereich ist nach den uns vorliegenden Angaben die Schutzwürdigkeit eines *allgemeinen Wohngebiets* (WA gem. BauNVO) zu berücksichtigen.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Vorbemerkung, Vorbelastung

Zur Bestimmung der zu erwartenden *Beurteilungspegel* ist neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelvorgänge zu beachten. Der *Schalleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schalleistungspegel auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

4.2 Angaben zum Betriebsablauf

Nach den vorliegenden Angaben des Ortsbrandmeisters der Freiwilligen Feuerwehr Boltersen finden regelmäßige Ausbildungs- und Übungsdienste der Feuerwehr einmal wöchentlich werktags von 19 bis 21 Uhr statt. Des Weiteren wird die Jugendfeuerwehr samstags von 18 bis 19 Uhr und die Kinderfeuerwehr an einem Samstag im Monat von 17 bis 18 Uhr ausgebildet. **Eine Nutzung nach 22.00 Uhr ist nach Angaben des Ortsbrandmeisters nicht vorgesehen.** Dies wird nachfolgend vorausgesetzt.

Geräuschrelevante praktische Übungen (=> Einsatz von Stromerzeugern, Motorsägen, Trenngeräte etc.) finden nicht am Feuerwehrgerätehaus, sondern in der Ortslage statt. Im Zusammenhang mit den Ausbildungsdiensten auf dem Betriebsgrundstück finden lediglich Schulungen sowie Stationsausbildung und Fahrzeugkunde statt. Somit kann nachfolgend davon ausgegangen werden, dass es sich hier im Wesentlichen um Fahrzeug- und Ausbildungsdienste handelt, bei denen geräuschrelevante Vorgänge durch das Rufen von Kommandos auf dem Gelände nicht zu erwarten sind.

Als schalltechnisch kritischste Situation wird nachfolgend der Übungsdienst der derzeit 33 Aktiven betrachtet. Als Einsatzfahrzeuge stehen der Feuerwehr 1 Löschfahrzeug und 1 Mannschaftstransportfahrzeug zur Verfügung.

Nach Rücksprache mit der Freiwilligen Feuerwehr Boltersen findet auf dem Betriebsgelände keine Reinigung der beiden Einsatzfahrzeuge statt. Dies wird nachfolgend vorausgesetzt. Bezüglich möglicher Notfalleinsätze (auch nachts) wird auf die Ausführungen in Abschnitt 6.2 verwiesen.

4.3 Ermittlung der Emissionskennwerte

Unter Berücksichtigung der im Abschnitt 4.2 beschriebenen Randbedingungen handelt es sich bei den geräuschrelevanten Vorgängen um die Fahr- und Parkgeräusche durch Pkw im Stellplatzbereich und das Fahren der Einsatzfahrzeuge auf dem Betriebsgrundstück. Darüber hinaus sind mögliche Geräusche durch die Nutzung der Terrasse zu beachten.

4.3.1 Parkplätze

Die Berechnung der EMISSIONSPEL des Parkplatzes erfolgt auf der Grundlage der PARKPLATZLÄRMSTUDIE^V. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem sogenannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren (getrenntes Verfahren)* ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Parkplatzemissionen des geplanten Feuerwehrgerätehauses nach dem *Sonderfallverfahren* - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen – wie im vorliegenden Fall - in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt. In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In der Gleichung bedeuten:

L_{wAr} Schalleistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche...);

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{w0} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} , wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 1 - Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug) -

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
Pkw-Parkplätze P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4

Als Pegelzuschläge für den „Parkplatz“ wird $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angesetzt.

Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgasse werden auf Grundlage der RLS-19^{vi} unter Berücksichtigung der Schalleistungspegel $L_{w,FzG}(v_{FzG})$ für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Pkw berechnet. Dabei wird für die Berechnung des Emissionspegels der Fahrgasse eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt und von einer Fahrbahndeckschicht von Pflaster mit ebener Oberfläche ($D_{SD,SDT} = 1 \text{ dB(A)}$) ausgegangen. Der längenbezogene Emissionskennwert für 1 Pkw-Fahrt je Stunde beträgt:

$$L_{wA}'(\text{Pkw-Fahrt}) = 50,7 \text{ dB(A)}.$$

Nach Angaben des Ortsbrandmeisters kommt die Mehrheit der Aktiven mit dem Fahrrad oder zu Fuß. Im Sinne eines konservativen Ansatzes gehen wir davon aus, dass im Rahmen des Übungsdienstes 1 Stellplatzwechsel (\Rightarrow 2 Pkw-Bewegungen) je Pkw-Einstellplatz stattfindet. In diesem Fall ergeben sich für die 16 Einstellplätze und die Pkw-Fahrstrecke folgender Schalleistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} bzw. längenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel L_{wAr}' :

$$\text{Parkplatz [P]:} \quad L_{wAr} = 63 + 4 + 10 \cdot \lg(32/16) = 70,0 \text{ dB(A)},$$

$$\text{Fahrstrecke [FPkw]:} \quad L_{wAr}' = 50,7 + 10 \cdot \lg(32/16) = 53,7 \text{ dB(A)}.$$

4.3.2 Einsatzfahrzeuge

Für die Berechnung der Geräuschemission für Fahrten bzw. Rangierbewegungen der Löschfahrzeuge wird eine Untersuchung der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt*ⁱⁱⁱ zugrunde gelegt, in der typische Geräuschemissionen von Lkw-Fahrzeugen zusammengestellt sind. In dieser Studie wird für Lkw mit einer Motorleistung von $< 105 \text{ kW}$ ein längenbezogenes Fahrgeräusch von 62 dB(A) genannt. Für leistungsstärkere Lkw beträgt der längenbezogene Emissionskennwert 63 dB(A).

Im Sinne eines konservativen Ansatzes gehen wir davon aus, dass die vorhandenen 2 Einsatzfahrzeuge während der Übungsdienste die Fahrzeughalle verlassen und auch wieder bis Ende des Dienstes eingerückt sind. Für die beiden Einsatzfahrzeuge wird der o.g. Emissionskennwert für Lkw zu Grunde gelegt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass das Fahrgeräusch des Mannschaftstransportfahrzeugs diesen Pegel unterschreitet. Es ermittelt sich folgender längenbezogener Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Fahrstrecke der Einsatzfahrzeuge:

$$\text{Einsatzfahrzeuge [EF]:} \quad L_{wAr} = 63 + 10 \cdot \lg(4/16) = 57,0 \text{ dB(A)}.$$

4.3.3 Terrassennutzung

Die nordwestlich des Feuerwehrgerätehauses gelegene Terrasse soll u.a. als Aufenthaltsbereich bei Pausen der theoretischen Übungseinheiten bei gutem Wetter genutzt werden. Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass Geräuscheinwirkungen aus dem Gebäude gegenüber den anderen, nachfolgend betrachteten Geräuschquellen vernachlässigt werden können.

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen der **Terrasse** im Bereich des Schulungsraumes wird nachfolgend i.S. einer konservativen Abschätzung ein in der VDI-3770^{viii} genannter, zur Ermittlung der Geräuschemissionen von Biergärten zu beachtender Emissionsansatz zu Grunde gelegt. Die Emissionen einer solchen Quelle lassen sich nach der Richtlinie durch den folgenden Ansatz beschreiben:

$$L_{wA} = 70 + 10 \cdot \log(n) \text{ dB(A)}$$

mit: n – Anzahl der zur Emission wesentlich beitragenden Personen, dies sind für den Planungsfall **50% der anwesenden Personen**

Dabei ist ein Impulszuschlag von

$$K_I = 9,5 - 4,5 \cdot \log(n) \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

Einen Zuschlag für *Informationshaltigkeit* im Sinne von A.2.5.2 der TA Lärm sieht die VDI-3770 nicht vor. Hier ist einerseits darauf hinzuweisen, dass im Unterschied zu Lautsprecherdurchsagen etc. ein Gemisch aus menschlichen Stimmen i.d.R. nicht als *informationshaltig* einzustufen ist (s.a. 18. *BImSchV*^{ix}). Andererseits liegt der Grundansatz der Formel (F1) um 5 dB(A) über den mit der Untersuchung von Probst^x ermittelten Emissionsansätzen für „Biergärten“ mit bis zu 300 Plätzen. Da die Ansätze der VDI-3770 u.a. auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung aufbauen, kann diese Differenz als im Emissionsansatz enthaltener Sicherheitszuschlag interpretiert werden, der für eine ggf. im Einzelfall zu unterstellende Informationshaltigkeit oder eine überdurchschnittliche Lärmentwicklung vorgehalten wird. In diesem Sinne ist der o.a. Ansatz als konservativer (schalltechnisch ungünstiger) Ansatz zu verstehen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass eine Beschreibung der geplanten Nutzung der Terrasse als „Biergarten“ eine konservative Betrachtung darstellt, so dass auch aus diesem Grunde ein Sicherheitszuschlag in den angenommenen Emissionskennwerten enthalten ist.

Im Sinne eines *schalltechnisch ungünstigen Ansatzes* wird nachfolgend von 33 Personen (=> Anzahl aktiver Mitglieder der Feuerwehr) im Bereich der Terrasse während der Pause einer theoretischen Übungseinheit im Schulungsraum ausgegangen. Nach dem oben erläuterten Formalismus wäre während einer entsprechenden Nutzungszeit der folgende Schalleistungs-Pegel zu beachten:

$$L_{wA} = 70 + 10 \cdot \log(17) \text{ dB(A)} = 82,3 \text{ dB(A)}$$

$$K_1 = 9,5 - 4,5 \cdot \log(17) \text{ dB(A)} = 4,0 \text{ dB(A)}$$

Weiter wird angenommen, dass die *effektive (tatsächliche) Einwirkzeit* der Geräusche im *schalltechnisch ungünstigen Fall* 1 Stunde am Tag beträgt. Damit ergibt sich folgender Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$$\text{Terrasse [T]: } L_{wA} = 82,3 + 4,0 + 10 \cdot \log(1/16) \text{ dB(A)} = 74,3 \text{ dB(A)}.$$

Die Nutzung wird innerhalb der Ruhezeit gemäß TA Lärm berücksichtigt

4.3.4 Maximalpegel

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der TA Lärm ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* sollen die folgenden mittleren Maximalpegel berücksichtigt werden.

Für Fahrzeugbewegungen ergeben sich nach der in Abschnitt 4.3.1 genannten Untersuchung die folgenden Maximalpegel:

Tabelle 2: - Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung -

	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türenschießen	Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen	Druckluftgeräusch
Pkw	67 (Messung 1984)	72 (Messung 1999)	74 (Messung 1999)	-
Motorrad	73 (Messung 1999)	-	-	-
Lkw	79 (Messung 2005)	73 (Messung 2005)	-	78 (Messung 2005)

alle Pegelwerte in dB(A)

Für Maximalpegel aus Biergärten wird in der oben zitierten Untersuchung folgender Emissionskennwert angegeben:

$$L_{wA,max} = 102 \text{ dB(A)}.$$

Dieser Kennwert deckt sich in der Größenordnung mit den Ergebnissen eigener Messungen an Biergärten. Da im Einzelfall das Auftreten höherer Spitzenpegel (Schreien) nicht ausgeschlossen werden können, wird zur Sicherheit einen Maximalpegel von

$$L_{wA,max} = 105 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Für das Martinshorn von Einsatzfahrzeugen ist ein typischer Schallleistungspegel von

$$L_{wA,max} \approx 130 - 135 \text{ dB(A)}$$

anzusetzen. Auf die mit der Nutzung des Martinshorns verbundenen Geräusche wird in Abschnitt 6.2 näher eingegangen.

5. Ausbreitungsrechnung

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt entsprechend der ISO 9613-2^{xi} frequenzabhängig. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wird im Sinne der angesprochenen Norm ebenso beachtet wie der Einfluss von Bodeneffekten (u.a. „schallharte“ Oberflächen im Bereich der Stellplätze und Fahrwege).

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wurde für die Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3,0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt.

Parkplatzgeräusche werden richtliniengerecht mit 0,5 m über Geländehöhe und Fahrgeräusche der Einsatzfahrzeuge mit 1,0 m über Geländehöhe gerechnet. Für die Nutzung der Terrasse wird eine mittlere Quellhöhe von 1,5 m über Geländehöhe zu Grunde gelegt.

Das angesprochene Rechenverfahren wurde im Rechenprogramm *SoundPLAN*^{xii} programmiert.

5.2 Rechenergebnisse

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Dort sind die in den betrachteten Aufpunkten zu erwartenden Beurteilungspegel zusammengestellt, die sich bei der oben beschriebenen Nutzung der Feuerwache während eines Übungsdienstes ergeben. Die Lage der aufgeführten Immissionsorte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 Beurteilungspegel regelmäßiger Übungsbetrieb

Aufpunkt	Bau- gebiet	Stock- werk	OW tags	L _r tags	>OW tags
1	WA	EG	55	28,6	-
2	MD	1.OG	60	27,5	-
3	MD	1.OG	60	32,8	
4	MD	EG	60	27,1	-
		1.OG	60	27,4	-

alle Pegelangaben in dB(A)

OW = Orientierungswerte; L_r = Beurteilungspegel

Der Einfluss der einzelnen Emittenten des geplanten Feuerwehrgerätehauses auf den resultierenden Beurteilungspegel tags ist exemplarisch für das 1. Obergeschoss des Aufpunkts (3) angegeben (vgl. Anlage 2). In dieser Tabelle sind darüber hinaus die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Parameter aufgeführt.

Durch Beschleunigungs- bzw. Bremsvorgänge der Einsatzfahrzeuge im Bereich der Fahrstrecken vor der Halle, das Schlagen des Kofferraumdeckels bei Pkw auf dem Parkplatz oder durch lautes Rufen im Bereich der Terrasse errechnen sich für die am stärksten betroffenen Aufpunkte Maximalpegel bis zu:

MD-Gebiet:

Aufpunkt(2): L_{r,max}(Einsatzfahrzeuge) ≈ 63 dB(A),

Aufpunkt(3): L_{r,max}(Kofferraumschlagen) ≈ 65 dB(A),

Aufpunkt(3): L_{r,max}(Terrassennutzung) ≈ 60 dB(A),

Wohnhaus im Außenbereich:

Aufpunkt(1): L_{r,max}(Einsatzfahrzeuge) ≈ 59 dB(A),

Aufpunkt(1): L_{r,max}(Kofferraumschlagen) ≈ 51 dB(A),

Aufpunkt(1): L_{r,max}(Terrassennutzung) ≈ 37 dB(A).

5.3 Prognosesicherheit (vgl. A.2.2 der TA Lärm)

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind im Normalbetrieb einer gewerblichen Anlage grundsätzlich einzuhalten. Das betrifft auch einzelne besonders ungünstige bzw. lautstarke Betriebstage.

Daher werden der Berechnung der hier verwendeten Emissionskenndaten jeweils ungünstige Ansätze (Emissionspegel, Einwirkzeiten sowie die Häufigkeit/ Anzahl der Ereignisse) für geräuschrelevanten Anlagen und Vorgänge zugrunde gelegt. Damit ist in der Regel damit zu rechnen, dass in der Nachbarschaft niedrigere als die hier prognostizierten Pegel auftreten werden. Im Ergebnis möglicher Nachmessungen sind also eher niedrigere Beurteilungspegel zu erwarten.

Unsicherheiten des Rechenverfahrens werden durch die oben beschriebene Verwendung konservativer Ansätze ausreichend kompensiert.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass sich die o.a. grundlegenden Forderungen der TA Lärm einer Herangehensweise mit statistischen Mitteln entziehen. Mittelwerte und die entsprechenden Vertrauensbereiche sind nicht geeignet, bei möglichen großen Schwankungen betrieblicher Aktivitäten einen ungünstigen Betriebstag abzubilden. Darüber hinaus lassen sich für typische Vorgänge und Emissionspegel gewerblicher Anlagen statistische Unsicherheiten ohnehin nur zum Teil ermitteln bzw. definieren.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der vorliegenden städtebaulichen Planung sind in der Beurteilung der schalltechnischen Situation die folgenden Erlasse, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Runderlass des Nds. Sozialministers vom 10.02.1983
Verwaltungsvorschriften zum Bundesbaugesetz, Neufassung (VVBBauG)
- in Verbindung mit
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 sind den Baugebieten bestimmte ORIENTIERUNGSWERTE zugeordnet. ORIENTIERUNGSWERTE in diesem Sinne sind jedoch nur Hilfswerte für die Bauleitplanung. Sie geben an, welche Immissionsbelastung im Regelfall bestimmten Flächen oder Gebieten zuzuordnen ist. Diese *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* können unter Beachtung des jeweiligen Einzelfalles überschritten oder unterschritten werden, wenn nach einer Abwägung anderen Belangen der Vorzug zu geben ist oder wenn dies nach den konkreten tatsächlichen Verhältnissen unvermeidbar ist. Die ORIENTIERUNGSWERTE sind insoweit nicht als „Grenzwerte“ zu verstehen.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 werden als ***Anhaltswerte für die städtebauliche Planung*** u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

<i>tags</i>	<i>55 dB</i>
<i>nachts</i>	<i>45 bzw. 40 dB</i>

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	<i>60 dB</i>
<i>nachts</i>	<i>50 bzw. 45 dB</i>

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist entsprechend für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

■ Ende des Zitates.

Im Rahmen der schalltechnischen Beurteilung der betrachteten Anlage werden die für Gewerbelärm maßgeblichen Regelungen der TA Lärm herangezogen. Für Gewerbelärmeinflüsse sind im konkreten Einzelgenehmigungsverfahren die IMMISSIONSRICHTWERTE nach Nr. 6.1 der TA Lärm zu beachten; diese betragen u.a.:

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags 60 dB(A)
nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)
nachts 40 dB(A)

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

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
MI/MD-Gebiet	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)
WA-Gebiet	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage wird in Nr. 2.2 der TA Lärm folgendes ausgeführt:

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

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

Zur Frage eines ggf. „relevanten Immissionsbeitrages“ wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

Die Genehmigung für die beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Pegelerhöhung bleibt kleiner als 1 dB(A), wenn der Teilschallpegel der Zusatzbelastung den Immissionspegel der bestehenden Vorbelastung um mindestens 6 dB(A) unterschreitet:

$$\begin{aligned}L_{\text{gesamt}} &= L_{\text{Vor}} \oplus L_{\text{Zusatz}} \\L_{\text{Zusatz}} &= L_{\text{Vor}} - \mathbf{6 \text{ dB(A)}} \\L_{\text{gesamt}} &= L_{\text{Vor}} \oplus [L_{\text{Vor}} - 6 \text{ dB(A)}] \\L_{\text{gesamt}} &= L_{\text{Vor}} + 0,9 < L_{\text{Vor}} + 1 \text{ dB(A)}. \\ \oplus &:= \textit{energetische Addition} \text{ gemäß:} \\ &L_1 \oplus L_2 = 10 \cdot \text{LG} (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2})\end{aligned}$$

Im Sinne dieser Überlegung kann davon ausgegangen werden, dass ein relevanter Immissionsbeitrag auch dann nicht anzunehmen ist, wenn der Teilschallpegel der zu beurteilenden Zusatzbelastung den für den Bereich schutzbedürftiger Nachbarbauflächen maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERT um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, sollte sinnvollerweise auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden bei der Beurteilung einer Geräuschsituation beachtet werden. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

„*messbar*“ (*nicht messbar*):

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als „nicht messbar“ bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

„*wesentlich*“ (*nicht wesentlich*):

Als „wesentliche Änderung“ wird eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A) definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels um 3 dB(A), wenn z.B. die Einwirkzeit eines Geräusches - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

„*Verdoppelung*“:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als „Halbierung“ bzw. „Verdoppelung“ der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

Da die ORIENTIERUNGSWERTE (*Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, s.o.) und IMMISSIONSRICHTWERTE (nach Nr. 6.1 der TA LÄRM) für die hier zu beurteilenden schutzwürdigen Nachbarbauflächen zahlenmäßig übereinstimmen, werden die Begriffe nachfolgend nicht differenziert; es wird einheitlich auf die in der Bauleitplanung heran zu ziehenden **ORIENTIERUNGSWERTE** abgestellt.

Regelfallnutzung

Nach den Ergebnissen der schalltechnischen Berechnungen ist festzustellen, dass die jeweils am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERT von

MD-Gebiet: IRW tags = 60 dB(A)

WA-Gebiet: IRW tags = 55 dB(A)

unter Beachtung des vorgenannten Nutzungsumfangs des Plangebiets in allen betrachteten Aufpunkten sicher unterschritten werden.

Für den im Bereich des *Dorfgebiets* am stärksten betroffenen Aufpunkt (3) errechnet sich am Tage durch die Nutzung des Plangebiets im oben beschriebenen Umfang ein Beurteilungspegel von rd. 33 dB(A). Damit wird der MD-ORIENTIERUNGSWERT hier um 27 dB unterschritten. Für die schutzwürdige Bebauung im Außenbereich (=> Aufpunkt (1)) ergibt sich ein Beurteilungspegel von rd. 29 dB(A) und damit eine Unterschreitung des für *Allgemeinen Wohngebiete* maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTS um 26 dB.

Die betrachteten Aufpunkte liegen somit tags gemäß Abschnitt 2.2 der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereich der Feuerwache. Dies ist selbst dann noch der Fall, wenn eine vierfache Einwirkzeit der Terrassennutzung zu Grunde gelegt wird. Pegelbestimmend sind die Fahrstrecken der Einsatzfahrzeuge sowie die Nutzung der Pkw-Einstellplätze. Im Aufpunkt 4 trägt außerdem die Nutzung der Terrasse maßgeblich zum Gesamtbeurteilungspegel bei.

Im Hinblick auf auftretende **Maximalpegel** durch mögliche Beschleunigungsvorgänge der Einsatzfahrzeuge im Bereich der Zufahrt, Türenschielen von Pkw im Bereich der Parkplätze oder lautes Rufen auf der Terrasse ist festzustellen, dass die jeweils maßgeblichen Bezugspegel der TA Lärm tagsüber unter Ansatz der in Abschnitt 4 genannten Emissionswerte in allen betrachteten Aufpunkten deutlich, um mindestens 25 dB unterschritten werden.

Notfalleinsätze bzw. Martinshornnutzung

Lärmimmissionen durch Einsatzfahrzeuge, welche *die Abwendung oder Beseitigung von Gefahren der Allgemeinheit zum Zweck haben*, sind u.E. nicht mit den für „Anlagengeräusche“ (=> TA Lärm) bzw. vergleichbaren Regelwerken üblichen Maßstäben zu bewerten.

Charakteristisch und pegelbestimmend bei Notfalleinsätzen ist der Einsatz des *Martinshorns*. Unter Anwendung der TA Lärm für „Anlagengeräusche“ festgelegten Kriterien würde der in der Nachbarschaft auftretende BEURTEILUNGSPEGEL fast ausschließlich durch diese Geräuschquelle bestimmt, wenn z.B. angenommen wird, dass die Einsatzfahrzeuge bereits auf dem Betriebsgrundstück das *Martinshorn* einschalten. Bei einem Einsatzfahrzeug und nach dem Takt-Maximalpegel-Verfahren zu beachtenden Einwirkzeit von mind. 5 sec./ Ereignis ergäben sich im Aufpunkt (3) in der Nachtzeit eine Überschreitung des MD-Immissionsrichtwertes um 19 dB.

Darüber hinaus wäre auch das so genannte „Spitzenpegelkriterium“ (vgl. Abschnitt 6.1) verletzt, da bei Notfalleinsätzen mit *Martinshorn* im Bereich der umliegenden schutzwürdigen Bebauung mit Maximalpegelüberschreitungen des WA-Bezugspegels von über 3 dB tags bzw. 28 dB nachts gerechnet werden muss. Bei Benutzung des *Martinshorns* im öffentlichen Verkehrsraum kommen die Regelungen der TA Lärm nicht zur Anwendung.

Es muss jedoch beachtet werden, dass durch die beschriebenen Geräuschereignisse eine Aufweckgefahr für die hierdurch betroffenen Nachbarschaften besteht. Andererseits ist auch zu berücksichtigen, dass Geräuschimmissionen in der Größenordnung in Verbindung mit dem Einsatz des *Martinshorns* in vergleichbaren örtlichen Situationen (gleiche Abstände zwischen Geräuschquelle und Immissionsort) bei Notfalleinsätzen von Rettungsfahrzeugen jederzeit und überall auftreten können. Die Besonderheit der Geräuschsituation in direkter Nachbarschaft zu einer Feuerwache (oder vergleichbaren Notfalleinrichtungen) ist darin zu sehen, dass im Umfeld eines entsprechenden Standortes mit einer größeren Häufigkeit der beschriebenen Geräuschereignisse gerechnet werden muss als in der Nachbarschaft von Straßenzügen, die sich in größerer Entfernung zu einer Feuerwache oder dem Standort einer Rettungswache befinden.

Die Häufigkeit und das Maß potenzieller „Richtwertüberschreitungen“ ist dabei nicht nur von der Anzahl der im Alarmfall ausfahrenden Einsatzfahrzeuge sowie der Häufigkeit der erforderlichen Notfalleinsätze abhängig, sondern *insbesondere* ggf. auch von der Notwendigkeit, das *Martinshorn* bei der Ausfahrt aus dem Betriebshof in die *öffentliche* Straße zu benutzen.

Es muss offenbleiben, ob durch den Einbau einer Lichtsignalanlage die Möglichkeit einer „Freischaltung“ des nächstgelegenen Knotens im Alarmfall geschaffen werden kann. Damit kann im Einsatzfall eine Vorrangschaltung für die Einsatzfahrzeuge erfolgen, so dass der Einsatz des *Martinshorns* in diesem Bereich möglicherweise nicht erforderlich ist.

Bonk-Maire-Hoppmann PartGmbH

unter Mitarbeit von
B. Eng. J. Niemeyer

(Dipl.-Geogr. W. Meyer)

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörriichtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagengeräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel " L_m " in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge.

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

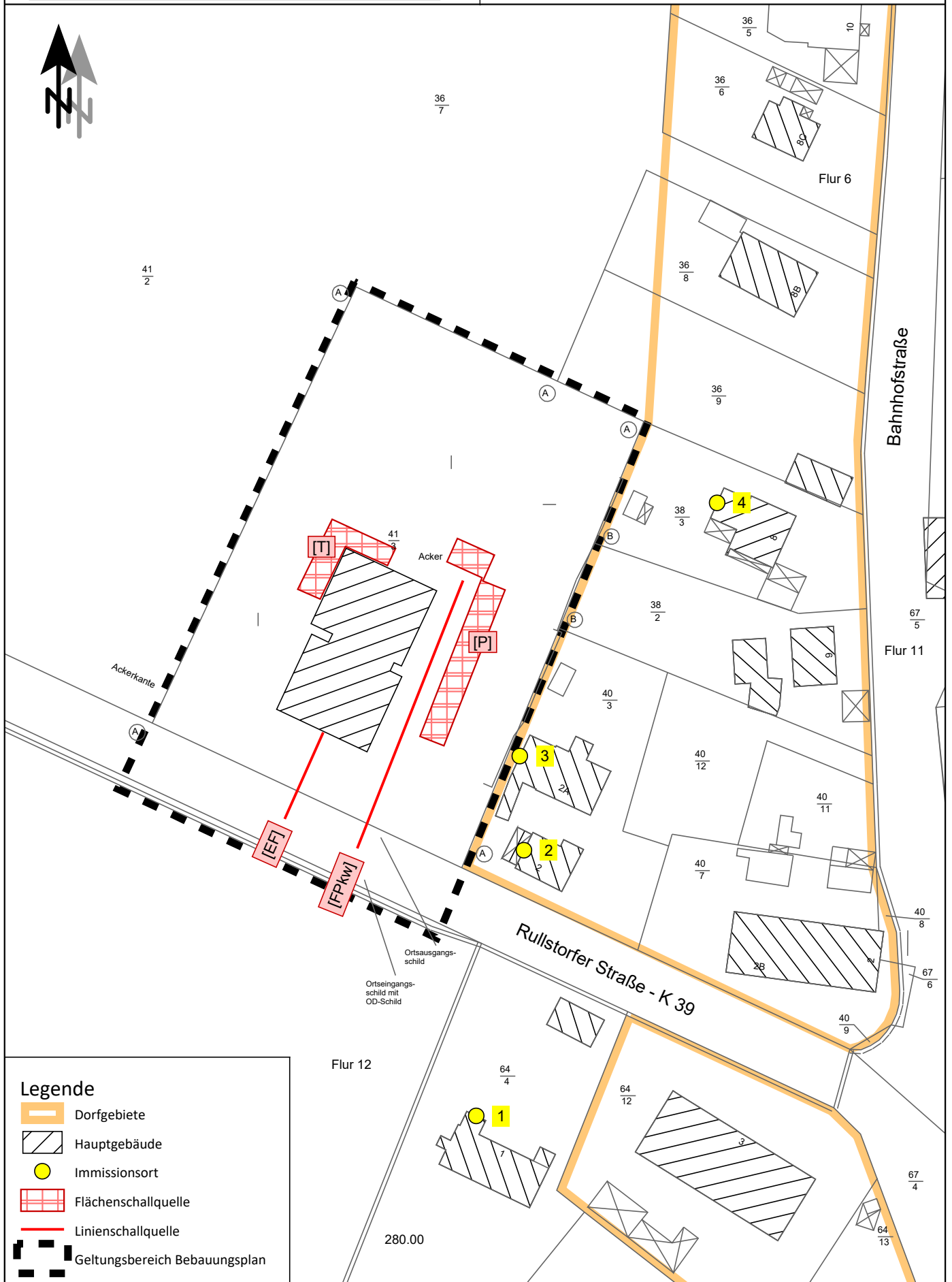
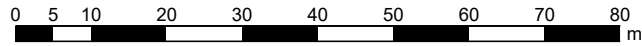
Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i *Verwaltungsvorschriften zum Bundesbaugesetz, Neufassung* - Runderlass des Niedersächsischen Sozialministers vom 10.02.1983
 - ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH
 - iii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff, Änderung vom 01.06.2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
 - iv Baunutzungsverordnung i.d. Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
 - v "Parkplatzlärmstudie" *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)
 - vi Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkB1. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698).
 - vii "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Wiesbaden 1995 (Hessische Landesanstalt für Umwelt)
 - viii VDI-Richtlinie 3770 *Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen* (September 2012), Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf), Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ix Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45. ; Zweite Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 01.09.2017
 - x Probst, Wolfgang: Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen/Schriftenreihe „Sportanlage und Sportgeräte; B94,2.
 - xi DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*, Teil 2 *Allgemeine Berechnungsverfahren*. (Oktober 1999), Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, vgl. hierzu A.1.4 der TA Lärm
 - xii SoundPlan GmbH, Backnang; Programmversion 8.2

Bebauungsplan Nr. 8 "Feuerwehr Boltersen"
 der Gemeinde Rullstorf
 - Lageplan -

Maßstab 1:1000


Legende

- Dorfgebiete
- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle
- Geltungsbereich Bebauungsplan

31.03.2022
Ni

Bebauungsplan Nr. 8 "Feuerwehr Boltersen" der Gemeinde Rullstorf

22042
Anlage 2
Blatt 1

Ausbreitungsrechnung
Aufpunkt (3) 1.OG tags (6.00 bis 22.00 Uhr)

Schallquelle	LwA	LwA'	I oder S	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
3 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 32,8 dB(A)												
[P]	67,0	43,9	204,0	0,0	22,70	-38,1	-0,6	-0,3	-0,2	0,9	3,0	31,7
[EF]	75,6	63,0	18,4	0,0	42,21	-43,5	0,7	-1,2	-0,3	0,3	-6,0	25,7
[FPkw]	50,7	33,2	56,0	0,0	26,91	-39,6	0,7	-0,7	-0,2	1,1	3,0	15,1
[T]	86,3	66,1	103,9	0,0	52,45	-45,4	0,8	-18,6	-0,2	1,5	-12,0	12,4



Bonk - Maire - Hoppmann PartG mbB Rostocker Straße 22 30823 Garbsen

Ausbreitungsrechnung
Aufpunkt (3) 1.OG tags (6.00 bis 22.00 Uhr)

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
LwA	dB(A)	Anlagenleistung
LwA'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Lr	dB(A)	Beurteilungspegel am Tage

