

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

- Immissionsprognose -

Untersuchung der Geräuscheinwirkung in der
Nachbarschaft einer Feuerwache im Ortsteil Holtwick in
48720 Rosendahl

Untersuchung der Geräuscheinwirkung durch gewerbliche Anlagen

Auftraggeber/in

Gemeinde Rosendahl
Hauptstraße 30
48720 Rosendahl

Verfasser/in

Dr. rer. nat. Jannik Hüls

Bericht Nr. L-5581-01 vom 10. August 2021

24 Seiten Textteil

7 Seiten Anhang

INHALT

0	Änderungshistorie	3
1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik	6
3	Immissionsrichtwerte.....	7
4	Beschreibung der Emissionsdaten.....	9
4.1	Fahrzeugbewegungen.....	9
4.2	Pkw-Stellplätze	11
4.3	Kommunikationsgeräusche	12
4.4	Maschinenbetrieb	14
5	Ausrichtung der Gebäude und Nebeneinrichtungen	15
6	Immissionsberechnung	18
7	Ergebnisse und Beurteilung	19
8	Qualität der Ergebnisse.....	20
9	Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen	21
10	Zusammenfassung	22

0 Änderungshistorie

Bericht Nr.	Bericht Version	Bericht Datum	Änderung Anlass	Änderung Inhalt
L-5581-01		10.08.2021	Ersterstellung	

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Rosendahl plant die Neuansiedlung einer Feuerwache im Ortsteil Holtwick in 48720 Rosendahl. Der geplante Standort ist Gemarkung Holtwick, Flur 13, Flurstück 6. Die Lage des gewählten Standorts kann Abbildung 1 entnommen werden.

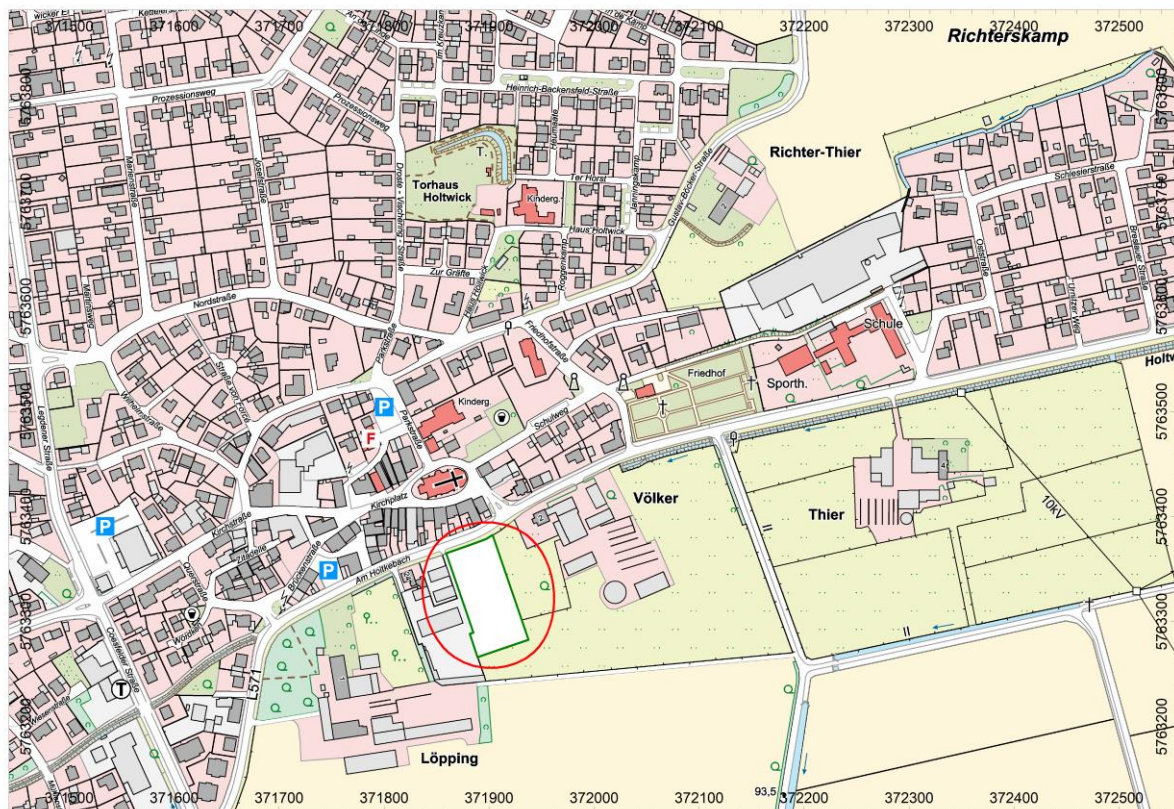


Abbildung 1 Lage des gewählten Standorts der neu geplanten Feuerwache

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses schalltechnischen Gutachtens lag noch keine genaue Bauplanung vor. Mit diesem Gutachten wird die generelle Machbarkeit einer Feuerwache am gewählten Standort untersucht. Zudem werden Restriktionen bezüglich der baulichen Auslegung der Feuerwache, resultierend aus den schalltechnischen Immissionen auf die umliegende Bebauung, beschrieben.

Wesentliche Geräuschquellen auf dem Gelände der Feuerwache resultieren aus den Bewegungen der Einsatzfahrzeuge und Pkw, aus dem Übungsbetrieb und dem Einsatz bzw. dem Probelauf diverser Maschinen auf den Außenflächen.

Gemäß Angaben der Gemeinde Rosendahl soll eine Fahrzeughalle für insgesamt fünf Einsatzfahrzeuge berücksichtigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass drei dieser Fahrzeuge in die Kategorie Lkw fallen. Zwei Fahrzeuge können der Kategorie Pkw zugeordnet werden. Im Einsatzfall stehen 33 Sitzplätze in den Einsatzfahrzeugen zur Verfügung. Die Feuerwehr Holtwick hat insgesamt etwa 45 Mitglieder. Neben der Fahrzeughalle wurde auf dem Gelände ein Multifunktionsgebäude für Umkleiden, Sozialräume, Lagerflächen etc. sowie Pkw-Stellplätze berücksichtigt.

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [1] maßgebend.

Die Gemeinde Rosendahl hat das Ingenieurbüro Richters & Hüls mit der Untersuchung der Geräuschemissionen beauftragt. Die Ergebnisse sind in Form eines schalltechnischen Gutachtens vorzulegen.

2 Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik

- [1] TA Lärm, „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1998 (in der aktuell gültigen Fassung).
- [2] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3,“ 2005.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,“ 2007.
- [4] VDI 3770, „Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen,“ Verein Deutscher Ingenieure, 2002.
- [5] Datakustik GmbH, *Prognosesoftware CadnaA*, München, 2021.
- [6] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2,“ 2012.
- [7] DIN ISO 9613-2, „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren,“ 1999.
- [8] BImSchG. Bundes-Immissionsschutzgesetz., „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen,“ 2013 (in der aktuell gültigen Fassung).

3 Immissionsrichtwerte

Die Immissionsorte in der Nachbarschaft der geplanten Feuerwache erhalten nach Auskunft der Gemeinde Rosendahl alle den Schutzanspruch eines Mischgebiets.

Für die von den zu erwartenden Geräuschemissionen am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft des Auftraggebers gelten die in Tabelle 1 genannten Immissionsorte sowie die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm [1].

Immissionspunkt	Immissionsort	Immissionsrichtwerte	
		tags	nachts
IP01, Am Holtkebach 30, 48720 Holtwick (Rosendahl)	Mischgebiet (MI)	60	45
IP02, Am Holtkebach 24, 48720 Holtwick (Rosendahl)	Mischgebiet (MI)	60	45
IP03, Am Holtkebach 33, 48720 Holtwick (Rosendahl)	Mischgebiet (MI)	60	45
IP04, Kirchplatz 18, 48720 Holtwick (Rosendahl)	Mischgebiet (MI)	60	45
IP05, Kirchplatz 22, 48720 Holtwick (Rosendahl)	Mischgebiet (MI)	60	45
IP01, Bleck 2, 48720 Holtwick (Rosendahl)	Mischgebiet (MI)	60	45

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.

Der Tag umfasst den Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die Nacht den Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

An Werktagen ist bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr für Immissionsorte in Allgemeinen Wohngebieten, Reinen Wohngebieten und Kurgebieten die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

4 Beschreibung der Emissionsdaten

Auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen werden für die relevanten Geräuschemittenten die im Folgenden beschriebenen Ausgangsdaten zu Grunde gelegt.

Für die Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) werden die auf eine Beurteilungszeit von 16 Stunden bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,16h}$ berechnet. Während der Nachtzeit (22.00 – 6.00 Uhr) wird der zu berücksichtigende Schallleistungspegel während der lautesten Nachtstunde $L_{WA,1h}$ ermittelt.

Es werden drei Löschgruppenfahrzeuge der Kategorie Lkw (LF 1, LF 2, LF 3) ein Kleinlöschfahrzeug (KLF) und ein Mannschaftstransport (MTF) berücksichtigt. Auf dem Gelände werden insgesamt 40 Pkw-Stellplätze in Ansatz gebracht. Es wird davon ausgegangen, dass auf dem Außengelände eine Übung zur Tagzeit mit einer Einwirkzeit von zwei Stunden durchgeführt wird. Während der Übung werden die Kommunikationsgeräusche sowie der Einsatz von unterschiedlichen Maschinen berücksichtigt.

4.1 Fahrzeugbewegungen

Es wird davon ausgegangen, dass während der Tagzeit alle Fahrzeuge dreimal das Gelände verlassen und wieder befahren. Während der Nachtzeit wird das Eintreffen aller Einsatzfahrzeuge berücksichtigt, da dies aus schalltechnischer Sicht die ungünstigste Situation zur Nachtzeit darstellt.

Die Berechnung der Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ der Fahrstrecken, bezogen auf die Beurteilungszeit erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [2] nach Gleichung (1):

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg \frac{l}{1m} - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

mit

$L_{WA',1h}$ = zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Std. u. Meter in dB(A)

n = Anzahl der Fahrzeuge einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

l = Länge eines Streckenabschnittes in Meter

T_r = Beurteilungszeit in h

Für die Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände werden die in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführten Schallleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA',1h}$ [dB(A)/m]	Kfz- Beweg. n	Zeitraum	Zeitraum T_r [h]	Ergebnis für Teilstrecke [dB(A)/m]
LF 1 – 3, Ausfahrt	Lkw > 105 kW	63,0	je 3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	55,7
LF 1 – 3, Einfahrt	Lkw > 105 kW	63,0	je 3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	55,7
LF 1 – 3, Einfahrt	Lkw > 105 kW	63,0	je 1	Nachtzeit (ungünst. Std.)	1	63,0
KLF, Ausfahrt	Pkw	47,7	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	40,4
KLF, Einfahrt	Pkw	47,7	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	40,4
KLF, Einfahrt	Pkw	47,7	1	Nachtzeit (ungünst. Std.)	1	47,7
MTF, Ausfahrt	Pkw	47,7	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	40,4
MTF, Einfahrt	Pkw	47,7	3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	40,4
MTF, Einfahrt	Pkw	47,7	1	Nachtzeit (ungünst. Std.)	1	47,7

1) gemäß Parkplatzlärmstudie [3]

2) gemäß Lkw-Studie [2]

Tabelle 2 Schallleistungspegel der einwirkenden Fahrzeugbewegungen

Die Berechnung der Schallleistungspegel der Lkw-Einzelgeräusche, bezogen auf die Beurteilungszeit, erfolgt gemäß der HLUG-Studie, Heft 3 [2] nach Gleichung (2):

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg n - 10 \lg \frac{T_r}{1h} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

mit

$L_{WA,1h}$ = zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Std. in dB(A)

n = Anzahl der PKW/LKW einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r

T_r = Beurteilungszeit in h

Die Einzelgeräusche (Anlassen, Bremsen, Türemschlagen, Leerlauf) der Lkw werden gemäß der HLUG-Studie [2] mit $L_{WA,1h} = 84,7 \text{ dB(A)}$ je Ereignis in Ansatz gebracht. Für die Einzelgeräusche werden die in Tabelle 3 aufgeführten Schallleistungspegel berücksichtigt.

Quelle	Fahrzeugart	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Kfz- Beweg. n	Zeitraum	Zeitraum T_r [h]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
LF 1 – 3	Lkw > 105 kW	84,7	je 3	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	77,4

Tabelle 3 Schallleistungspegel der einwirkenden Einzelgeräusche

Die in Tabelle 2 aufgeführten Schallleistungspegel werden als Linienschallquellen und die in Tabelle 3 aufgeführten Schallleistungspegel werden als Punktschallquellen digitalisiert.

4.2 Pkw-Stellplätze

Auf dem Gelände werden insgesamt 40 Pkw-Stellplätze berücksichtigt. Während der Tagzeit werden auf den Parkplätzen zwei Bewegungen je Stellplatz (= 80 Bewegungen) berücksichtigt. Während der lautesten Nachtstunde werden insgesamt 40 Pkw-Bewegungen berücksichtigt.

Für den Parkplatz berechnet sich der flächenbezogene Schallleistungspegel gemäß dem Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie [3] nach Gleichung (3):

$$L_{WA''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg \frac{S}{1m^2} \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

mit

L_{W0} = 63dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / Stunde auf dem Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahrt und Parksuchverkehrs; $2,5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ in dB(A); entfällt bei
Parkplätzen mit weniger als zehn Stellplätzen

K_{Str0}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
		Asphaltierte Fahrgasse: $K_{Str0} = 0$
		Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm: $K_{Str0} = 0,5$
		Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm: $K_{Str0} = 1,0$
		Wassergebundene Decken (Kies): $K_{Str0} = 2,5$
B	=	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze, Nettoverkaufsfläche in m ²)
f	=	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
N	=	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)
S	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Für die Pkw-Stellplätze werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Schalleistungspegel berücksichtigt.

Parkplatz	K_{PA} [dB(A)]	K_I [dB(A)]	K_D [dB(A)]	K_{Str0} [dB(A)]	f	Zeitraum	Bezugs- größe Einheit	Bezugs- größe B	Bewegungs- häufigkeit N	L_{WA} [dB(A)]
Pkw-Stellplätze	0	4	3,7	1	1	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	1 Stellplatz	40	0,125	78,7
Pkw-Stellplätze	0	4	3,7	1	1	Nachtzeit (ungünst. Std.)	1 Stellplatz	40	1,0	87,7

Tabelle 4 Schalleistungspegel des Parkplatzes

Die Pkw-Stellplätze werden als Flächenschallquellen digitalisiert.

4.3 Kommunikationsgeräusche

Die Kommunikationsgeräusche der Einsatzkräfte während der Übung werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Gemäß VDI 3770 [4] wird angenommen, dass im Außenbereich 50 % der Personen sprechen und 50 % zuhören. Für die Einsatzkräfte wird das „Sprechen gehoben“ ($L_{WAeq} = 70$ dB(A)) [4] in Ansatz gebracht.

Die Kommunikationsgeräusche werden wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \lg n \text{ dB(A)} \quad (4)$$

mit

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Zusätzlich ist die Impulshaltigkeit K_I sowie die Ton- und Informationshaltigkeit K_T der Geräusche nach der TA Lärm durch einen Zuschlag zu berücksichtigen. In der VDI 3770 [4] wird empfohlen, den Zuschlag K_I nach folgender Beziehung zu ermitteln:

$$K_I = 9,5 - 4,5 \cdot 10 \lg n \text{ dB(A)} \quad (5)$$

mit

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Der Zuschlag für die Ton- und Informationshaltigkeit K_T wird nach TA Lärm mit $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

In den Berechnungen werden die Kommunikationsgeräusche von 40 Personen auf dem gesamten Vorplatz in Ansatz gebracht. Für die Kommunikationsgeräusche außerhalb des Gebäudes ergibt sich somit der nachfolgende Schallleistungspegel:

Bemerkung	Anzahl der anwesenden Personen	Anzahl der sprechenden Personen	Zuschlag Impulshaltigkeit K_I [dB(A)]	Zuschlag Informationshaltigkeit K_T [dB(A)]	Einwirkdauer [min]	Ergebnis [dB(A)]
Kommunikation	40	20	3,0	3,0	120	86,6

Tabelle 5 Schallleistungspegel Kommunikationsgeräusche

Die Quellhöhe der Flächenschallquelle wird für stehende Personen mit 1,60 m angenommen.

4.4 Maschinenbetrieb

Auf dem Außengelände können unterschiedliche Maschinen wie bspw. Pumpen oder auch sonstiges Einsatzmaterial wie Kettensägen (z.B. zu Probelaufen) eingesetzt werden. Für den Einsatz dieser Maschinen wird pauschal ein Schallleistungspegel von 110 dB(A) angenommen. Die Parameter dieser Geräuschquelle können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Quelle	Einwirkzeit T_E [min]	Zeitraum	Zeitraum T_r [h]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Maschinenbetrieb	30	Tagzeit (6 – 22 Uhr)	16	110

Tabelle 6 Schallleistungspegel, Einwirkzeit und Zeitraum des Maschinenbetriebs

Der Maschinenbetrieb auf dem Außengelände wird als Flächenschallquellen berücksichtigt.

4.5 Einsatzfahrt mit Martinshorn

In Anlehnung an die DIN 14610 muss der A-bewertete Schalldruckpegel des Martinshorns in Richtung der größten Schallabstrahlung in einem Abstand von 3,5 m für jeden der beiden Einzelklänge mindestens 110 dB(A) erreichen, so dass in den Berechnungen von einem maximalen Schallleistungspegel von 135 dB(A) ausgegangen wird.

5 Ausrichtung der Gebäude und Nebeneinrichtungen

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens lag noch keine Planung für die Ausrichtung der Gebäude der Feuerwache vor. In diesem Kapitel werden Empfehlungen für die Ausrichtung der Gebäude formuliert, um die Feuerwache in einem aus schalltechnischer Sicht genehmigungsfähigen Zustand herzurichten. Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über eine möglich Gebäudeanordnung.



Abbildung 2 Mögliche Gebäudeanordnung für die neu geplante Feuerwache

Bei der Planung der Gebäude sollten folgende Punkte beachtet werden:

1. Ein- und Ausfahrt

Die Ein- und Ausfahrt auf die öffentliche Straße sollte im nordöstlichen Bereich erfolgen, da auf der gegenüberliegenden Straßenseite kein unmittelbarer Immissionsort vorliegt.

2. Fahrzeughalle

Die Fahrzeughalle sollte so platziert werden, dass die Fahrstrecken auf der den Immissionsorten zugewandten Seite möglichst kurz sind. In unseren Berechnungen haben wir eine Fahrzeughalle berücksichtigt, die eine Durchfahrt ermöglicht. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass etwaige Standzeiten der Fahrzeuge bei laufenden Motoren auf der den Immissionsorten abgewandten Seite stattfinden. Zudem wird durch diese Ausrichtung das Rangieren der Einsatzfahrzeuge auf dem Gelände vermieden bzw. geschieht ebenfalls auf der den Immissionsorten abgewandten Seite.

Generell haben die Berechnungen gezeigt, dass die Bebauung eine Abschirmung zu den nördlich gelegenen Immissionsorten darstellen sollte. Wenn eine Fahrzeughalle ausschließlich ohne Durchfahrt errichtet werden kann, dann sollte die Ein- und Ausfahrt über den Innenhof erfolgen.

3. Multifunktionsgebäude

Die Nebeneinrichtungen wie Umkleiden, Sozialräume und Lagerräume haben wir in unserer Darstellung so gewählt, dass diese einen Schallschutz zu den nordwestlichen und westlichen Immissionsorten darstellen. Durch die gewählte Anordnung des Multifunktionsgebäudes und der Fahrzeughalle entsteht ein Art Innenhof, der die Ausrichtung von Übungen und den Einsatz von Maschinen ermöglicht.

4. Pkw-Stellfläche

Die Pkw-Stellfläche sollte im südlichen Geländeteil errichtet werden. Auf diese Weise wird die Distanz zu den Immissionsorten maximiert und eine uneingeschränkte Nutzung v.a. auch zur Nachtzeit ermöglicht.

In der Charakteristik sollte auch die finale Anordnung der Gebäude die o.a. Punkte beachten, um die Feuerwache in einem aus schalltechnischer Sicht genehmigungsfähigen Zustand herstellen zu können. Etwaige Abweichungen können einer gesonderten schalltechnischen Betrachtung bedürfen.

6 Minderungsmaßnahmen

Zum Schutz der Nachbarschaft und unter Berücksichtigung zur gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme schlagen wir folgende Schallschutzmaßnahmen vor:

- Die Nutzung des Martinshorns sollte erst auf der öffentlichen Straße erfolgen. Um die Zufahrt des Einsatzfahrzeuges auf die öffentliche Straße hinsichtlich des Sicherheitsaspekts zu ermöglichen erscheint die Errichtung einer Lichtsignalanlage im Bereich der Zuwegung als sinnvoll

7 Immissionsberechnung

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen gemäß TA Lärm [1] erfolgt mit Hilfe der Software CadnaA [5] nach Gleichung (6):

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad (6)$$

mit

$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16h$ tags bzw. 1h nachts (ungünstigste volle Nachtstunde)

L_r	=	Beurteilungspegel
T_j	=	Teilzeit j
N	=	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	=	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	=	meteorologische Korrektur nach [6] [7], WD [Wetterdaten] 1981 - 1990
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Der Berechnung liegen die im Kapitel 5 genannten Annahmen zur Gebäudeanordnung und Emissionsorten sowie die im Kapitel 4 angegebenen A-bewerteten Schallleistungsbeurteilungspegel zugrunde, die eventuell erforderliche Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeiten berücksichtigen.

8 Ergebnisse und Beurteilung

In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Geräuschimmissionen den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm gegenübergestellt.

Immissionspunkt	Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
IP01, Am Holtkebach 30, 48720 Holtwick (Rosendahl)	38,2	36,8	60	45
IP02, Am Holtkebach 24, 48720 Holtwick (Rosendahl)	35,9	35,1	60	45
IP03, Am Holtkebach 33, 48720 Holtwick (Rosendahl)	41,2	42,9	60	45
IP04, Kirchplatz 18, 48720 Holtwick (Rosendahl)	40,8	42,9	60	45
IP05, Kirchplatz 22, 48720 Holtwick (Rosendahl)	43,0	45,0	60	45
IP01, Bleck 2, 48720 Holtwick (Rosendahl)	46,5	44,8	60	45

Tabelle 7 Gegenüberstellung der an den Immissionspunkten errechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 7 kann entnommen werden, dass durch die Geräuschimmissionen auf dem Betriebsgelände, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] an den untersuchten Immissionspunkten zur Tagzeit um mindestens 10 dB(A) unterschritten werden. Somit befindet sich die Feuerwache zur Tagzeit außerhalb des Einwirkungsbereichs der genannten Immissionsorte. Zur Nachtzeit kann festgehalten werden, dass der geltende Immissionsrichtwert von 45 dB(A) an allen Immissionsorten eingehalten wird. Eine Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm konnte zur Nachtzeit nicht festgestellt werden.

Eine Überprüfung der kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen ergab, dass die gemäß TA Lärm zulässigen Höchstwerte an keinem der Immissionspunkte überschritten werden.

9 Qualität der Ergebnisse

Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch eine Prognose können durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen einschließlich der durch die Implementierung bedingten Unsicherheiten und durch Unsicherheiten bei der Bestimmung der Schallleistungspegel der Emissionsquellen entstehen.

Für das Prognoseverfahren der TA Lärm [1] ist auf Basis der Erkenntnisse aus der DIN ISO 9613-2 [7] und der Vorgängernorm VDI 2714 von einer Standardabweichung der Beurteilungspegel von 1,5 dB durch die Berechnung der Schallausbreitung auszugehen.

Die Unsicherheit der Prognoseverfahren wird durch die Maximalabschätzung bei den Emissionsansätzen wie Pegelhöhen, Betriebszeiträume, Betriebsabläufen, Zuschlägen etc. typischerweise mehr als kompensiert. Die lärmrelevanten Emissionsquellen wurden hinsichtlich der Dauer der Einwirkungen sowie der Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der o.g. Maximalabschätzung ermittelt.

Die aufgeführten Prognoseergebnisse können damit als Beitrag zur „Rechnung auf der sicheren Seite“ betrachtet werden.

10 Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm [1] gilt neben den Fahrzeuggeräuschen auf dem Betriebsgrundstück für die Fahrzeuggeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

„Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“*

Die v.g. Bedingungen gelten kumulativ, d.h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des An- und Abfahrtsverkehrs soweit wie möglich vermindert werden.

Das Gelände wird über die Straße Am Holtkebach erschlossen. Während der Tagzeit (6.00 – 22.00 Uhr) wurde für das beurteilte Betriebsgelände ein An- und Abfahrtsverkehr von max. 52 Fahrzeugen ermittelt. Zur Nachtzeit wurden maximal 44 Fahrzeuge berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge zu je 50% die Straße Am Holtkebach Richtung Westen bzw. Osten befahren.

Die Berechnungen haben ergeben, dass unter Berücksichtigung der v. g. Fahrzeugbewegungen auf der öffentlichen Straße, die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zur Tag- und Nachtzeit an den nächstgelegenen Wohnhäusern um mehr als 3 dB(A) unterschritten werden.

Aus dem v. g. Gründen sind gemäß Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm keine organisatorischen Maßnahmen zur Verminderung des Verkehrslärms notwendig.

11 Zusammenfassung

Die Gemeinde Rosendahl plant die Neuansiedlung einer Feuerwache im Ortsteil Holtwick in 48720 Rosendahl. Der geplante Standort ist Gemarkung Holtwick, Flur 13, Flurstück 6. Die Lage des gewählten Standorts kann Abbildung 1 entnommen werden.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses schalltechnischen Gutachtens lag noch keine genaue Bauplanung vor. Mit diesem Gutachten wird die generelle Machbarkeit einer Feuerwache am gewählten Standort untersucht. Zudem werden Restriktionen bezüglich der baulichen Auslegung der Feuerwache, resultierend aus den schalltechnischen Immissionen auf die umliegende Bebauung, beschrieben.

Wesentliche Geräuschquellen auf dem Gelände der Feuerwache resultieren aus den Bewegungen der Einsatzfahrzeuge und Pkw, aus dem Übungsbetrieb und dem Einsatz bzw. dem Probelauf diverser Maschinen auf den Außenflächen.

Gemäß Angaben der Gemeinde Rosendahl soll eine Fahrzeughalle für insgesamt fünf Einsatzfahrzeuge berücksichtigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass drei dieser Fahrzeuge in die Kategorie Lkw fallen. Zwei Fahrzeuge können der Kategorie Pkw zugeordnet werden. Im Einsatzfall stehen 33 Sitzplätze in den Einsatzfahrzeugen zur Verfügung. Die Feuerwehr Holtwick hat insgesamt etwa 45 Mitglieder. Neben der Fahrzeughalle wurde auf dem Gelände ein Multifunktionsgebäude für Umkleiden, Sozialräume, Lagerflächen etc. sowie Pkw-Stellplätze berücksichtigt.

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [1] maßgebend.

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 7 kann entnommen werden, dass durch die Geräuschimmissionen auf dem Betriebsgelände, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den untersuchten Immissionspunkten zur Tagzeit um mindestens 10 dB(A) unterschritten werden. Somit befindet sich die Feuerwache zur Tagzeit außerhalb des Einwirkungsbereichs der genannten Immissionsorte. Zur Nachtzeit kann festgehalten werden, dass der geltende Immissionsrichtwert von 45 dB(A) an allen

Immissionsorten eingehalten wird. Eine Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm konnte zur Nachtzeit nicht festgestellt werden.

Eine Überprüfung der kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen ergab, dass die gemäß TA Lärm zulässigen Höchstwerte an keinem der Immissionspunkte überschritten werden.

Diese Immissionsprognose wurde von den Unterzeichnern nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

48683 Ahaus, 10.08.2021

Richters & Hüls

Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
und Immissionsschutz

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Reinhold Hüls
Fachlich Verantwortlicher

Verfasst durch:



Dr. rer. nat. Jannik Hüls
Projektleiter

Anhang

Anhang A: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

** Detaillierte Zwischenergebnisse und Dämpfungsterme können auf Wunsch nachgereicht werden*

Hinweis zu negativen Immissionspegeln: Teil- und Beurteilungspegel sind in A-bewerteten Dezibel dB(A) des errechneten Schalldrucks am Immissionsort dargestellt. Die verwendete Prognosesoftware setzt geltende Berechnungsvorschriften um, in denen Teilpegel rechnerisch negativ ausfallen können. Diese Teilpegel werden in der summarischen Berechnung des Beurteilungspegels berücksichtigt.

Anhang B: Lageplan mit Darstellung des Betriebsgeländes, der relevanten Geräuschquellen, sowie der nächstgelegenen Immissionspunkte

Anhang A: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IP 01			38.2	36.8	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371842.89	5763330.04	93.49
IP 02			35.9	35.1	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371828.12	5763345.53	93.26
IP 03			41.2	42.9	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371860.87	5763380.71	92.37
IP 04			40.8	42.9	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371870.50	5763399.75	93.01
IP 05			43.0	45.0	60	45	MI		Industrie	0.50	g	371893.34	5763409.60	98.25
IP 06			46.5	44.8	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371941.42	5763395.06	93.39

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel V1 Tag					
Bezeichnung	M.	ID	IP 01	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06
LF1, Einzelgeräusche			20.6	9.9	12.4	12.6	18.5	30.9
LF2, Einzelgeräusche			20.0	11.2	13.0	10.9	15.7	20.2
LF3, Einzelgeräusche			19.0	12.4	13.2	10.6	15.0	16.6
LF 1, Ausfahrt			22.1	24.6	34.8	34.1	27.0	25.1
LF2, Ausfahrt			19.4	23.5	33.7	33.2	27.8	25.4
LF3, Ausfahrt			19.4	22.1	32.5	32.8	26.5	24.2
KLF, Ausfahrt			1.9	5.6	16.0	17.0	11.6	9.2
MTF, Ausfahrt			1.4	4.7	15.1	16.5	12.5	8.6
LF1, Einfahrt			17.1	20.1	29.5	29.2	31.0	29.4
LF2, Einfahrt			16.9	20.0	29.4	29.1	31.1	29.4
LF3, Einfahrt			18.0	20.3	29.5	29.1	31.2	29.7
KLF, Einfahrt			1.9	4.6	14.0	15.3	15.8	14.1
MTF, Einfahrt			1.9	4.6	13.9	15.1	15.8	14.3
Pkw Fahrstrecken			15.1	18.6	28.0	29.1	30.2	28.1
Pkw Stellfläche			25.0	20.7	16.1	15.7	25.2	26.9
Kommunikation			29.5	26.5	26.1	24.7	32.7	37.2
Maschinenbetrieb			36.6	33.5	33.6	32.1	40.5	45.2

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel V1 Nacht					
Bezeichnung	M.	ID	IP 01	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06
LF1, Einzelgeräusche			27.9	17.2	19.7	19.9	25.8	38.2
LF2, Einzelgeräusche			27.3	18.5	20.3	18.2	23.0	27.5
LF3, Einzelgeräusche			26.3	19.7	20.5	17.9	22.3	23.9
LF1, Einfahrt			24.4	27.4	36.8	36.5	38.3	36.7
LF2, Einfahrt			24.2	27.3	36.7	36.4	38.4	36.7
LF3, Einfahrt			25.3	27.6	36.8	36.4	38.5	37.0
KLF, Einfahrt			9.2	11.9	21.3	22.6	23.1	21.4
MTF, Einfahrt			9.2	11.9	21.2	22.4	23.1	21.6
Pkw Fahrstrecken			23.5	27.0	36.4	37.5	38.6	36.5

Quelle			Teilpegel V1 Nacht					
Bezeichnung	M.	ID	IP 01	IP 02	IP 03	IP 04	IP 05	IP 06
Pkw Stellfläche			33.3	29.0	24.4	24.0	33.5	35.2

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L _w			Schallleistung L _w "			L _w / L _i			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)
Pkw Stellfläche	78.7	78.7	87.0	48.0	48.0	56.3	L _w	78,7		0.0	0.0	8.3			780	180	60
Kommunikation	86.6	86.6	86.6	58.9	58.9	58.9	L _w	86,6		0.0	0.0	0.0			780	180	0
Maschinenbetrieb	110.0	110.0	110.0	82.3	82.3	82.3	L _w	110		0.0	0.0	0.0			30	0	0

Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L _w			Schallleistung L _w '			L _w / L _i			Korrektur			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
LF 1, Ausfahrt	70.8	70.8	70.8	55.7	55.7	55.7	L _w '	55,7		0.0	0.0	0.0	780	180	0
LF2, Ausfahrt	70.5	70.5	70.5	55.7	55.7	55.7	L _w '	55,7		0.0	0.0	0.0	780	180	0
LF3, Ausfahrt	69.3	69.3	69.3	55.7	55.7	55.7	L _w '	55,7		0.0	0.0	0.0	780	180	0
KLF, Ausfahrt	53.9	53.9	53.9	40.4	40.4	40.4	L _w '	40,4		0.0	0.0	0.0	780	180	0
MTF, Ausfahrt	53.2	53.2	53.2	40.4	40.4	40.4	L _w '	40,4		0.0	0.0	0.0	780	180	0
LF1, Einfahrt	74.8	74.8	82.1	55.7	55.7	63.0	L _w '	55,7		0.0	0.0	7.3	780	180	60
LF2, Einfahrt	74.4	74.4	81.7	55.7	55.7	63.0	L _w '	55,7		0.0	0.0	7.3	780	180	60
LF3, Einfahrt	75.3	75.3	82.6	55.7	55.7	63.0	L _w '	55,7		0.0	0.0	7.3	780	180	60
KLF, Einfahrt	59.7	59.7	67.0	40.4	40.4	47.7	L _w '	40,4		0.0	0.0	7.3	780	180	60
MTF, Einfahrt	59.7	59.7	67.0	40.4	40.4	47.7	L _w '	40,4		0.0	0.0	7.3	780	180	60
Pkw Fahrstrecken	72.9	72.9	81.3	54.7	54.7	63.1	L _w '	54,7		0.0	0.0	8.4	780	180	60

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung L _w			Schallleistung L _w "			L _w / L _i			Korrektur			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
LF1, Einzelgeräusche	77.4	77.4	84.7	77.4	77.4	84.7	L _w	77,4		0.0	0.0	7.3	780	180	60
LF2, Einzelgeräusche	77.4	77.4	84.7	77.4	77.4	84.7	L _w	77,4		0.0	0.0	7.3	780	180	60
LF3, Einzelgeräusche	77.4	77.4	84.7	77.4	77.4	84.7	L _w	77,4		0.0	0.0	7.3	780	180	60
Martinshorn	135.0	135.0	135.0	135.0	135.0	135.0	L _w	135		0.0	0.0	0.0	780	180	60
Türenschiagen	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	L _w	97,5		0.0	0.0	0.0	780	180	60

Beurteilung Spitzenpegelkriterium (Einsatz Martinshorn 135 dB(A))

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert *		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IP 01			85.7	85.7	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371842.89	5763330.04	93.49
IP 02			86.4	86.4	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371828.12	5763345.53	93.26
IP 03			96.3	96.3	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371860.87	5763380.71	92.37
IP 04			97.4	97.4	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371870.50	5763399.75	93.01
IP 05			97.0	97.0	60	45	MI		Industrie	0.50	g	371893.34	5763409.60	98.25
IP 06			93.4	93.4	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371941.42	5763395.06	93.39

* IRW tags + 30 dB(A), nachts + 20 dB(A)

Beurteilung Spitzenpegelkriterium (Pkw Türensclagen 97,5 dB(A))

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IP 01			54.4	54.4	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371842.89	5763330.04	93.49
IP 02			50.2	50.2	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371828.12	5763345.53	93.26
IP 03			38.4	38.4	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371860.87	5763380.71	92.37
IP 04			34.9	34.9	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371870.50	5763399.75	93.01
IP 05			36.3	36.3	60	45	MI		Industrie	0.50	g	371893.34	5763409.60	98.25
IP 06			42.9	42.9	60	45	MI		Industrie	5.00	r	371941.42	5763395.06	93.39

* IRW tags + 30 dB(A), nachts + 20 dB(A)

Anhang B: Lageplan mit Darstellung des Betriebsgeländes, der relevanten Geräuschquellen, sowie der nächstgelegenen Immissionspunkte

