

- Immissionsschutz
- Betriebslärmbekämpfung
- Maschinenakustik
- Bauakustik

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 1009 - 406019 - 198**

**Titel: Gutachterliche Stellungnahme zu der zu
erwartenden Geräuschsituation durch die
Nutzung eines neuen
Feuerwehrgerätehauses in Grevenbrück**

Verfasser: Dipl.-Ing. Manfred Weigand

Berichtsumfang: 26 Seiten

Datum: 21.10.2009

Bankverbindung:
Sparkasse KölnBonn

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath
Dipl.-Ing.
Manfred Weigand
Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

ACCON Köln GmbH
Rolslover Str. 45
51105 Köln
Tel: 0221 / 801917 - 11
Fax: 0221 / 801917 - 17

BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99
BIC COLSDE33
IBAN DE73 3705 0198 0001 3021 99

Titel: Gutachterliche Stellungnahme zu der zu erwartenden Geräusch-situation durch die Nutzung eines neuen Feuerwehrgerätehauses in Grevenbrück

Auftraggeber: Stadt Lennestadt
Stadtverwaltung
Postfach 1263
57342 Lennestadt

Auftrag vom: September 2009

Berichtsnummer: ACB 1009 - 406019 - 198

Datum: 21.10.2009

Projektleiter: Dipl.-Ing. Manfred Weigand

Zusammenfassung: Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zu erwartende Geräuschsituation innerhalb der Tageszeit unkritisch ist. Selbst mit maximalen Ansätzen werden die Tagesrichtwerte an den nächstgelegenen Wohnhäusern werktags um zwischen 5 dB(A) und 17 dB(A) unterschritten.

Innerhalb der Nachtzeit sind die Richtwerte an drei der vier betrachteten Wohnhäuser aufgrund der kurzen Distanz zu den Parkplätzen nicht einhaltbar. Die Richtwertüberschreitungen betragen hier zwischen 3 und 8 dB(A).

Aufgrund der belastbar anzunehmenden Tatsache, dass Einsätze in der Nachtzeit nur äußerst selten vorkommen, werden für diesen Fall die Richtwerte für seltene Ereignisse nach TA-Lärm herangezogen. Der für seltene Ereignisse zulässige Nachtwert wird um zwischen 7 und 20 dB(A) unterschritten.

Ebenso muss für die Spitzenpegelbetrachtung eine Betrachtung gemäß der Regelung für seltene Ereignisse angestellt werden. Aufgrund der kurzen Distanz des Parkplatzes 1 zum IP1 wird der zulässige Spitzenpegel für seltene Ereignisse von 65 dB(A) durch die Nutzung des nächstgelegenen Parkplatzes ausgeschöpft.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	5
2.1	Datengrundlagen	5
2.2	Vorschriften, Normen, Richtlinien	5
2.3	Richtwerte nach der TA Lärm	6
3	Geräuschsituation	8
3.1	Allgemeines	8
3.2	Nutzung im Rahmen der Ausbildung	8
3.3	Nutzung bei Einsätzen	9
3.3	Nutzung bei Einsätzen	9
3.4	Sonstige Nutzungen	9
3.5	Emissionsquellen	10
3.5.1	Parkplätze	10
3.5.2	Fahrstrecken	12
3.5.3	Übungen	13
4	Berechnung der Geräuschimmissionen	14
4.1	Allgemeines	14
4.2	Berechnungsergebnisse	15
4.3	Beurteilung möglicher Spitzenpegel	16
5	Beurteilung des zugehörigen Fahrzeugverkehrs auf der öffentlichen Straße	17
6	Beurteilung der Ergebnisse und Zusammenfassung	18
	Anhang	19
A 1	Bestimmung des Schallleistungspegels von nicht öffentlichen Parkplätzen	19
A 2	Bestimmung des Schallleistungspegels von außenliegenden Quellen	20
A 3	Bestimmung des Schallleistungspegels des Fahrzeugverkehrs	21
A 4	Ausbreitungsberechnungen	22
A 5	Tabellen	23

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Lennestadt beabsichtigt, in Lennestadt-Grevenbrück ein neues Feuerwehrgerätehaus zu errichten. Die planerischen Voraussetzungen für das an der Kreisstraße 7 gelegene Vorhaben soll durch die 18. Änderung des Flächennutzungsplanes und die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 138 „Feuerwehrgerätehaus Grevenbrück“ geschaffen werden.

Die ACCON Köln GmbH wurde beauftragt, für das Vorhaben eine detaillierte Immissionsprognose gemäß TA Lärm zu erstellen.

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die hierzu durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Datengrundlagen

Folgende Datengrundlagen standen uns zur Verfügung:

- /1/ Lagepläne zum Vorhaben in unterschiedlichen Maßstäben
- /2/ Angaben über die Nutzungsmodalitäten in allen Beurteilungszeiträumen.
- /3/ Statistik der Feuerwehreinsätze der Ortsgruppe Grevenbrück aus dem Jahr 2008
- /4/ Die Nutzungsmodalitäten wurden über die schriftliche Zusammenstellung der Aktivitäten von einem Vertreter der Feuerwehr im Detail 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 vom 15.03.1974, neugefaßt durch Bek. v. 26.09.2002 (BGBl. I S.3830); zuletzt geändert am 23.Oktober 2007, BGBl. I S. 2470
- /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 18005 ff "Schallschutz im Städtebau", Juli 2002
- /9/ VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- /10/ Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr IA3 016.21-2 zur DIN 18005 (am 01.01.2003 als Erlass des MSWKS bestätigt)
- /11/ RLS 90 "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 1990, Der Bundesminister für Verkehr
- /12/ Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt

- /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
- /14/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

2.3 Richtwerte nach der TA Lärm

Die Geräuschemissionen durch die Nutzung des geplanten Feuerwehrgerätehauses sind nach der TA Lärm zu beurteilen.

Nördlich und westlich um das in Rede stehende Grundstück befinden sich in Abständen zwischen minimal ca. 15 m und maximal ca. 50 m Wohnnutzungen in Form von freistehenden Einfamilienhäusern. Nach Auskunft der Stadt Lennestadt ist für diese Bebauung der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zu berücksichtigen. Zur Beurteilung wurden vier Immissionspunkte ausgewählt, die in der folgenden Tabelle mit ihren Immissionsrichtwerten aufgeführt sind.

Tabelle 2.3 Lage und Bezeichnung der Immissionspunkte und Richtwerte der TA Lärm

Lage und Bezeichnung	Immissionsrichtwerte	
	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1, Wohnhaus Flurstück 1122	55	40
IP 2, Wohnhaus Flurstück 898	55	40
IP 3, Wohnhaus Flurstück 527	55	40
IP 4, Wohnhaus Flurstück 538	55	40

Die Lage der Immissionspunkte ist dem folgenden Übersichtsplan zu entnehmen.

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für Reine und Allgemeine Wohngebiete für die Zeiten von 6.00 Uhr bis 7.00 Uhr sowie von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr Geräusche mit einem Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen, um der erhöhten Störwirkung in diesen Zeiten Rechnung zu tragen.

Für seltene Ereignisse nach der Nummer 6.3 der TA Lärm (10 Tage oder 10 Nächte eines Kalenderjahres) gilt innerhalb der Nachtzeit ein Richtwert von 55 dB(A).

Außerdem gilt gemäß TA Lärm der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in einem WA-Gebiet eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn z.B. einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen. Für seltene Ereignisse nach der Nummer 6.3 der TA Lärm darf der maximale Spitzenpegel 65 dB(A) betragen.

Während der Nachtzeit von 22.00 bis 6.00 Uhr beträgt der Beurteilungszeitraum lediglich eine Stunde, wobei die lauteste Stunde zu betrachten ist.

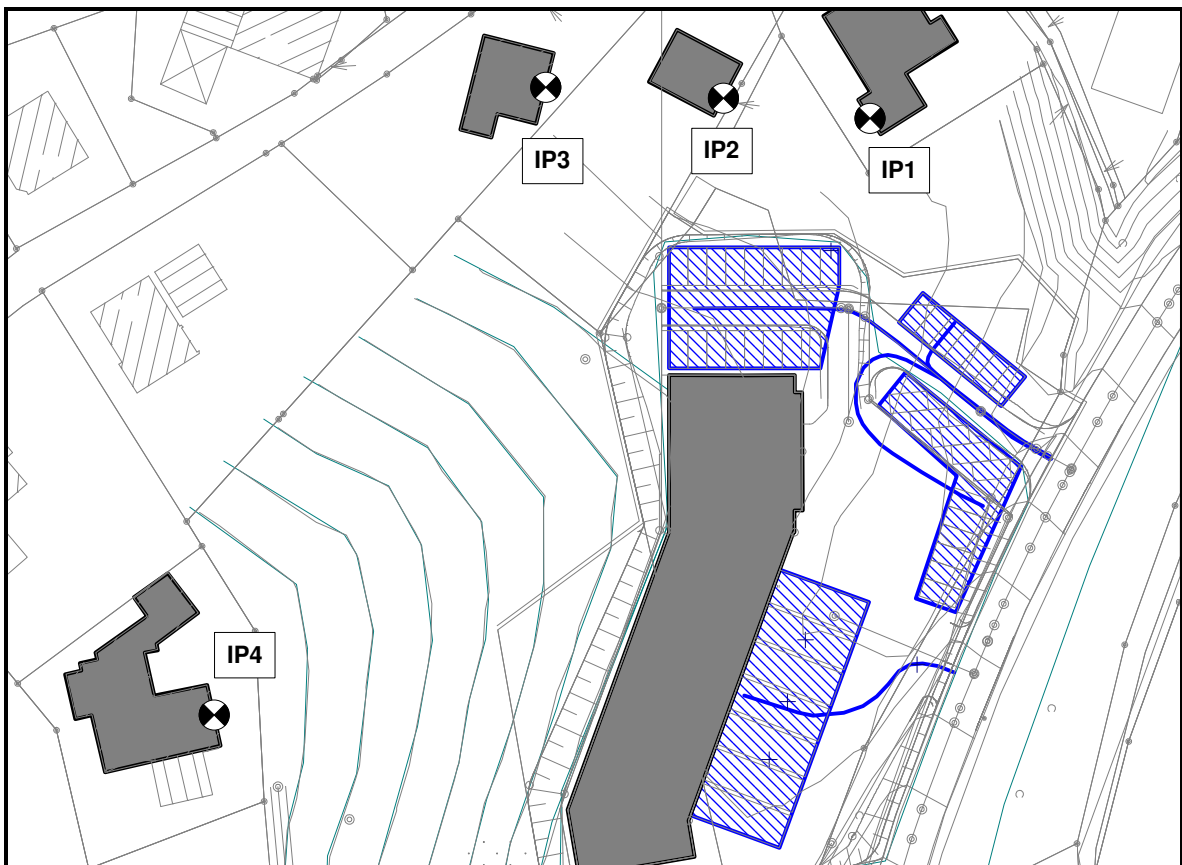


Abb. 1 Übersichtsplan ohne Maßstab

3 Geräuschsituation

3.1 Allgemeines

Das geplante Feuerwehrhaus besteht im Wesentlichen aus insgesamt 6 Garagen, einem angegliederten Schulungsraum sowie entsprechenden Sozialräumen. Das langgestreckte Gebäude verläuft in Nord-Süd-Richtung. Auf dem Gelände sind gemäß dem vorliegenden Lageplan 3 Pkw-Parkplätze mit insgesamt 35 Stellplätzen vorgesehen. Die Lage der Parkplätze ist aufgrund der Geländetopographie sowie den Sicherheitsstatuten der Feuerwehr, nach denen eine kreuzungsfreie Führung der Pkw-Zufahrt und dem Fahrweg der Einsatzfahrzeuge gewährleistet werden muss, zwingend.

3.2 Nutzung im Rahmen der Ausbildung

Laut vorliegender Zusammenstellung der Feuerwehr zu den am bestehenden Standort derzeit durchgeführten Nutzungen, werden am neuen Standort regelmäßig Übungen im und am Feuerwehrgerätehaus stattfinden. Diese unterteilen sich in Schulungen im Gebäude und im Freien und werden jeweils im vierzehntägigen Wechsel für die Feuerwehr und die Jugendfeuerwehr separat durchgeführt.

Eine Übungseinheit dauert in der Regel maximal 2 Stunden und findet überwiegend in der Zeit zwischen 17.00 Uhr und 20.00 Uhr statt. Maximal fünfmal im Jahr wird eine Übungseinheit an Sonntagen in der Zeit zwischen 11.00 und 12.30 Uhr anberaumt. Für die Übungen stehen maximal 5 Fahrzeuge, 3 Stromerzeuger, 2 Tragkraftspritzen und 2 Motorsägen zur Verfügung. Weitere wesentliche Geräuschquellen im Rahmen einer Übung sind die Nutzungen der drei Parkplätze. Die Einsatzfahrzeuge werden im Rahmen der Übungen ggf. lediglich aus den Garagen gefahren um Wartungsarbeiten durchführen zu können.

Da der Beurteilungszeitraum der TA Lärm maximal einen Tag umfasst, ist für die vorliegende Untersuchung der Werktag bzw. der Sonntag mit den umfangreichsten Aktivitäten zu bewerten. Wie oft dieses Maximalszenario dann innerhalb eines Jahres durchgespielt wird ist für die Beurteilung nicht weiter relevant.

Im vorliegenden Fall ist daher lediglich der Fall einer Übung im Freien mit den vorgenannten Geräten, sowie einer maximalen Teilnehmerzahl zu betrachten. Alle Übungen innerhalb des Gebäudes, oder Übungen mit weniger Gerätschaften und weniger Teil-

nehmern verursachen geringere Geräuschimmissionen und sind daher für die Beurteilung nicht weiter zu betrachten.

3.3 Nutzung bei Einsätzen

Laut Statistik des Jahres 2008 wurden von der Ortsgruppe insgesamt 72 Einsätze gefahren. Hiervon fielen lediglich zwei Einsätze in die Nachtzeit. Es ist somit für die Beurteilung hinreichend einen Nachteinsatz und einen Tageseinsatz zu berechnen. Die Häufigkeit im Jahr ist bei der Beurteilung nach TA Lärm zunächst nicht relevant. Im Einsatzfall wird das Feuerwehrgerätehaus von bis zu 30 Pkw der Einsatzkräfte angefahren. Nach Eintreffen der Hilfskräfte werden die Einsatzfahrzeuge innerhalb der Fahrzeughalle gestartet. Nach der Warmlaufphase verlassen die Einsatzfahrzeuge die Halle und gelangen nach wenigen Metern (ca. 27 m) Fahrstrecke auf die öffentliche Straße. Das Anlagengeräusch im Sinne der TA Lärm ist in diesem Moment beendet.

Bei den Einsatzfahrzeugen handelt es sich um unterschiedliche Fahrzeuge bis zu einem Gesamtgewicht von 13 t. Zur Betrachtung der Maximalsituation werden alle, auch kleinere Einsatzfahrzeuge wie ein Lkw mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 105 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Dieser Ansatz deckt auch die Geräuschemissionen von älteren Fahrzeugen ab.

Per bestehender Anweisung ist es bei Nachteinsätzen (zwischen 22.00 und 06.00 Uhr) zwingend, dass kein Martinshorn eingeschaltet wird. Tagsüber wird das Martinshorn erst im öffentlichen Verkehrsraum zugeschaltet. Somit ist durch die auf dem Grundstück nach TA Lärm zu beurteilenden Geräuschimmissionen kein Martinshorn zu berücksichtigen.

3.4 Sonstige Nutzungen

Da die zukünftigen Schulungsräume ausschließlich im Rahmen der genannten Übungen genutzt werden eine regelmäßige Vermietung für private Festivitäten laut Aussage der Feuerwehr auszuschließen ist, beschränken sich die sonstigen Aktivitäten auf einige wenige traditionelle Veranstaltungen wie Sommerfest, Gründungsfest der Löschgruppe oder Karneval. Die Beurteilung solcher Aktivitäten entzieht sich in der Regel einer schalltechni-

schen Beurteilung, da hierfür keine Datengrundlage besteht. Traditionsfeste sollten daher immer im Sinne von seltenen Ereignissen gesehen werden.

3.5 Emissionsquellen

3.5.1 Parkplätze

Bei der Beurteilung der Parkplätze wird innerhalb der lautesten Stunde der Nachtzeit von einer vollständigen Belegung (Einsatzfall) ausgegangen. Tagsüber werden zwei vollständige Wechsel angenommen. In den folgenden Tabellen werden die Emissionspegel gemäß Parkplatzlärmstudie für die drei Parkplätze hergeleitet.

Tabelle 3.5.1 Emissionspegel Parkplatz 1

Parkplatz 1					
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)	
17	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	2,3 dB(A)	
Bewegungen		N	L _{Wi}	L _w	
tags gesamt	68 /d	0,25 /h	75,5 dB(A)	79,5 dB(A)	
tags außerh. Ruhez.	34 /d	0,13 /h	72,5 dB(A)		
tags innerh. Ruhez.	34 /d	0,13 /h	78,5 dB(A)		
ung. Nachtstunde	17 /h	1,00 /h	81,6 dB(A)	81,6 dB(A)	

Tabelle 3.5.2 Emissionspegel Parkplatz 2

Parkplatz 2					
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)
7	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 _{Wi}		L _W
tags gesamt	28 /d	4,00 /h	81,5 dB(A)		73,4 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit.	14 /d	0,13 /h	66,4 dB(A)		
tags innerh. Ruhezeit.	14 /d	0,13 /h	72,4 dB(A)		
ung. Nachtstunde	7 /h	1,00 /h	75,5 dB(A)		75,5 dB(A)

Tabelle 3.5.3 Emissionspegel Parkplatz 3

Parkplatz 3					
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)
11	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	0,8 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _W
tags gesamt	44 /d	0,25 /h	72,1 dB(A)		76,1 dB(A)
tags außerh. Ruhezeit	22 /d	0,13 /h	69,1 dB(A)		
tags innerh. Ruhezeit	22 /d	0,13 /h	75,1 dB(A)		
ung. Nachtstunde	11 /h	1,00 /h	78,2 dB(A)		78,2 dB(A)

3.5.2 Fahrstrecken

Als Fahrstrecken werden die Anfahrten zu den einzelnen Parkplätzen sowie die Fahrten der Einsatzfahrzeuge betrachtet. Entsprechend den Parkplatzbelegungen (Abschnitt 3.4.1) werden nachts eine Belegung pro Stellplatz und innerhalb der Tageszeit zwei vollständige Wechsel (4 Bewegungen pro Stellplatz) betrachtet.

Für die Einsatzfahrzeuge wird innerhalb der lautesten Stunde der Nachtzeit eine Ausfahrt mit 6 Fahrzeugen betrachtet. Innerhalb der Tageszeit werden eine Ausfahrt und eine Einfahrt berücksichtigt.

Tabelle 3.5.2 Emissionspegel der Fahrstrecken

Vorgang	Anz. / T_B	N /h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d_{Rz} dB	d_{Rzges} dB	L_w' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m
Zufahrt P1	v	30	km/h	L_{W0}	90,0		$L_{W0',1h}$ 45,2
gesamter Tag ($T_B=16h$)	68	4,25	6,3	100,0 %	0,0	4,0	51,5 55,5
innerh. d. Ruhezeiten	34	2,13	3,3	50,0 %	3,0		
außerh. d. Ruhezeiten	34	2,13	3,3	50,0 %	-3,0		
lauteste Nachtstunde	17	17,00	12,3				57,5
Zufahrt P2	v	30	km/h	L_{W0}	90,0		$L_{W0',1h}$ 45,2
gesamter Tag ($T_B=16h$)	28	1,75	2,4	100,0 %	0,0	4,0	47,7 51,6
innerh. d. Ruhezeiten	14	0,88	-0,6	50,0 %	3,0		
außerh. d. Ruhezeiten	14	0,88	-0,6	50,0 %	-3,0		
lauteste Nachtstunde	7	7,00	8,5				53,7
Zufahrt P3	v	30	km/h	L_{W0}	90,0		$L_{W0',1h}$ 45,2
gesamter Tag ($T_B=16h$)	44	2,75	4,4	100,0 %	0,0	4,0	49,6 53,6
innerh. d. Ruhezeiten	22	1,38	1,4	50,0 %	3,0		
außerh. d. Ruhezeiten	22	1,38	1,4	50,0 %	-3,0		
lauteste Nachtstunde	11	11,00	10,4				55,6
Einsatzfahrzeuge	v	20	km/h	L_{W0}	105,0		$L_{W0',1h}$ 62,0
gesamter Tag ($T_B=16h$)	12	0,75	-1,2	100,0 %	0,0	4,0	60,7 64,7
innerh. d. Ruhezeiten	6	0,38	-4,3	50,0 %	3,0		
außerh. d. Ruhezeiten	6	0,38	-4,3	50,0 %	-3,0		
lauteste Nachtstunde	6	6,00	7,8				69,8

3.5.3 Übungen

Im Rahmen der unter Punkt 3.2 beschriebenen Übungen werden nach Aussage der Feuerwehr im Bereich des Feuerwehrgerätehauses maximal folgende Geräte betrieben. Die Schallleistungspegel wurden in Anlehnung an Literaturwerte bzw. vorliegende Daten der Accon Köln GmbH zur sicheren Seite angenommen.

Eine Tragkraftpumpe	$L_w = 105 \text{ dB(A)}$	Laufzeit 30 min
Eine Motorsäge	$L_w = 112 \text{ dB(A)}$	Laufzeit 15 min
Ein Stromgenerator	$L_w = 105 \text{ dB(A)}$	Laufzeit 30 min

Die Aggregate (von Industrie-Verbrennungsmotoren angetriebene Pumpen und Generatoren) werden auf dem Gelände im Wesentlichen nur für Wartungsarbeiten in Betrieb genommen. Konkrete Einsätze mit diesen Aggregaten werden an anderer Stelle geübt. Ein Parallelbetrieb mehrerer gleicher Geräte oder deutliche längere Betriebszeiten pro Übungseinheit (also pro Tag) können ausgeschlossen werden. Innerhalb der Nachtzeit werden die vorgenannten Anlagen nicht in Betrieb genommen.

Da an den Übungen auch Fahrzeuge beteiligt sind, wird zur Betrachtung der Maximalsituation vor den Garagen ein 45-minütiger Dauerbetrieb aller Fahrzeuge angenommen.

4 Berechnung der Geräuschimmissionen

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A“, Version 3.71.125 eingesetzt. Es berücksichtigt die einschlägigen Regelwerke. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach der TA Lärm in Verbindung mit den Richtlinien DIN-ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714 und VDI 2720. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden an den Immissionspunkten die Beurteilungspegel bestimmt.

Hierzu wurde auf Basis der Planunterlagen zunächst ein digitales Geländemodell erstellt, in dem die für die Immissionssituation relevanten Schallquellen unter Berücksichtigung ihrer akustischen Eigenschaften nachgebildet werden. 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. Im vorliegenden Fall werden Flächen- und Linienquellen sowie Punktquellen berücksichtigt.

Die Emissionsansätze der Parkplätze beruhen auf dem Verfahren der Parkplatzlärmstudie /12/. Die Berechnung der Schallemissionen der Fahrvorgänge auf dem Parkplatz basiert auf dem mittleren Wert des Schallleistungspegels der jeweiligen Fahrzeuge sowie deren Bewegungshäufigkeit und Geschwindigkeit.

Reflexionen an Gebäuden wurden 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). Die Höhen der Gebäude bzw. die Lage der Immissionspunkte wurden durch Fotos ermittelt.

4.2 Berechnungsergebnisse

Unter Ansatz der im Abschnitt 3 aufgeführten Emissionspegel für die einzelnen Quellen ergeben sich die folgenden anteiligen Immissionspegel. Durch die gruppenweise energetische Addition einzelner Teilpegel lassen sich die akustischen Auswirkungen bestimmter Emittentengruppen oder Betriebsvorgänge getrennt beurteilen. Nachfolgend sind die sich ergebenden Teil- und Gesamt-Immissionspegel unter Berücksichtigung einer Übung sowie eines Einsatzes mit 6 Fahrzeugen tags bzw. eines Einsatzes mit 6 Fahrzeugen nachts zusammengestellt.

Tabelle 4.2.1 Teil- und Gesamtimmissionspegel tags (gerundete Werte)

Quelle	IP 1 dB(A)	IP 2 dB(A)	IP 3 dB(A)	IP 4 dB(A)
Außenquellen (Aggregate und Einsatzfahrzeuge)	48	40	37	38
Parkplätze	44	44	40	28
Fahrstrecken	37	36	32	25
Summe	50	46	42	38
Richtwert tags	55	55	55	55

Tabelle 4.2.2 Teil- und Gesamtimmissionspegel nachts (gerundete Werte)

Quelle	IP 1 dB(A)	IP 2 dB(A)	IP 3 dB(A)	IP 4 dB(A)
Einsatzfahrzeuge	39	32	29	29
Parkplätze	46	46	42	30
Fahrstrecken	40	38	34	29
Summe	48	47	43	35
Richtwert nachts	40	40	40	40
Richtwert für seltene Ereignisse	55	55	55	55

4.3 Beurteilung möglicher Spitzenpegel

Grundsätzlich sind nach der TA Lärm auch Einzelereignisse zu beurteilen. Einzelne kurzzeitige Schallereignisse dürfen den Tagesrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Somit ist der Nachweis zu führen, dass im WA-Gebiet die folgenden Maximalpegel nicht überschritten werden.

$$L_{S, \text{tags}} < 85 \text{ dB(A)}$$

$$L_{S, \text{nachts}} < 60 \text{ dB(A)}$$

Für die Einsatzfahrzeuge wird in Anlehnung an bestehende Grundlagenuntersuchungen ein Spitzenschalleistungspegel von maximal $L_w = 112 \text{ dB(A)}$ angenommen. Für Pkw ergibt sich z. B. durch das Zuschlagen von Türen gemäß der Parkplatzlärmstudie ein Spitzenpegel von bis zu $L_w = 98 \text{ dB(A)}$.

Unter Annahme der vorgenannten Emissionspegel ergeben sich folgende Spitzenpegel an den einzelnen Immissionspunkten. Da beide Spitzenpegel sowohl tags, als auch Nachts auftreten können, wird nur die kritische Nachtzeit dargestellt.

Tabelle 4.3.1 Spitzenpegel nachts (gerundete Werte)

Quelle	IP 1 dB(A)	IP 2 dB(A)	IP 3 dB(A)	IP 4 dB(A)
Spitzenpegel durch Einsatzfahrzeuge	64	63	56	58
Spitzenpegel durch Pkw	65	63	57	46
Zulässiger Wert nachts	60	60	60	60
Richtwert für seltene Ereignisse	65	65	65	65

5 Beurteilung des zugehörigen Fahrzeugverkehrs auf der öffentlichen Straße

Gemäß TA Lärm sind ebenfalls die Geräuschemissionen des einer Anlage zuzuordnenden Fahrzeugverkehrs auf der öffentlichen Straße zu beurteilen.

In der TA Lärm heißt es unter der Nummer 7.4 hierzu:

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f (Anm.: Kerngebiete, Mischgebiete, Allgemeine Wohngebiete, Reine Wohngebiete, Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten) sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Wenn alle drei Kriterien des Punktes 7.4 der TA Lärm erfüllt sind, sollen soweit wie möglich organisatorische Maßnahmen durchgeführt werden, um die Lärmeinwirkung zu senken.

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass die Punkte A und B durch eine nächtliche Nutzung (Einsatzfall) erfüllt werden können. Durch maximal 12 Bewegungen der Einsatzfahrzeuge innerhalb der Nachtzeit (Ausrücken und Rückkehr) wird der Punkt C aufgrund der Berechnungsmodalitäten nach den RLS 90 gemäß einer überschlägigen Berechnung aber nicht erfüllt. Damit sind nicht alle drei Kriterien erfüllt und theoretisch mögliche organisatorische Maßnahmen sind nicht weiter zu untersuchen.

6 Beurteilung der Ergebnisse und Zusammenfassung

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zu erwartende Geräuschsituation innerhalb der Tageszeit unkritisch ist. Selbst mit maximalen Ansätzen hinsichtlich der Geräuschemissionen und der Nutzungsmodalitäten werden die Tagesrichtwerte an den nächstgelegenen Wohnhäusern werktags um zwischen 5 dB(A) und 17 dB(A) unterschritten.

Auch durch die deutlich seltener durchgeführten Übungseinheiten an Sonntagen wird der Richtwert tags eingehalten. Die Beurteilungspegel sind aufgrund der umfangreicheren Ruhezeiten tendenziell höher. Solange aber keine Einsätze direkt in die zusätzliche Ruhezeit zwischen 13.00 und 15.00 Uhr fallen, ergibt sich für Sonntage keine gravierend abweichende Beurteilung. Da Übungen an Sonntagen außerhalb der Ruhezeiten anberaumt werden, kann auch ein kompletter Einsatz innerhalb der sonntäglichen Ruhezeit nicht zu Richtwertüberschreitungen führen.

Innerhalb der Nachtzeit sind die Richtwerte an drei der vier betrachteten Wohnhäuser aufgrund der kurzen Distanz zu den Parkplätzen nicht einhaltbar. Die Richtwertüberschreitungen betragen zwischen 3 und 8 dB(A).

Aufgrund der belastbar anzunehmenden Tatsache, dass Einsätze in der Nachtzeit nur äußerst selten vorkommen, werden für diesen Fall die Richtwerte für seltene Ereignisse nach TA-Lärm herangezogen. Der für seltene Ereignisse zulässige Nachtwert wird um zwischen 7 und 20 dB(A) unterschritten.

Ebenso muss für die Spitzenpegelbetrachtung eine Betrachtung gemäß der Regelung für seltene Ereignisse angestellt werden. Aufgrund der kurzen Distanz des Parkplatzes 1 zum IP1 wird der zulässige Spitzenpegel für seltene Ereignisse von 65 dB(A) durch die Nutzung des nächstgelegenen Parkplatzes ausgeschöpft.

Köln, den 21.10.2009

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Manfred Weigand

A 1 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 Hotel-parkplätzen. 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 Schall-Leistungspegel L_w .

Der flächenbezogene Schalleistungspegel für Parkplätze wird beim so genannten zusammengefassten Berechnungsverfahren nach der folgenden Beziehung berechnet.

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / S_o) [\text{dB(A)}]$$

mit

L_{w0}	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_o :	1 m^2

Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel sind in der entsprechenden Tabelle im Textteil aufgeführt.

A 2 Bestimmung des Schallleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schallleistung außenliegender Quellen wird nach DIN EN ISO 3744 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

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

mit

L_w = Schallleistungspegel der Quelle

L_m = Messflächenschalldruckpegel

S = Hüllfläche i(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 VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

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

$$\begin{aligned} L_w &= L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m) \\ L_w &= L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2) \end{aligned}$$

Bei akustischen Prognosen wird bezüglich der zu erwartenden Lärmentwicklung der geplanten Anlagen von Herstellerangaben, Literaturwerten oder von Messwerten der ACCON GmbH an vergleichbaren Anlagen ausgegangen.

A 3 Bestimmung des Schallleistungspegels des Fahrzeugverkehrs

Geräuschemissionen von Verkehrsbewegungen auf Freiflächen werden berechnet, indem in der Regel der Schallleistungspegel einzelner Fahrstrecken bestimmt wird. Der Schallleistungspegel einer Fahrstrecke ist abhängig von der Länge der Fahrstrecke, der Anzahl der Fahrzeugbewegungen, der Art der Fahrzeuge und der Geschwindigkeit und berechnet sich aus der Beziehung:

$$L_w = L_{w0} + D_{lt} \text{ [dB(A)]}$$

mit

L_{w0} = Schallleistungspegel einer Fahrzeuggattung unter den herrschenden Bedingungen,

D_{lt} = Zeitkorrektur für den betrachteten Beurteilungszeitraum.

Bei der Fahrt über die Fahrstrecken wird für Lkw und Gabelstapler von einer Geschwindigkeit von 20 bzw. 10 km/h ausgegangen. Unter diesen Bedingungen emittiert der Gabelstapler im Mittel einen Schallleistungspegel von $L_{w0} = 98 \text{ dB(A)}$. Lkw werden mit einem Schallleistungspegel von $L_{w0} = 105 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Die Zeitkorrektur D_{lt} für den jeweiligen Beurteilungszeitraum ergibt sich durch folgende Beziehung:

$$D_{lt} = 10 \cdot \lg (N \cdot t / T)$$

mit

N = Anzahl der Fahrbewegungen

t = Dauer Fahrzeit in s

T = Beurteilungszeit bzw. Bezugszeit in s

Wird der Schallleistungspegel auf die Länge $l = 1 \text{ m}$ bezogen, so ergibt sich der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' . Die Emissionsdaten werden im Text dokumentiert.

A 4 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 auf eine Wiedergabe verzichtet wird.

A5 Tabellen

Tabelle 5.1 Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			Ko	Lw	
		Typ	Wert dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R dB	Fläche m²	Wert dB(A)	a. Rz. min	i. Rz. min	Nacht min		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Tragkraftpumpe	A002	Lw	105	0,0	0,0	-	-	-	30	0	0	0,0	105,0	-
Motorsäge	A003	Lw	112	0,0	0,0	-	-	-	15	0	0	0,0	112,0	-
Stromgenerator	A004	Lw	105	0,0	0,0	-	-	-	30	0	0	0,0	105,0	-
Spitzenpegel Einsatzfahrzeuge	AS001	Lw	112	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	112,0	112,0
Spitzenpegel Pkw	AS002	Lw	98	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	98,0	98,0

Tabelle 5.2 Linienquellen

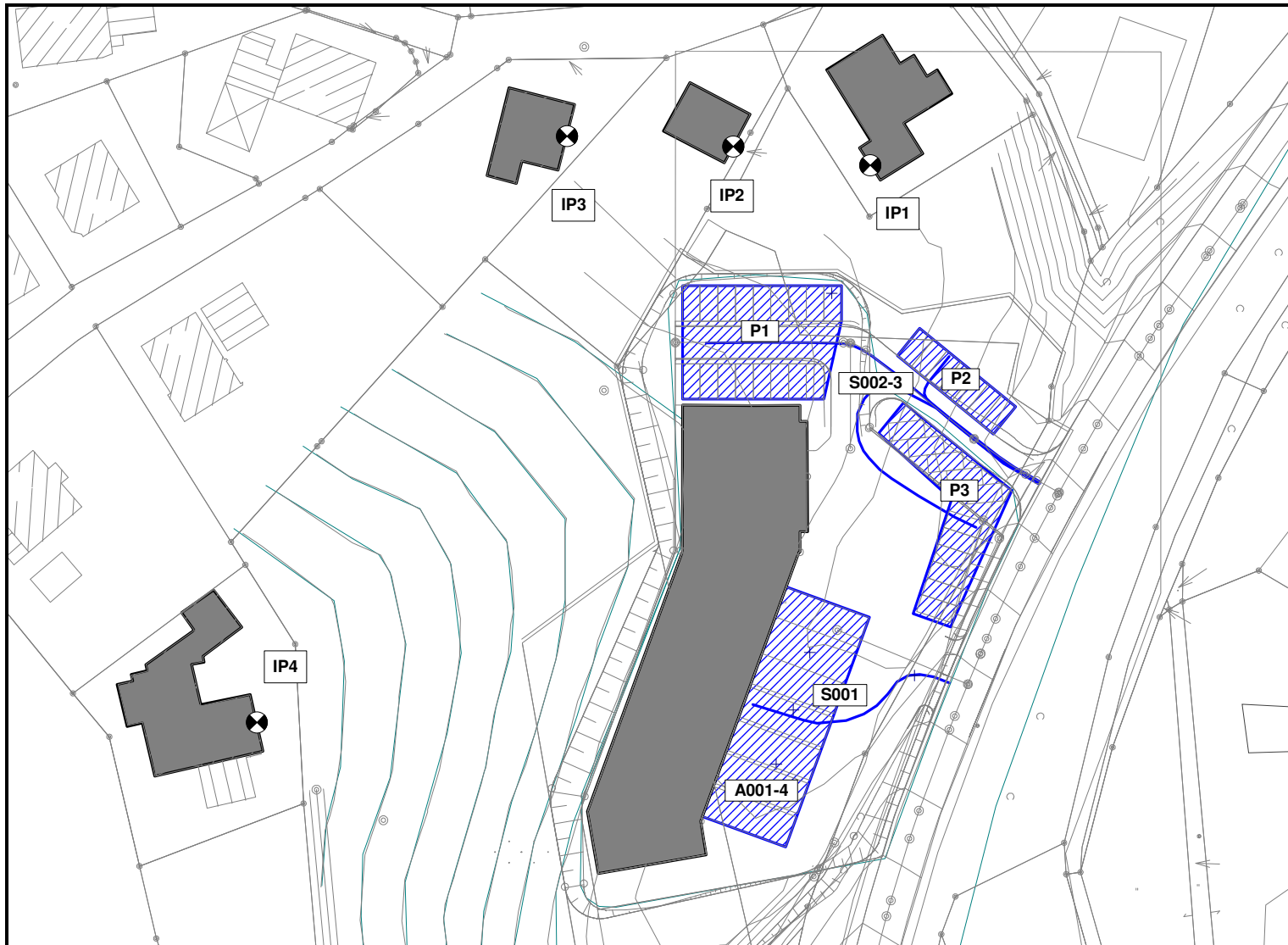
Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			Ko	Lw	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Länge	Wert	a. Rz.	i. Rz.	Nacht		Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB(A)	min	min	min	dB	dB(A)	dB(A)
Fahrstrecke Einsatzfahrzeuge	S001	Lw'	69,8	-5,1	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	79,6	84,7
Fahrstrecke Pkw P1	S002	Lw'	57,5	-2,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	72,8	74,8
Fahrstrecke Pkw P2	S003	Lw'	53,7	-2,1	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	66,0	68,1
Fahrstrecke Pkw P3	S004	Lw'	55,6	-2,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	71,1	73,1

Tabelle 5.3 Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			Ko	Lw	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche	Wert	a. Rz.	i. Rz.	Nacht		Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²	dB(A)	min	min	min	dB	dB(A)	dB(A)
Einsatzfahrzeuge warmlaufen	A001	Lw	100	0,0	0,0	-	-	-	30	15	5	0,0	100,0	100,0
Parkplatz 1	P001	Lw	81,6	-2,1	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	79,5	81,6
Parkplatz 3	P003	Lw	78,2	-2,1	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	76,1	78,2
Parkplatz 2	P002	Lw	75,5	-2,1	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	73,4	75,5

Tabelle 5.4 Teilpegel

Quelle Bezeichnung	Teilpegel in dB(A)								
	ID	IP1		IP2		IP3		IP4	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Tragkraftpumpe	A002	41,9	-	33,8	-	29,7	-	29,7	-
Motorsäge	A003	44,7	-	36,9	-	33,5	-	34,3	-
Stromgenerator	A004	39,6	-	32,4	-	29,4	-	30,8	-
Spitzenpegel Einsatzfahrzeuge	AS001	63,5	63,5	62,7	62,7	56,4	56,4	57,5	57,5
Spitzenpegel Pkw	AS002	64,5	64,5	62,8	62,8	57,3	57,3	46,1	46,1
Fahrstrecke Einsatzfahrzeuge	S001	30,2	35,3	27,7	32,8	22,2	27,3	23,4	28,5
Fahrstrecke Pkw P1	S002	34,7	36,7	33,7	35,7	29,7	31,7	18,0	20,0
Fahrstrecke Pkw P2	S003	26,1	28,2	21,7	23,8	18,0	20,1	9,5	11,6
Fahrstrecke Pkw P3	S004	30,3	32,3	27,2	29,2	24,9	26,9	13,7	15,7
Einsatzfahrzeuge warmlaufen	A001	39,3	38,8	32,9	32,4	29,0	28,5	29,8	29,3
Parkplatz 1	P001	42,5	44,6	43,6	45,7	39,7	41,8	27,2	29,3
Parkplatz 3	P003	32,9	35,0	30,2	32,3	27,8	29,9	20,4	22,5
Parkplatz 2	P002	35,3	37,4	30,3	32,4	26,0	28,1	16,1	18,2



Lageplan im Maßstab 1:750