

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0617 - 407933 - 137_1**

Titel: **Schalltechnische Prognose zu den Geräuschmissionen des Feuerwehrhauses in Rheidt-Hüchelhoven an der geplanten Bebauung an der Grünewaldstraße**

Verfasser: **Dipl.-Ing. Norbert Sökeland**

Berichtsumfang: **31 Seiten**

Datum: **27.06.2017**

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Titel: Schalltechnische Prognose zu den Geräuschemissionen des Feuerwehrhauses in Rheidt-Hüchelhoven an der geplanten Bebauung an der Grünewaldstraße

Auftraggeber: RWE Power AG
Stüttgenweg 2
50935 Köln

Auftrag vom: 24.01.2017

Berichtsnummer: ACB 0617 - 407933 - 137_1

Datum: 27.06.2017

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Die Vervielfältigung, Konvertierung, Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Berichts - insbesondere die Publikation im Internet - bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch die ACCON Köln GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Planunterlagen	6
2.2	Vorschriften, Normen, Richtlinien	6
2.3	Immissionspunkte, Richtwerte und maximal zulässige Immissionspegel	7
3	Geräuschsituation	10
3.1	Nutzung des Feuerwehrgebäudes	10
3.2	Geräuschemissionen durch den Regelbetrieb tags	11
3.3	Geräuschemissionen durch Einsatzfahrten	14
4	Berechnung der Geräuschimmissionen	16
4.1	Verfahren	16
4.2	Beurteilungspegel an den Immissionspunkten beim Regelbetrieb	17
4.3	Beurteilungspegel an den Immissionspunkten durch Einsatzfahrten	21
5	Spitzenpegel	23
6	Qualität der Prognose	24
7	Zusammenfassung	25
	Anhang	27

1 Aufgabenstellung

Die RWE Power AG plant die Bebauung von Grundstücken im Bereich des Ortsteils Rheidt-Hüchelhoven der Stadt Bergheim. Das Gebiet soll über die Grünwaldstraße und die St.-Michael-Straße angebunden werden und mit 11 Einfamilienhäusern bebaut werden. Derzeit endet die Grünwaldstraße als Sackgasse in einer Wendeanlage an der das Feuerwehrhaus der Löschgruppe Rheidt-Hüchelhoven steht.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll ermittelt werden, welche Geräuschimmissionen im Umfeld des Feuerwehrhauses unter Berücksichtigung verschiedener Betriebsfälle zu erwarten sind und welche Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschimmissionen ggf. getroffen werden können.

Feuer- und Rettungswachen gelten als Anlagen zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung. Für diese Anlagen unterliegt nach Maßgabe des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW nur der Regelbetrieb der Feuer- und Rettungswachen (Übung / Ausbildung / Wartung) einer immissionsschutzrechtlichen Beurteilung gemäß den Vorgaben der TA Lärm. Für den Regelbetrieb ist daher der Nachweis erforderlich, dass die Richtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Die Geräuschimmissionen, die im Einsatzfall durch Fahrzeugbewegungen, Alarmsignale, Martinshörner etc. hervorgerufen werden, unterliegen keiner unmittelbaren immissionsschutzrechtlichen Reglementierung. Nach Nummer 7.1 der TA Lärm dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm können jedoch hilfsweise zur Beurteilung herangezogen werden, um mögliche Minderungsmaßnahmen zu entwickeln. Die Geräuschbelastung der unmittelbar betroffenen Anwohner sollte nach Möglichkeit minimiert werden.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

Nicht im Zusammenhang mit dem Feuerwehrdienst stehende Veranstaltungen wie Feiern o.ä. sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Derartige Veranstaltungen sind ggf. im Rahmen des Ordnungsrechts im Hinblick auf mögliche Konflikte gesondert zu prüfen.



Abb. 1.1 Lage des Plangebiets in Rheidt-Hüchelhoven

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Planunterlagen

Von der Stadt Bergheim sowie der RWE Power AG wurden uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- [1] Städtebauliches Konzept für den Bereich Grünewaldstraße in Rheidt-Hüchelhoven, Variante 1c, Stand 30.11.2016
- [2] Auszug aus dem Liegenschaftskataster, digital
- [3] Deutsche Grundkarte, digital
- [4] Angaben zu den Tätigkeiten auf dem Gelände sowie den verschiedenen Alarmeinsätzen

Weitere Zusammenhänge wurden mündlich erläutert.

2.2 Vorschriften, Normen, Richtlinien

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29.05.2017 (BGBl. I S. 1298) geändert worden ist
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- [7] DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [8] DIN EN ISO 3744 „Akustik; Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen; Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene, November 1995
- [9] DIN 45641 „Mittelungspegel und Beurteilungspegel zeitlich schwankender Schallvorgänge, Juni 1990,
- [10] VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976
- [11] VDI 3770, „Emissionskennwerte technischer Schallquellen Sport - und Freizeitanlagen“, April 2002
- [12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage August 2007
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995

2.3 Immissionspunkte, Richtwerte und maximal zulässige Immissionspegel

Zur Erschließung der geplanten Bebauung soll die Grünwaldstraße von der bestehenden Wendeanlage in westlicher Richtung verlängert und bis zur St.-Michael-Straße geführt werden.

Derzeit reicht das Gebäude Grünwaldstraße 5, östlich des Feuerwehrgebäudes gelegen, am nächsten an den Standort der Feuerwehr heran. Nördlich der Grünwaldstraße, bzw. des Wendehammers liegen die Gebäude Grünwaldstraße 8 und 10.

Zur Beurteilung werden neben den o.g. Bestandsgebäuden drei weitere Immissionspunkte im Bereich der neu geplanten Wohnbebauung berücksichtigt. In der folgenden Tabelle sind die Immissionspunkte mit dem jeweiligen Schutzanspruch aufgeführt. Aus dem Lageplan (Abb. 2.3.1) ist die Lage der Immissionspunkte abzulesen.

Tab. 2.3.1 Lage, Bezeichnung sowie Immissionsrichtwerte der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Lage und Bezeichnung Schutzbedarf	Immissionsrichtwerte	
		tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	Grünwaldstraße 5, WA	55	40
IP 2	Grünwaldstraße 8, WA	55	40
IP 3	Grünwaldstraße 10, WA	55	40
IP 4	geplantes Wohngebäude, WA	55	40
IP 5	geplantes Wohngebäude, WA	55	40
IP 6	geplantes Wohngebäude, WA	55	40

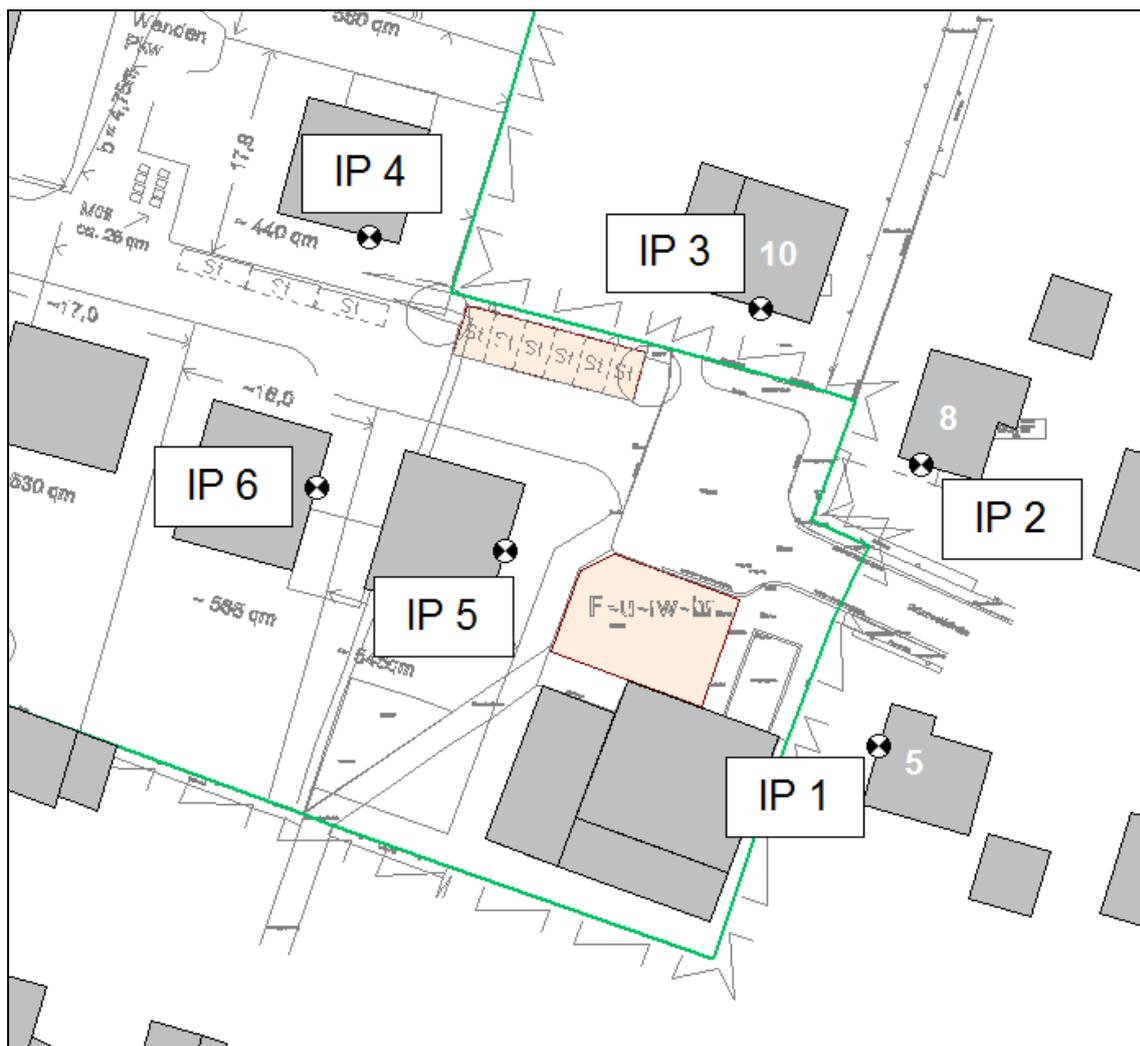


Abb. 2.3.1 Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionspunkte

Die Geräuschimmissionen, die durch den Regelbetrieb des Feuerwehrhauses (Übung / Ausbildung / Wartung) auftreten, sind nach der TA Lärm zu beurteilen. Der Beurteilungszeitraum tags dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr (16 Stunden), der Beurteilungszeitraum nachts ist die lauteste volle Stunde im Zeitraum zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr.

Gemäß Nummer 6.5 der TA Lärm sind für die folgenden Zeiten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

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

Die Richtwerte gelten gemäß TA Lärm Nummer 6.1 auch als überschritten, wenn ein einzelnes Geräuscheignis den Tagesrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Damit dürfen an den betrachteten Immissionspunkten folgende Spitzenpegel nicht überschritten werden:

IP 1 bis IP 6	85 dB(A) tags
	60 dB(A) nachts

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 der TA Lärm betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel gemäß Nummer 6.3 der TA Lärm

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Seltene Ereignisse nach Nummer 7.2 der TA Lärm liegen vor, wenn wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten ist,

dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 und 6.2 auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können.

In diesen Fällen

kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden. Bei genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Das Feuerwehrgebäude stellt eine nichtgenehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG dar, so dass der letzte Satz greift.

Die in der TA Lärm aufgeführten Immissionsrichtwerte dürfen darüber hinaus gemäß Nummer 7.1 der TA Lärm überschritten werden, soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist. Daher erfolgt für die im Einsatzfall auftretenden Geräuschimmissionen eine Beurteilung in Anlehnung an die TA Lärm, da nach Möglichkeit unnötige Lärmbelastigungen zu vermeiden sind und alle möglichen Vorkehrungen zur Lärminderung getroffen werden sollen (Grundpflichten des Betreibers).

3 Geräuschsituation

3.1 Nutzung des Feuerwehrgebäudes

Die Löschgruppe Rheidt-Hüchelhoven verfügt über zwei Fahrzeuge, einen Kommandowagen VW Crafter und ein Hilfeleistungslöschfahrzeug MAN TGM 13.250, die in den beiden Fahrzeughallen untergestellt sind. Insgesamt besteht die Löschgruppe aus 31 aktiven Mitgliedern.

Bei der Nutzung des Feuerwehrgebäudes ist zwischen dem Regelbetrieb (Ausbildung, Übungen, Wartungs- und Pflegearbeiten) und Alarmeinsätzen zu unterscheiden. Der Regelbetrieb erfolgt üblicherweise nach einem bestimmten Plan, Alarmeinsätze können immer auftreten und sind regellos. Nach Angaben der Feuerwehr rückt die Löschgruppe jährlich zu ca. 25 Einsätzen aus.

Der Übungsdienst findet wöchentlich montags in der Zeit von 19.30 Uhr bis 21.30 Uhr statt, wobei ca. 15 bis 20 Personen das Gelände mit 12 Pkw anfahren und dieses bis 22.00 Uhr wieder verlassen. Während des Übungsdienstes und zum Test der auf dem Löschfahrzeug befindlichen Geräte werden ein Stromerzeuger, ein Lüfter, ein hydraulisches Rettungsgerät in Betrieb genommen. Der Testlauf der auf dem Fahrzeug befindlichen Motorkettensäge erfolgt nicht auf dem Außengelände, sondern im Bedarfsfall innerhalb des Gerätehauses.

Außerhalb des Übungsdienstes wird das Gerätehaus auch vereinzelt durch Mitglieder angefahren, um Wartungs- oder Servicearbeiten innerhalb des Gerätehauses durchzuführen. Hierbei handelt es sich um Tätigkeiten, die aus schalltechnischer Sicht von untergeordneter Bedeutung sind und nicht zu relevanten Geräuschemissionen in der Nachbarschaft führen.

Bei Alarmeinsätzen können bis zu 15 Feuerwehrleute beteiligt sein. Im Maximalfall werden alle Pkw-Stellplätze belegt. Der Einsatz wird mit den beiden vorhandenen Fahrzeugen (s.o) durchgeführt. Einsatzzeit- und -dauer können stark variieren. Der erfahrungsgemäß ungünstigste Fall liegt vor, wenn ein Alarm in die Nachtzeit fällt, so dass entweder das Aus- oder das Einrücken in jeweils einer Stunde stattfinden. Dass beide Vorgänge in einer Stunde auftreten, ist eher unwahrscheinlich. Nach dem Einrücken fallen ggf. noch Arbeiten am oder im Gebäude an, damit die Einsatzbereitschaft wiederhergestellt werden kann.

3.2 Geräuschemissionen durch den Regelbetrieb tags

Zur Beurteilung des Regelbetriebs wird der von der Feuerwehr beschriebene Übungsdienst am Montag (20.00 Uhr bis 22.00 Uhr) zugrunde gelegt, da hierbei die höchsten Geräuschemissionen zu erwarten sind. Im Rahmen der vorliegenden Prognose werden folgende Vorgänge im Sinne einer Maximalbetrachtung berücksichtigt.

- 12 Pkw-Anfahrten vor 20.00 Uhr, 12 Pkw-Abfahrten bis 22.00 Uhr
- Ausfahrt des Löschfahrzeuges und 20-minütiger Motorlauf im Leerlauf zur Funktionsprüfung und Fahrt zurück in die Halle
- Betrieb der Gerätschaften über die folgenden Zeiträume:

Stromerzeuger:	20 Minuten	$L_W = 98 \text{ dB(A)}$
Lüfter:	5 Minuten	$L_W = 104 \text{ dB(A)}$
hydr. Rettungsgerät:	5 Minuten	$L_W = 95 \text{ dB(A)}$
- Kommunikationsgeräusche beim Übungsdienst maximal 1 Stunde

Im Zuge einer Ortsbesichtigung am 13.02.2017 wurden Messungen zur Ermittlung der Schalleistungspegel aller Gerätschaften durchgeführt.

Die Geräuschemissionen durch die Nutzung der Stellplätze werden auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie [12] ermittelt. Dabei wird berücksichtigt, dass im Zuge der Entwicklung des Plangebietes 6 Stellplätze an der nördlichen Seite der verlängerten Grünwaldstraße für die Feuerwehr zur Verfügung stehen, 6 weitere Stellplätze werden auf dem Grundstück der Feuerwehr berücksichtigt. In den folgenden Tabellen sind die Emissionsparameter aufgeführt.

Tab. 3.2.1 Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze im derzeitigen Zustand

ID / Bezeichnung:		Pkw Stellplätze Feuerwehr (Ist-Situation)		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)
12	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	K_D	1,2 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_W
tags gesamt	24 /d	0,13 /h	70,0 dB(A)	73,9 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit.	12 /d	0,06 /h	66,9 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit.	12 /d	0,06 /h	72,9 dB(A)	
ung. Nachtstunde				

Tab. 3.2.2 Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze im Planfall

ID / Bezeichnung:		Pkw Stellplätze Feuerwehr (Planfall)		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	0,0 dB(A)
6	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	K_D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_W
tags gesamt	12 /d	0,13 /h	65,8 dB(A)	69,7 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit.	6 /d	0,06 /h	62,7 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit.	6 /d	0,06 /h	68,7 dB(A)	
ung. Nachtstunde				

Zur Beurteilung der Maximalsituation im Übungsbetrieb wird davon ausgegangen, dass das Löschfahrzeug aus der Halle ausfährt, 20 Minuten im Leerlauf betrieben wird und dann wieder rückwärts in die Halle gefahren wird. Türenschnellen und An- und Abfahrvorgänge entsprechen zwei Bewegungen auf einem Parkplatz (Tab. 3.2.3).

Für den Leerlaufbetrieb wird gemäß [13] für das Leerlaufgeräusch ein Wert von $L_W = 94$ dB(A) angegeben. Bei einer Einsatzzeit von 20 Minuten ergibt sich mit einer Zeitkorrektur von $d_{Lt} = 16,8$ dB ein auf den Tagesbeurteilungszeitraum bezogener Schallleistungspegel von $L_W = 77,2$ dB(A).

Tab. 3.2.3 Emissionsparameter für die An- und Abfahrt des Fahrzeugs

ID / Bezeichnung:		Feuerwehrfahrzeug, Ein- / Ausfahrt zum Übungsdienst		
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage		
Art des Parkplatzes		Autohof für Lkw		
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt		
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart	K_{PA}	14,0 dB(A)
1	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I	3,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.	K_{StrO}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1	K_D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wi}	L_W
tags gesamt	2 /d	0,13 /h	71,0 dB(A)	77,0 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit.				
tags innerh. Ruhezeit.	2 /d	0,13 /h	77,0 dB(A)	
ung. Nachtstunde				

Beim praktischen Übungsbetrieb auf dem Gelände wird zur Beurteilung der Kommunikationsgeräusche der Emissionsansatz der VDI 3770 [11] herangezogen. Nach Abschnitt 18 der VDI 3770 ist für den Übungsbetrieb mit bis zu 20 Personen von folgenden Parametern auszugehen:

- Quellenhöhe: 1,60 m
- 20% der anwesenden ($n = 4$) sprechen gleichzeitig „gehoben“ mit $L_w = 70$ dB(A)
- Der Impulzzuschlag K_i in Abhängigkeit der Anzahl n der Personen berechnet sich nach der Beziehung

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

und beträgt im vorliegenden Fall damit $K_i = 6,8$ dB(A)

Unter Berücksichtigung des Impulzzuschlages beträgt der Schalleistungspegel für die Kommunikationsgeräusche

$$L_w = 82,8 \text{ dB(A)}$$

über einen Zeitraum von einer Stunde innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Zuschlag von 6 dB(A) für diesen Zeitraum). Auf den Tagesbeurteilungszeitraum bezogen ergibt sich ein Schalleistungspegel von

$$L_w = 76,8 \text{ dB(A)}.$$

3.3 Geräuschemissionen durch Einsatzfahrten

Die Anzahl der Einsatzfahrten kann naturgemäß nicht genau bestimmt werden. Allerdings werden gemäß den Erfahrungen aus den letzten Jahren ca. 25 Einsatzfahrten im Jahr durchgeführt.

Im Sinne einer konservativen Beurteilung wird exemplarisch folgendes Szenario tags betrachtet:

- An- und Abfahrt von 12 Pkw für die an- und abfahrenden Mitglieder der Feuerwehr
- Abfahrt und Rückkehr des Löschfahrzeugs und des VW Crafter

Das Szenario nachts ist ähnlich, jedoch wird davon ausgegangen, dass die Einsatzdauer in der Regel mehr als eine Stunde dauert, so dass in eine Stunde jeweils entweder nur die Anfahrt der Feuerwehrleute und das Ausrücken oder nur das Einrücken sowie die Abfahrt der Feuerwehrleute fällt.

Es wird somit für die Einsätze nachts folgendes Szenario betrachtet:

- eine Bewegung pro Stellplatz auf allen Stellplätzen
- eine Fahrbewegung auf den Fahrtstrecken der Feuerwehrfahrzeuge

Aufgrund der geringen Frequentierung der Grünwaldstraße ist nach Angaben der Feuerwehr Bergheim in der Regel der Einsatz des Signalhornes erst bei Einbiegen auf die Nikolaus-Adams-Straße bzw. der Düsseldorfer Straße eingeschaltet.

Tab. 3.3.1 Emissionsparameter der Pkw-Stellplätze bei Einsätzen

ID / Bezeichnung:		Pkw Stellplätze Feuerwehr			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K_{PA}	0,0 dB(A)
6	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K_I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K_{Stro}	0,0 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K_D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L_{Wl}	L_W	
tags gesamt	12 /d	0,13 /h	65,8 dB(A)	69,7 dB(A)	
tags außerh. Ruhezeit.	6 /d	0,06 /h	62,7 dB(A)		
tags innerh. Ruhezeit.	6 /d	0,06 /h	68,7 dB(A)		
ung. Nachtstunde	6 /h	1,00 /h	74,8 dB(A)	74,8 dB(A)	

Tab. 3.3.2 Emissionsparameter der Fahrstrecke des Feuerwehrfahrzeugs bei Einsätzen

ID / Bezeichnung:		Fahrstrecke Ausfahrt Feuerwehrfahrzeug						
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			K_{Stro}*		0,0 dB(A)	
Bewegungen								
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	L_{m,Ei}	
tags gesamt	0 /d	2 /d	2 /d	0,13 /h	100,0%	-5,4	32,5 dB(A)	
tags außerh. Ruhezeit.	0 /d	1 /d	1 /d	0,06 /h	100,0%	-5,4	29,5 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit.	0 /d	1 /d	1 /d	0,06 /h	100,0%	-5,4	35,5 dB(A)	
ung. Nachtstunde	0 /h	1 /h	1 /h	1,00 /h	100,0%	-5,4	41,5 dB(A)	
Emissionspegel		L_{m,E,t}			36,5 dB(A)	L_{W't}		55,7 dB(A) /m
		L_{m,E,n}			41,5 dB(A)	L_{W'n}		60,7 dB(A) /m

Tab. 3.3.3 Emissionsparameter der Fahrstrecke des VW Crafter bei Einsätzen

ID / Bezeichnung:		Fahrstrecke Ausfahrt VW Crafter						
Art der Fahrbahnoberfläche		Asphalt			K_{Stro}*		0,0 dB(A)	
Bewegungen								
	Pkw	Lkw	Kfz	M	p	D_v	L_{m,Ei}	
tags gesamt	2 /d	0 /d	2 /d	0,13 /h	0,0%	-8,8	19,5 dB(A)	
tags außerh. Ruhezeit.	1 /d	0 /d	1 /d	0,06 /h	0,0%	-8,8	16,5 dB(A)	
tags innerh. Ruhezeit.	1 /d	0 /d	1 /d	0,06 /h	0,0%	-8,8	22,5 dB(A)	
ung. Nachtstunde	1 /h	0 /h	1 /h	1,00 /h	0,0%	-8,8	28,5 dB(A)	
Emissionspegel		L_{m,E,t}			23,5 dB(A)	L_{W't}		42,7 dB(A) /m
		L_{m,E,n}			28,5 dB(A)	L_{W'n}		47,7 dB(A) /m

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Verfahren

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm CADNA/A¹ eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit der Richtlinie DIN-ISO 9613-2.

Hierzu wurde auf Basis der Planungsunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt. In diesem Modell werden die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet. Im Anhang ist ein Lageplan des digitalisierten Untersuchungsgebietes dargestellt.

Die Erfassung der Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ist hierbei je nach Art der Schallquelle unterschiedlich. Das verwendete Berechnungsprogramm unterscheidet folgende Schallquellentypen:

- Punktquellen
- Linienquellen sowie
- senkrechte und waagerechte Flächenquellen

Die Darstellung der Schallquellen entsprechend diesen Typen hängt von den Emissions- und Immissionsbedingungen jeder Schallquelle unter Berücksichtigung der im Abschnitt 2.2 genannten Normen und Richtlinien ab. Die Ansätze für die Schallleistungspegel der einzelnen Schallquellen wurden in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben.

Reflexionen an Gebäuden werden berücksichtigt, wobei in der Regel ein Reflexionsverlust von -1dB angenommen wird. Lediglich die Reflexionen an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleiben unberücksichtigt (Richtlinienkonformität).

¹ CADNA/A, DataKustik GmbH Greifenberg, Version 2017

4.2 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten beim Regelbetrieb

4.2.1 Ergebnisse

An das bestehende Feuerwehrhaus wurde in westlicher Richtung ein Anbau errichtet, in dem das Hilfeleistungslöschfahrzeug nach endgültiger Fertigstellung und Ausstattung des Anbaus zukünftig untergestellt werden soll. Derzeit steht das Fahrzeug im östlichen Teil des Gebäudes, so dass insbesondere die Funktionstests in unmittelbarer Nähe zum Wohngebäude Grünewaldstraße 5 (IP 1) erfolgen. In Zukunft rückt dieses Geschehen weiter vom Gebäude Grünewaldstraße 5 ab und entsprechend näher an die geplante Bebauung (IP 5) heran.



Abb. 4.2.1 Lageplan mit Kennzeichnung des Standortes des Feuerwehrfahrzeuges bei Funktionstests und Übungen (links: derzeit; rechts: geplant)

In der nachfolgenden Tabelle sind die beim Regelbetrieb der Feuerwache unter den aufgeführten Ansätzen zu erwartenden Beurteilungspegel aufgeführt.

Tab. 4.2.1.1 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten beim Übungsbetrieb (derzeitiger Standort des Hilfeleistungslöschfahrzeugs)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwerte	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	63	-	55	40
IP 2	58	-	55	40
IP 3	51	-	55	40
IP 4	44	-	55	40
IP 5 (EG)	52	-	55	40
IP 5 (1.OG)	52	-	55	40
IP 6	44	-	55	40

Tab. 4.2.1.2 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten beim Übungsbetrieb (geplanter Standort des Hilfeleistungslöschfahrzeugs)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwerte	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	55	-	55	40
IP 2	53	-	55	40
IP 3	54	-	55	40
IP 4	45	-	55	40
IP 5 (EG)	57	-	55	40
IP 5 (1.OG)	57	-	55	40
IP 6	47	-	55	40

4.2.2 Beurteilung

Die Ergebnisse in Tab. 4.2.1.1 zeigen, dass die Beurteilungspegel durch den Regelbetrieb der Feuerwache an der bestehenden Wohnbebauung (IP 1 und IP 2) den Tagrichtwert um 8 dB(A) bzw. 3 dB(A) überschreitet.

Wie die Tabelle 4.2.1.2 zeigt, werden bei Durchführung der Übungen vor dem Tor des neuen Gebäudeteiles, in dem das Hilfeleistungslöschfahrzeug zukünftig untergestellt werden soll, an den bestehenden Wohngebäuden (IP 1 und IP 2) geringere Beurteilungspegel erreicht, am IP 3 wird eine Steigerung um 3 dB(A) ermittelt. Der Tagrichtwert wird an allen Immissionspunkten mit Ausnahme des IP 5 eingehalten. An den Immissionspunkten IP 3 und IP 4 ergeben sich höhere Beurteilungspegel, da die Stellplätze nördlich der Grünwaldstraße der Feuerwehr zugeordnet wurden und damit diese Quelle näher an die Gebäude heranrückt.

Im Planfall ergeben sich bei Berücksichtigung des zukünftigen Stellplatzes des Hilfeleistungslöschfahrzeug am IP 5 Richtwertüberschreitungen um bis zu 2 dB(A).

Durch die Errichtung einer 2 m hohen Schallschutzwand auf der Grenze des Feuerwehrgrundstückes können die Immissionsrichtwerte am IP 5 an den Tagen mit Übungsbetrieb im Erdgeschoss eingehalten werden. In der folgenden Abbildung ist die Lage der berücksichtigten Schallschutzwand dokumentiert. Die Wand muss ein Schalldämmmaß von mindestens $R = 30$ dB aufweisen. An das Absorptionsvermögen ist keine besondere

Anforderung zu stellen, d.h. die Wand kann vollständig aus reflektierendem Material (z.B. Beton oder Glas) errichtet werden.

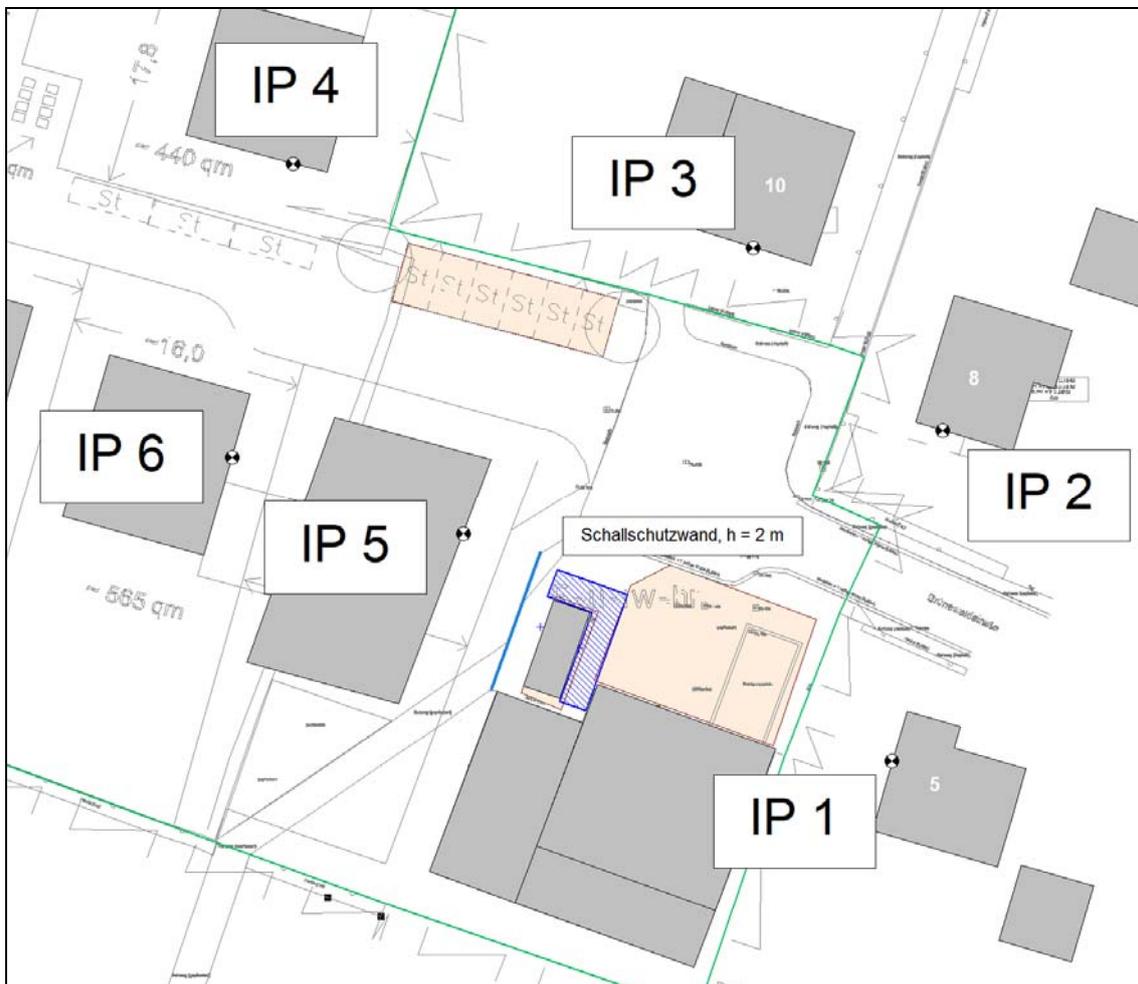


Abb. 4.2.2.1 Lage der erforderlichen Schallschutzwand zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes am IP 5

An den Immissionspunkten werden unter Berücksichtigung der Schallschutzwand die folgenden Beurteilungspegel ermittelt:

Tab 4.2.2.1 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten beim Übungsbetrieb unter Berücksichtigung einer Schallschutzwand (geplanter Standort des Hilfeleistungslöschfahrzeugs)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwerte	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	55	-	55	40
IP 2	53	-	55	40
IP 3	54	-	55	40
IP 4	45	-	55	40
IP 5 (EG)	55	-	55	40
IP 5 (1.OG)	56	-	55	40
IP 6	47	-	55	40

Durch die Schallschutzwand wird erreicht, dass die Immissionsrichtwerte an der geplanten Bebauung beim Übungsbetrieb im Erdgeschoss des direkt westlich angrenzenden Gebäudes eingehalten werden können. Im Obergeschoss des Gebäudes verbleiben jedoch auch mit Berücksichtigung der Schallschutzwand an der Ostfassade Richtwertüberschreitungen von 1 dB(A), so dass in dieser Fassade des Obergeschosses keine Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt angeordnet werden dürfen oder Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt als nicht zu öffnende Fenster ausgeführt werden müssen.

Alternativ zur aktiven Schallschutzmaßnahme können die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an dem nächstgelegenen Gebäude (IP 5) auch erfüllt werden, wenn an der östlichen Fassade des möglichen Baukörpers in allen Geschossen keine Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt angeordnet werden oder Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt als nicht zu öffnende Fenster ausgeführt werden.

Sollten in dem direkt westlich angrenzenden Baufenster (charakterisiert durch den Immissionspunkt IP 5) keine Gebäude errichtet werden, wird der Immissionsrichtwert am weiter entfernt liegenden Immissionspunkt IP 6 auch ohne die Errichtung der Lärmschutzwand eingehalten.

Da zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm bei innerhalb des Tagzeitraumes genutzten Stellplätzen ein Mindestabstand zu einer Wohnbebauung in einem Allgemeinen Wohngebiet weniger als 1 m erforderlich ist (s. Abschnitt 11.1 in [12]) wird das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm sowohl in Bezug auf die bestehende als auch auf die geplante Wohnbebauung eingehalten.

4.3 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten durch Einsatzfahrten

4.3.1 Ergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel aufgeführt, die an den Immissionsorten durch Einsatzfahrten sowie die Rückkehr der Fahrzeuge während des Tages und bei der Ausfahrt nachts zu erwarten sind. Hierbei wurden nur die Geräuschemissionen aufgrund der Fahrzeugbewegungen auf dem Gelände (ohne Signalhorn) berücksichtigt.

Tab. 4.3.1.1 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten bei Einsatzfahrten

Immissionspunkt	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwerte	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A) ¹⁾
IP 1	35	44	55	40 / 55
IP 2	35	44	55	40 / 55
IP 3	35	45	55	40 / 55
IP 4	32	44	55	40 / 55
IP 5	40	47	55	40 / 55
IP 6	28	40	55	40 / 55

¹⁾ Der erstgenannte Wert ist der Immissionsrichtwert nach der Nummer 6.1 für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden, der zweite Wert ist der Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse nach der Nummer 6.3 (hier hilfsweise aufgeführt)

4.3.2 Beurteilung

Es zeigt sich, dass auch ein Einsatz tags mit Ausrücken beider Fahrzeuge nicht zu Richtwertüberschreitungen führt. Nachts muss jedoch mit Richtwertüberschreitungen der Immissionsrichtwerte nach der Nummer 6.1 der TA Lärm gerechnet werden. Bei der Beurteilung ist zu berücksichtigen:

Die Anzahl der Einsätze zur Nachtzeit ist prinzipiell nicht prognostizierbar, jedoch zeigen die Erfahrungen, dass 10 oder mehr nächtliche Einsätze eher unwahrscheinlich sind. Insofern könnte eine Überschreitung der Richtwerte nach der Nummer 6.1 nachts ohne An-

ordnungen² zugelassen werden, wenn die Belästigungen auf ein Mindestmaß reduziert werden (vergl. Abschnitt 2.3 bezüglich seltener Ereignisse).

Weiterhin wurde bereits einleitend aufgeführt, dass die im Einsatzfall verursachten Geräusche nicht schematisch nach der Regelfallprüfung der TA Lärm (Nummer 3.2.1) zu beurteilen sind. Nach Nummer 7.1 TA Lärm dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist.

Gleichwohl ist anzustreben, die direkt betroffenen Anlieger im unmittelbaren Nahbereich nach Möglichkeit zu schützen. In jedem Fall ist die Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen zur erreichbaren Verbesserung zu beachten. In welchem Rahmen Überschreitungen auch unter Berücksichtigung zusätzlicher Lärmschutzmaßnahmen verbleiben dürfen, ist nicht festgelegt.

Unter Berücksichtigung der im Abschnitt 4.2.2 definierten Abschirmmaßnahme zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte am IP 5 im Übungsbetrieb ergeben sich auch im Einsatzfall niedrigere Beurteilungspegel. Ein nächtlicher Einsatz würde in diesem Fall zu einem Beurteilungspegel von $L = 44 \text{ dB(A)}$ führen.

² Das Feuerwehrgebäude ist eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne des BImSchG

5 Spitzenpegel

Während der Tagzeit sind aufgrund der Entfernungen der geräuschverursachenden Tätigkeiten bzw. Fahrstrecken und Stellplätze zu den Immissionspunkten keine Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel zu erwarten.

Die Nutzung der neu geplanten Stellplätze nördlich der Grünwaldstraße sowie die Nutzung des Grundstückes zum Parken führt bei Parkplatzbewegungen im Einsatzfall nach 22.00 Uhr durch die kurzzeitigen Geräuschspitzen durch Türeenschließen oder das Zuschlagen von Kofferraumdeckeln zu einer Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel.

Ausgehend von einem emittierten Spitzenschalleistungspegel von 112 dB(A) eines Lkw können bei nächtlichen Ausfahrten der Feuerwehr im Alarmierungsfall *ohne Berücksichtigung der Einsatzhörner* kurzzeitige Geräuschspitzen von bis zu ca. $L_{s_{max}} = 84$ dB(A) am IP 5 auftreten. Der zulässige Spitzenpegel nach der Nummer 6.1 der TA Lärm von 60 dB(A) würde somit überschritten. Entsprechend den Ausführungen im vorangegangenen Abschnitt kann dieser seltene Fall jedoch zugelassen werden.

6 Qualität der Prognose

Zur „Qualität der Ergebnisse“ gemäß A.3.5 TA Lärm ist zusammenfassend folgendes festzustellen:

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Ansätze der Schallemissionen erfolgten konservativ zur sicheren Seite.

Alle Berechnungen erfolgten richtlinienkonform unter Verwendung eines dreidimensionalen Modells des gesamten Standortes. Abschirmungen, Teilabschirmungen und Reflexionen können nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht exakter berücksichtigt werden. Alle Pläne lagen in digitaler Form vor und wurden maßstäblich eingebunden. Die Höhen und die Lage der einzelnen Lärmquellen wurden während der Eingabe ständig durch die Modellansicht oder ein Drahtmodell kontrolliert. Fehler in Form von falschen Quellen- oder Immissionspunktlagen sind damit auszuschließen.

7 Zusammenfassung

Die RWE Power AG plant die Bebauung von Grundstücken im Bereich des Ortsteils Rheidt-Hüchelhoven der Stadt Bergheim. Das Gebiet soll über die Grünwaldstraße und die St.-Michael-Straße angebunden werden und mit 11 Einfamilienhäusern bebaut werden. Derzeit endet die Grünwaldstraße als Sackgasse in einer Wendeanlage an der das Feuerwehrhaus der Löschgruppe Rheidt-Hüchelhoven steht.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll ermittelt werden, welche Geräuschimmissionen im Umfeld des Feuerwehrhauses unter Berücksichtigung verschiedener Betriebsfälle zu erwarten sind und welche Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschimmissionen ggf. getroffen werden können.

Feuerwachen gelten als Anlagen zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung. Für diese Anlagen unterliegt nach Maßgabe des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW der Regelbetrieb der Feuer- und Rettungswachen (Übung / Ausbildung / Wartung) einer immissionsschutzrechtlichen Beurteilung gemäß den Vorgaben der TA Lärm. Die Geräuschimmissionen, die im Einsatzfall durch Fahrzeugbewegungen, Alarmsignale, Martinshörner etc. hervorgerufen werden, können nicht schematisch nach der Regelfallprüfung der TA Lärm beurteilt werden, sie sollten gleichwohl soweit wie möglich minimiert werden.

Es konnte gezeigt werden, dass der Regelbetrieb der Feuerwehr, der immissionsschutzrechtlich gemäß TA Lärm zu beurteilen ist, bereits im Bestand aber auch in der zukünftigen Nutzung unter Berücksichtigung der geplanten Wohngebäude zu Richtwertüberschreitungen führt.

Im Planfall kann unter Berücksichtigung einer 10 m langen und 2 m hohen Schallschutzwand auf der Grenze des Feuerwehrgrundstücks erreicht werden, dass beim Übungsbetrieb die Immissionsrichtwerte eingehalten werden können. Für das direkt westlich benachbarte Gebäude im Plangebiet gilt dies jedoch nur für das Erdgeschoss. Im Obergeschoss dieses Gebäudes verbleiben jedoch an der Ostfassade auch mit Berücksichtigung der Schallschutzwand Richtwertüberschreitungen von 1 dB(A), so dass in dieser Fassade des Obergeschosses keine Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt angeordnet werden dürfen oder Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt als nicht zu öffnende Fenster ausgeführt werden müssen.

Alternativ zur aktiven Schallschutzmaßnahme können die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an dem nächstgelegenen Gebäude (IP 5) auch erfüllt werden, wenn an der östlichen Fassade des möglichen Baukörpers in allen Geschossen keine Fenster von

Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt angeordnet werden oder Fenster von Wohnräumen zum dauernden Aufenthalt als nicht zu öffnende Fenster ausgeführt werden.

Sollten in dem direkt westlich an das Feuerwehrgrundstück angrenzenden Baufenster (charakterisiert durch den Immissionspunkt IP 5) keine Gebäude errichtet werden, wird der Immissionsrichtwert am weiter entfernt liegenden Immissionspunkt IP 6 auch ohne die Errichtung der Lärmschutzwand eingehalten.

Alarmeinsätze zur Tageszeit verursachen keine unzulässigen Immissionspegel. Bei nächtlichen Einsatzfahrten können Beurteilungspegel auftreten, die um bis zu 7 dB(A) über dem Immissionsrichtwert der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete liegen, der für die Beurteilung der lautesten Nachtstunde bei gewerblichen Anlagen gilt. Der Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse gemäß TA Lärm wird auch bei dem maximalen Alarmierungsfall unterschritten. Spitzenpegelüberschreitungen im Alarmfall können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Hierfür sind jedoch auch die obigen Ausführungen (s. Abs. 2) zu berücksichtigen.

Nicht mit dem unmittelbaren Aufgabenbereich der Feuerwehr in Zusammenhang stehende Veranstaltungen wie Feiern, Feste o.ä. sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung und bedürfen einer gesonderten Betrachtung.

Köln, den 27.06.2017

ACCON Köln GmbH
Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

A 1 Bestimmung des Schalleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schallleistung außenliegender Quellen wird nach DIN 3477 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_o)$$

mit

L_w = Schalleistungspegel der Quelle

L_m = Messflächenschalldruckpegel

S = Hüllfläche (Messfläche) in m^2

S_o = Bezugsfläche = $1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der DIN ISO 9613-2 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden, zur Laufzeit des Rechenprogramms.

Der Schalleistungspegel kann entweder als Gesamtschalleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schalleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schalleistungspegel L_w'' in dB(A)/ m^2 . Der Zusammenhang zwischen Gesamtschalleistungspegel und längenbezogenem Schalleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schalleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

Die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionspegel sind den Tabellen im Anhang A 4 zu entnehmen.

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen

Für die Berechnungen der von den Pkw-Parkplätzen ausgehenden Geräuschemissionen wird das in der Parkplatzlärmstudie [12] dargestellte Verfahren benutzt.

Dieses Verfahren basiert auf der Berechnung von Schalleistungspegeln in Abhängigkeit der Bewegungen pro Bezugsgröße und Beurteilungszeit sowie der Anzahl der Stellplätze. Bezugsgrößen sind je nach zu untersuchendem Parkplatz, z. B. Anzahl der Stellplätze auf einem P+R-Parkplatz, die Netto-Verkaufsfläche bei Einkaufsmärkten, die Netto-Gastraumfläche bei Gaststätten- und Restaurant-Parkplätzen oder die Bettenzahl bei Hotelparkplätzen. Werden die Emissionen auf den gesamten Parkplatz bezogen, so ergibt sich folglich der Gesamtschalleistungspegel L_W des Parkplatzes. Werden hingegen die Emissionen auf Flächenelemente von 1 m^2 bezogen, so ergibt sich der flächenbezogene Schalleistungspegel L_W'' . Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_W'' = L_{W_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_0) \text{ [dB(A)]}$$

mit

L_{W_0}	63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz
K_{PA} :	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I :	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D :	Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B:	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 , Netto-Gastraumfläche in m^2 oder Anzahl der Betten).
N:	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S:	Gesamtfläche des Parkplatzes (m^2)
S_0 :	1 m^2

Beim so genannten getrennten Verfahren entfallen die Zuschlag K_D und K_{StrO} . Statt dessen werden die Emissionen auf den Fahrwegen getrennt nach der Richtlinie RLS 90 berechnet. Die durchschnittlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (N) ergeben sich aus den angegebenen Fahrzeugzahlen. Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in der entsprechenden Tabelle im Textteil aufgeführt.

A 3 Tabellen

Die Emissionspegel (Schalleistungspegel) der einzelnen Schallquellen sind im Textteil dokumentiert

A 3.1 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem CADNA/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass eine zusammenfassende Darstellung der den Berechnungen zugrundeliegenden Schalleistungspegel und der berechneten Teilimmissionspegel dokumentiert wird.

Mit dem Kompaktprotokoll wird pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz $A_{bar,eff}$ angegeben. Ist als Frequenz (500) angegeben, erfolgten die Berechnungen mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz, bei Angabe Spek. erfolgten die Berechnungen spektral.

L_w	Schalleistungspegel
L_r	anteiliger Immissionspegel
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
$A_{bar,eff}$	effektiv wirksames Abschirmmaß

Nachfolgend sind die Berechnungen für die Immissionspunkte für den zukünftigen Betrieb des Feuerwehrhauses und unter Berücksichtigung der Schallschutzwand dokumentiert.

Tab. 3.1.1 Teilpegel am Immissionspunkt IP 1

Quelle	ID	L _{wt}	L _{wn}	L _{rt}	L _{rn}	Refl	A _{bareff}
Stellplätze Feuerwehr	ppl_001	69,7	-	27,4	-	0,2	0,0
An- / Abfahrt FW-Fahrzeug	FW_001	84,1	-	38,9	-	0,1	9,5
Stellplätze Feuerwehr	ppl_002	69,7	-	38,5	-	0,0	0,0
Stromerzeuger / Lüfter	FW_002	90,0	-	54,7	-	0,0	0,0
hydr. Aggregat	FW_004	78,0	-	33,2	-	0,4	8,8
Kommunikationsgeräusche	FW_005	76,8	-	40,9	-	0,2	0,7

Tab. 3.1.2 Teilpegel am Immissionspunkt IP 2

Quelle	ID	L _{wt}	L _{wn}	L _{rt}	L _{rn}	Refl	A _{bareff}
Stellplätze Feuerwehr	ppl_001	69,7	-	30,8	-	0,7	1,0
An- / Abfahrt FW-Fahrzeug	FW_001	84,1	-	38,7	-	1,5	8,8
Stellplätze Feuerwehr	ppl_002	69,7	-	35,9	-	1,2	0,0
Stromerzeuger / Lüfter	FW_002	90,0	-	52,6	-	0,0	0,0
hydr. Aggregat	FW_004	78,0	-	39,2	-	6,6	7,5
Kommunikationsgeräusche	FW_005	76,8	-	40,7	-	1,1	0,1

Tab. 3.1.3 Teilpegel am Immissionspunkt IP 3

Quelle	ID	L _{wt}	L _{wn}	L _{rt}	L _{rn}	Refl	A _{bareff}
Stellplätze Feuerwehr	ppl_001	69,7	-	37,4	-	0,3	0,0
An- / Abfahrt FW-Fahrzeug	FW_001	84,1	-	41,1	-	1,6	6,4
Stellplätze Feuerwehr	ppl_002	69,7	-	33,5	-	1,2	0,0
Stromerzeuger / Lüfter	FW_002	90,0	-	53,4	-	1,2	0,0
hydr. Aggregat	FW_004	78,0	-	37,2	-	0,6	3,7
Kommunikationsgeräusche	FW_005	76,8	-	40,4	-	1,0	0,0

Tab. 3.1.4 Teilpegel am Immissionspunkt IP 4

Quelle	ID	L _{wt}	L _{wn}	L _{rt}	L _{rn}	Refl	A _{bareff}
Stellplätze Feuerwehr	ppl_001	69,7	-	37,6	-	0,2	0,0
An- / Abfahrt FW-Fahrzeug	FW_001	84,1	-	36,3	-	1,5	7,9
Stellplätze Feuerwehr	ppl_002	69,7	-	26,9	-	0,9	0,2
Stromerzeuger / Lüfter	FW_002	90,0	-	42,6	-	3,2	8,9
hydr. Aggregat	FW_004	78,0	-	31,7	-	0,5	6,4
Kommunikationsgeräusche	FW_005	76,8	-	33,8	-	0,5	2,5

Tab. 3.1.5 Teilpegel am Immissionspunkt IP 5 (EG)

Quelle	ID	L _{wt}	L _{wn}	L _{rt}	L _{rn}	Refl	A _{bareff}
Stellplätze Feuerwehr	ppl_001	69,7	-	32,7	-	0,0	3,8
An- / Abfahrt FW-Fahrzeug	FW_001	84,1	-	48,0	-	1,3	8,9
Stellplätze Feuerwehr	ppl_002	69,7	-	32,3	-	0,6	4,2
Stromerzeuger / Lüfter	FW_002	90,0	-	53,5	-	1,8	9,3
hydr. Aggregat	FW_004	78,0	-	44,7	-	0,2	6,8
Kommunikationsgeräusche	FW_005	76,8	-	42,7	-	0,7	6,0

Tab. 3.1.6 Teilpegel am Immissionspunkt IP 6

Quelle	ID	L _{wt}	L _{wn}	L _{rt}	L _{rn}	Refl	A _{bareff}
Stellplätze Feuerwehr	ppl_001	69,7	-	34,8	-	0,0	0,2
An- / Abfahrt FW-Fahrzeug	FW_001	84,1	-	39,5	-	0,9	9,0
Stellplätze Feuerwehr	ppl_002	69,7	-	24,3	-	0,6	5,3
Stromerzeuger / Lüfter	FW_002	90,0	-	45,0	-	1,2	9,3
hydr. Aggregat	FW_004	78,0	-	34,1	-	0,0	8,0
Kommunikationsgeräusche	FW_005	76,8	-	33,7	-	0,7	7,0