



**Schalltechnisches Gutachten
für den Neubau eines
Feuerwehrhauses in Nüttermoor
90. Änd. FNP und B-Plan Nr. 234**

Bericht-Nr.: 4565-20-L1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Schalltechnisches Gutachten für den Neubau eines Feuerwehrhauses in Nüttermoor 90. Änd. FNP und B-Plan Nr. 234

Bericht-Nr.: 4565-20-L1

Auftraggeber: Stadt Leer
2.61 Stadtplanung und -entwicklung
Rathausstraße 1
26789 Leer

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
E-Mail: mail@iel-gmbh.de

Bearbeiter: Stefan Taesler (Dipl.-Ing. (FH))
(Stellvertretender Leiter Schallschutz)

Prüfer: Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Textteil: 18 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: siehe Anhangsverzeichnis

Datum: 15. Juli 2020



Messstelle nach § 29b BImSchG

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichts- nummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4565-20-L1	15.07.2020	Schalltechnisches Gutachten	Erstgutachten

Hinweise:

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung	5
2. Zu Grunde gelegte Vorschriften, Normen, Richtlinien und Berichte	5
3. Benutzte Planunterlagen und Ausgangsdaten	6
4. Örtliche und betriebliche Beschreibung	6
5. Schalltechnische Anforderungen	9
5.1 Allgemeine Bemerkungen	9
5.2 Immissionsrichtwerte	10
5.3 Beurteilungsansatz	11
5.3.1 Normalbetrieb	11
5.3.2 Einsatzfahrten	11
6. Schalltechnische Ausgangsdaten	12
6.1 Parkplatznutzung	12
6.2 Schallemission Fahrten der Feuerwehr	13
6.3 Technische Schallquellen im Freien (Abluftanlage)	14
7. Schallimmissionsprognose	15
7.1 Prognoseverfahren	15
7.2 Berechnungsparameter	15
7.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Feuerwehr	15
8. Qualität der Prognose	17
9. Zusammenfassung	18

Anhang

Übersichtskarte: Plangebiet und umliegende Immissionspunkte (1 Seite)

Detaillkarte: Schallemissionen des Betriebsgeländes (1 Seite)

Schallimmissionsraster Tag (Tagesbetrieb) / Nacht (Einsatz) (2 Seiten)

Datensatz und Berechnungsergebnisse (5 Seiten)

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Stadt Leer beabsichtigt im Ortsteil Nüttermoor, nördlich der „Nüttermoorer Straße (K2)“ und südlich der Straße „An der Trah“, derzeit die Errichtung eines neuen Feuerwehrhauses. Um dieses Projekt planungsrechtlich abzusichern, soll die 90. Änderung des Flächennutzungsplans durchgeführt und der Bebauungsplan Nr. 234 aufgestellt werden. Im Rahmen der Bauleitplanung und für das anschließende Baugenehmigungsverfahren müssen Aussagen zum Belang des Schallimmissions-schutzes getroffen werden. Es muss sichergestellt sein, dass die durch die Nutzung des Vorhabens entstehenden Schallemissionen und die damit verbundenen Schallimmissionen die in der Nachbarschaft zulässigen Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA-Lärm nicht überschreiten.

Aufgabe des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens ist es, die durch die zukünftige Nutzung der Feuerwehr bewirkten Schallimmissionen an den umliegenden Wohnhäusern zu berechnen und mit den zulässigen Vorgaben gemäß der DIN 18005-1 bzw. der TA-Lärm zu vergleichen.

2. Zu Grunde gelegte Vorschriften, Normen, Richtlinien und Berichte

Bei der Erstellung des Gutachtens werden die allgemein anerkannten Regeln der technischen Lärmabwehr zu Grunde gelegt, wobei die zurzeit gültigen einschlägigen Vorschriften, Normen und Richtlinien entsprechend dem neuesten Stand herangezogen werden. Im Einzelnen werden folgende Vorschriften und Regelwerke zu Grunde gelegt bzw. sinngemäß angewandt:

TA-Lärm	„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017
---------	--

16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ (zuletzt geändert am 18. Dez. 2014)

DIN ISO 9613, Teil 2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999

DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Ausgabe Juli 2002

RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, Der Bundesminister für Verkehr Abteilung Straßenbau (1990)

„Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Heft 275, Ausgabe 1999

„Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt (1995), Heft 192

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

„Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW“, Merkblätter Nr. 25, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, August 2000.

3. Benutzte Planunterlagen und Ausgangsdaten

Als Grundlage für die Erstellung dieses Gutachtens dienten folgende Unterlagen:

- Lageplan bzw. Konzeptskizze (per E-Mail vom 10.06.2020 über Auftraggeber)
- Betriebsbeschreibung mit Angaben zur Einsatzstatistik pro Kalenderjahr, Fahrzeuge etc. (per E-Mail vom 10.06.2020 über Auftraggeber)
- Übersicht umliegender Bebauungspläne (Arcgis System des Landkreis Leer: <https://lkLeer.maps.arcgis.com>, zuletzt abgerufen am 13.07.2020)
- Verwaltungsgerichtshof Hessen - Urt. v. 11.06.2018 „Notfallzentrum und nachbarliche Abwehrrechte“, VGH Hessen, 11.06.2018 - 3 C 1892/14.N
- ALK im dxf-Format (über Auftraggeber)

Weitere Einzelheiten sowie ergänzende Informationen zum Vorhaben, zu den Betriebsabläufen und zur weiteren Vorgehensweise wurden in Gesprächen mit dem Auftraggeber in Erfahrung gebracht.

4. Örtliche und betriebliche Beschreibung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Neubau eines Feuerwehrhauses. Im Rahmen der Bauleitplanung und des anschließenden Baugenehmigungsverfahrens müssen auch Aussagen zum Belang des Schallimmissionsschutzes getroffen werden.

Das zu untersuchende Plangebiet mit dem geplanten Vorhaben befindet sich in der Stadt Leer, Ortsteil Nüttermoor, nördlich der „Nüttermoorer Straße (K2)“ und südlich der Straße „An der Trah“, an der sich auch die die Ein-/ Ausfahrt der Einsatzfahrzeuge sowie der PKW befindet. Die Ein-/ Ausfahrt zu den PKW-Stellplätzen ist räumlich getrennt voneinander angeordnet um Querungsverkehre zu vermeiden. Eine Übersichtskarte mit dem geplanten Vorhaben befindet sich im Anhang. Die nächstgelegene angrenzende Wohnbebauung befindet sich nordwestlich bis westlich des geplanten Vorhabens in unbeplantem Bereich. Es wird aus Sicht des Schallimmissionsschutzes der Schutzanspruch für ein „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ berücksichtigt. Im Umfeld des Vorhabens befinden sich das Industriegebiet

Leer-Nord, der Windpark Nüttermoor sowie Gaskavernen der EWE. Für die weitere schalltechnische Untersuchung werden folgende Immissionspunkte jeweils für das 1.Obergeschoss (h = 4 m) berücksichtigt:

Immissionspunkt	Gebietseinstufung
IP 01: Alter Weg 5	„Allgemeines Wohngebiet (WA)“
IP 02: An der Trah 1a	„Allgemeines Wohngebiet (WA)“
IP 03: Sandfuhrweg 2	„Allgemeines Wohngebiet (WA)“
IP 04: Sandfuhrweg 3	„Allgemeines Wohngebiet (WA)“

Tabelle 1: Berücksichtigte Immissionspunkte

Nördlich, südlich und östlich des Vorhabens sind keine schutzbedürftigen Nutzungen vorhanden.

Anmerkung: Die Berechnungen werden für freie Schallausbreitung durchgeführt, d. h. eine etwaige Gebäudeabschirmung o.ä. außerhalb des Betriebsgeländes (mit Ausnahme des Betriebsgeländes selber) wird nicht berücksichtigt.

Je nach Bedarf ist die Feuerwehr rund um die Uhr im Einsatz. Der Standort hält folgende Einsatzfahrzeuge vor:

Feuerwehr:

- Typ LKW o.vgl. (Löschfahrzeug KLF)
- Typ LKW (Löschfahrzeug TLF)
- Typ LKW (Zukünftige Planung)
- Typ Kleintransporter (Jugendfeuerwehr)
- Typ Kleintransporter (MTF)

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Jahreseinsätze aus 2014 - 2019 dargestellt. Die Einsätze der Feuerwehr werden i.d.R. als Alarmfahrt (hier: Fahrt mit Blaulicht, Martinshorn oder beides) durchgeführt (Ausnahme: Umzugsbegleitungen, Brandsicherheitswachen, Heumessungen, Tierrettung). Zum Teil wird der Alarm während der Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) ausgelöst und die Rückfahrt der Fahrzeuge findet während der Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) statt.

Jahr	Anzahl der Einsatztage / -nächte		
	Gesamteinsätze	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
2014	14	5	9
2015	12	5	7
2016	16	10	6
2017	14	5	9
2018	21	7	14
2019	23	13	10

Tabelle 2: Anzahl der Einsatzzeiten/ -tage / -nächte pro Kalenderjahr

Anmerkung: Es wird im Sinne einer erhöhten Prognosesicherheit vorausgesetzt, dass bei jedem Einsatz alle Fahrzeuge ausrücken. Es ergeben sich somit drei LKW und zwei Kleintransporter. Es wird für die Berechnungen davon ausgegangen, dass im Regelfall alle am Tage beginnenden Einsätze auch während der Tageszeit

(06.00 - 22.00 Uhr) abgeschlossen werden. Die Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) wird gesondert betrachtet.

Die regulären Treffen der Freiwilligen Feuerwehr finden zum Großteil in den Abendstunden im Zeitraum zwischen 19.30 - 22.00 Uhr statt. Diese werden üblicherweise von ca. 10 - 20 Personen besucht. In diesem Zusammenhang sind i.d.R. 10 bis 20 PKW- An- und Abfahrten zu erwarten. Ausnahmen werden durch Jahreshauptversammlungen, Wahlen und sonst. Sitzungen gebildet. Hier ist ein erhöhtes PKW-Aufkommen zu erwarten.

Neben den regulären Feuerwehreinsätzen werden auch Sonderdienste und Übungen der Feuerwehr durchgeführt. Diese sind i.d.R. Übungen mit geringen Schallimmissionen (Alarm- und Ausrückordnung, Pumpenübungen o.ä.) und Schulungen. Übungen der Feuerwehr mit allen notwendigen Geräten (u.a. auch mit höheren Schallimmissionen) werden an einem anderen Standort durchgeführt. Aus diesem Grund wird auf eine schalltechnische Untersuchung verzichtet. Reinigungs- bzw. Wartungsarbeiten (z.B. Hochdruckreiniger, etc.) werden ebenso an anderen Standorten durchgeführt. Es werden lediglich kleinere Arbeiten am Standort durchgeführt (z.B. Ölstandprüfung, Reinigung mit Wasserschlauch o.ä.). Auf eine zusätzliche Betrachtung wird daher verzichtet.

I.d.R. werden die Fahrzeuge in dem Feuerwehrgebäude für den Einsatz vorbereitet. Diese sind in dem Gebäude mit einer Abluftanlage verbunden. Die Zeitspanne vom Vorbereiten und Starten der Fahrzeuge bis zum Verlassen des Feuerwehrgeländes beträgt ca. drei Minuten. Die Abluftanlage hat eine Nachlaufzeit von ca. fünf Minuten. Nach dem Einsatz werden die Fahrzeuge mit Löschwasser neu beschickt, sowie be- und entladen und rückwärts in das Feuerwehrhaus zurückgefahren.

Die Emissionsansätze für Feuerwehreinsatzfahrzeuge wurden aus der Nutzung von LKW oder ähnlichen Fahrzeugen abgeleitet. Diese entsprechen allgemein anerkannten, jedoch nicht aktuellen Studien. Eigene Schallmessungen an Feuerwehrfahrzeugen zeigen z.T. geringere Schallemissionen. Im vorliegenden Fall wurde der ungünstigere Emissionsansatz gewählt.

Zusammenfassung Betriebsparameter Feuerwehr:

Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr)

1.) Tätigkeiten im Freien

Übungen

- Übungsfahrten, emissionsarme Übungen

Feuerwehr:

- Typ LKW o.vgl. (Löschfahrzeug KLF)
- Typ LKW (Löschfahrzeug TLF)
- Typ LKW (Zukünftige Planung)
- Typ Kleintransporter (Jugendfeuerwehr)
- Typ Kleintransporter (MTF)

2.) Geräusche bei Einsätzen (hier: 1 Einsatz pro Tag)

Fahrten

- 3 LKW- An- und Abfahrten (in Summe 6 Fahrten)
- 2 KT- An- und Abfahrten (in Summe 4 Fahrten)

3.) Technische Schallquellen

- Absauganlage, Fahrzeuge werden innerhalb des Feuerwehrhauses vorbereitet

Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr, lauteste volle Stunde)

4.) Geräusche bei Einsätzen (hier: 1 Einsatz)

Fahrten

- 3 LKW- An- oder Abfahrten je Fahrzeug (in Summe 3 Fahrten)
- 2 KT- An- oder Abfahrt je Fahrzeug (in Summe 2 Fahrten)

5.) Technische Schallquellen

siehe 3.)

Anmerkung: Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Einsatztage aus Tabelle 2 ist hier bei der gewählten Anzahl an Fahrzeugen von einer ausreichenden Prognose-sicherheit auszugehen.

5. Schalltechnische Anforderungen

5.1 Allgemeine Bemerkungen

Eine detaillierte Handlungsanweisung für die Beurteilung von Feuerwehrhäusern lässt sich auch unter Berücksichtigung der uns vorliegenden Rechtsprechung nicht ableiten. Da die TA-Lärm im Falle des Feuerwehrhauses nur als Abwägungshilfe hinsichtlich der zumutbaren Geräuschpegel herangezogen wird, ergibt eine strikte Anwendung keinen Sinn.

Nach den uns vorliegenden Informationen unterliegt der durch ein Martinshorn verursachte Lärm der Sozialadäquanz, wenn sichergestellt ist, dass alle anderen nach dem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Schallreduzierung getroffen werden. Hierzu ist gemäß DIN 18005-1 eine schalltechnische Beurteilung in **Anlehnung** an die TA-Lärm durchzuführen. Für eine solche schalltechnische Untersuchung sind insbesondere die Schallquellen **Parkplatz (u.a. für Schulungen) und die Übungsfahrten** heranzuziehen (siehe Normalbetrieb / Übungsfahrten).

Hierauf verweist auch das VG Würzburg (Urteil vom 27. März 2014 · Az. W 5 K 12.1029). In diesem heißt es: <<Die mit dem Betrieb eines Feuerwehrgerätehauses verbundenen Geräuschauswirkungen sind als sozial adäquat zu verstehen mit der Folge, dass nicht zu vermeidende Beeinträchtigungen von der Nachbarschaft getragen werden müssen (vgl. zu Rettungswachen: BayVGH, B.v. 6.11.2000 Nr. 20 ZS 00.2796)>>.

Im Urteil heißt es weiterhin <<Nächtliche Noteinsätze mit LKW sind nach Auffassung der Kammer im vorliegenden Fall auch vom Sinn und Zweck der Bestimmungen für seltene Ereignisse erfasst.>>. Daher werden die Einsatzfahrten (hier: insbesondere während der Nachtzeit) nach den Kriterien der TA-Lärm 7.2 beurteilt (siehe Einsatzfahrten).

5.2 Immissionsrichtwerte

Gemäß DIN 18005-1 bzw. der TA-Lärm sind für die schalltechnische Beurteilung der zu erwartenden Geräuschentwicklung folgende Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte heranzuziehen:

a.) Normalbetrieb der Feuerwehr

„Allgemeines Wohngebiet (WA)“

Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr): 55 dB(A)

Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr): 40 dB(A)

b.) Einsatzfahrten der Feuerwehr, seltene Ereignisse gemäß TA-Lärm Nr. 7.2

„TA-Lärm Nr. 6.3“:

Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr): 70 dB(A)

Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr): 55 dB(A)

Während der Beurteilungszeit „Tag“ ist der Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden zu beziehen, während der Beurteilungszeit „Nacht“ auf eine Stunde. Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Schallimmissionspegel L_s des zu beurteilenden Geräusches und gegebenenfalls aus Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit und für Impulshaltigkeit gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Zusätzlich müssen für Immissionsorte, die bezüglich der Schutzbedürftigkeit als „Kleinsiedlungsgebiet (WS)“, „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ bzw. „Reines Wohngebiet (WR)“ eingestuft werden, Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) vorgenommen werden (TA-Lärm Nr. 6.5).

Zu a.) Gemäß TA-Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Zu b.) Gemäß TA-Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

Weiterhin ist gemäß TA-Lärm Abschnitt 2.4 die sog. schalltechnische Gesamtbelastung zu bilden. Diese setzt sich aus der schalltechnischen Vor- (ggf. zu berücksichtigende immissionsrelevante Anlagen im Sinne der TA-Lärm Abschnitt 1) und der Zusatzbelastung (geplantes Vorhaben) zusammen. Da bei Feuerwehr- bzw. Rettungsdienststationen die TA-Lärm als Beurteilungshilfe herangezogen wird, kann auf die Bildung der schalltechnischen Gesamtbelastung verzichtet werden. Allenfalls

wären weitere im Einwirkungsbereich befindliche Feuerwehr- bzw. Rettungsdienststationen als schalltechnische Vorbelastung zu berücksichtigen. Aus genannten Gründen wird auf die Berücksichtigung der in Abschnitt 4 der örtlichen Beschreibung aufgeführten gewerblichen Schallquellen verzichtet (Windenergieanlagen, Industriegebiet, Gaskavernen).

5.3 Beurteilungsansatz

Die Feuerwehr erfüllt <<...eine bedeutende gemeindliche Pflichtaufgabe im Bereich des abwehrenden Brandschutzes und des technischen Hilfsdienstes...>>. Aus diesem Grund vertritt der Gutachter die Meinung, dass die notwendigen Einsatzfahrten ebenso der Sozialadäquanz unterliegen und daher gar nicht zu beurteilen wären. Da dieses aber vom Gutachter in Bezug auf verwaltungsrechtliche Fragen nicht verbindlich und abschließend geklärt werden kann, wird folgende Vorgehensweise gewählt:

5.3.1 Normalbetrieb

Für die Betrachtung der Feuerwehr wird eine Prüfung nach den Kriterien des Einsatzfalls zzgl. der Geräuscentwicklung zusätzlicher Fahrten z.B. bei Übungen und Schulungen im Zusammenhang mit der Feuerwehr durchgeführt (hier: zusätzliche Parkplatznutzung). Hierfür werden die Immissionsrichtwerte nach Abschnitt 5.2 a.) gewählt.

5.3.2 Einsatzfahrten

Die Auswertung der Einsatztage zeigt, dass in den Jahren 2017 - 2019 für die Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) > 10 Ereignisse pro Jahr stattfanden. Es ist daher davon auszugehen, dass die maximal zulässige Anzahl seltener Ereignisse im Sinne der TA-Lärm während der Nachtzeit tendenziell nicht erfüllt werden. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Einsätze während der Tages- (06.00 - 22.00 Uhr) und der Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) im Vorfeld nicht exakt prognostiziert werden können.

Im vorliegenden Fall werden zur Beurteilung des Einsatzfalls für die Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) die Immissionsrichtwerte für den Normalbetrieb (gemäß Abschnitt 5.2 a.) herangezogen. Für die Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) werden aufgrund der Anzahl der Ereignisse ebenso die Immissionsrichtwerte für den Normalbetrieb (gemäß Abschnitt 5.2 a.) herangezogen.

Aus diesem Grund wird bzgl. der kurzzeitigen Geräuschspitzen ebenso der „Normalfall“ gemäß Abschnitt 5.2.a) betrachtet. Demnach dürfen die Geräuschspitzen folgende Werte nicht überschreiten:

Tag (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr):	85 dB(A)
Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr):	60 dB(A)

Die Erhöhung der täglichen Verkehrsmenge auf öffentlichen Straßen ist gemäß TA-Lärm Nr. 7.4 separat zu betrachten. So sind Geräusche des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu reduzieren, sobald die Verkehrsmenge sich um 3 dB erhöht, keine Vermischung mit dem Verkehr erfolgt und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Grundlagen für eine schalltechnische Berechnung des Verkehrsaufkommens sind der RLS-90 entnommen. Gemäß 16. BImSchV ist zum Schutze der Nachbarschaft sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

„Allgemeines Wohngebiet (WA)“

Tag (06.00 bis 22.00 Uhr):	59 dB(A)
Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr):	49 dB(A)

Anmerkung: Wie überschlägige Berechnungen zeigen, wird bei entsprechender Verkehrsmenge der jeweils zulässige Immissionsgrenzwert während der Tages- (06.00 - 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) an den betrachteten Immissionspunkten z.T. deutlich unterschritten. Da es sich bei den Anforderungen der TA-Lärm 7.4 um eine Und-Verknüpfung handelt und die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, wird auf eine detaillierte Betrachtung daher in weiterführenden Untersuchungen verzichtet.

6. Schalltechnische Ausgangsdaten

6.1 Parkplatznutzung

Zur Ermittlung der Schallemissionen der PKW-Stellplätze wird auf die „Parkplatzlärmstudie - Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (6. Auflage 2007) zurückgegriffen. Es wird von insgesamt 21 Stellplätzen für PKW ausgegangen (siehe Detailkarte), deren Schallemissionen sich rechnerisch auf die komplette Freifläche des Parkplatzes verteilen.

Es wird für die Tageszeit (06.00 - 22.00 Uhr) eine pauschale Bewegungshäufigkeit von 0,25 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde angesetzt. Dies entspricht in Summe 84 Fahrten. Während der Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) werden für das Maximalszenario im „Einsatzfall“ 21 Bewegungen auf den Stellplätzen berücksichtigt. Die Parkplatznutzung „für den Normalfall“ (z.B. Schulungen, Übungsfahrten) findet zwischen 06.00 - 22.00 Uhr statt. Eine regelmäßige nächtliche Nutzung (22.00 - 06.00 Uhr) mit Ausnahme des Einsatzfalls wird ausgeschlossen (Ausnahme: Vereinzelte Abfahrten kurz nach 22.00 Uhr bei Schulungen).

Zur Ermittlung der notwendigen Zuschläge auf Grund der Parkplatzart werden gemäß Parkplatzlärmstudie „P + R - Parkplätzen“ bzw. „Mitarbeiterparkplätzen“ zu Grunde gelegt.

Die Parkplatzlärmstudie unterscheidet zwischen zwei Berechnungsarten. Dem „Normalfall“ gemäß Parkplatzlärmstudie Nr. 8.2.1 (zusammengefasstes Verfahren) und dem „Sonderfall“ gemäß Parkplatzlärmstudie Nr. 8.2.2 (sog. getrenntes Verfahren). Beim „Normalfall“ wird ein erhöhter Parkplatzsuchverkehr auf die Schallemission aufgeschlagen. Beim „Sonderfall“ sind die Fahrwege vorhersehbar (kein erhöhter Parkplatzsuchverkehr). Für die vorliegende Untersuchung wird das „getrennte Verfahren“ berücksichtigt, da die Fahrwege i.d.R. vorhersehbar sind (kürzester Weg zur Ein-, bzw. Ausfahrt). Es erfolgt daher eine detaillierte Bestimmung des Durchfahrtanteils gemäß der Parkplatzlärmstudie Nr. 7.1.3.

Gemäß der „Parkplatzlärmstudie“ ergibt sich demnach die gesamte Schallemission wie folgt:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

L_{W0} = 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D = Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs*

K_{Stro} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

B = Bezugsgröße; hier: Anzahl der berücksichtigten Stellplätze

N = Bewegungshäufigkeit.

*(entfällt bei „getrenntem Verfahren“)

Es wird vorausgesetzt, dass die Beschaffenheit der Parkplatzoberfläche (Fahrstraße) bezüglich der Schallemission mit der von „Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm“ vergleichbar ist. Weiterhin wird gemäß der Parkplatzlärmstudie der Parkplatz als Flächenschallquelle in die Schallimmissionsprognose eingesetzt.

Zur Berechnung der Geräuschpegelspitzen wird für jeden PKW-Stellplatz gemäß Parkplatzlärmstudie jeweils ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ dB(A) (Türenschiagen, Kofferraum schließen) angenommen.

6.2 Schallemission Fahrten der Feuerwehr und sonst. Fahrten

Bei der Prognose von Geräuschimmissionen von Verkehrsgeräuschen auf Betriebsgeländen hat es sich bewährt, von vereinfachten Emissionsansätzen auszugehen, da meist die Fahrwege bekannt sind, nicht jedoch das Fahrverhalten auf den Fahrwegen. In diesen Fällen erscheint es sinnvoll, von einem einheitlichen Emissionsansatz für alle Wegelemente auszugehen. Bei diesem Ansatz werden nicht mehr die Fahrzeuge, sondern einzelne Abschnitte der Fahrstrecke als Schallquelle betrachtet. Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel L_{wAr} eines Streckenabschnittes errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L'_{wA,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (T_r/1h)$$

$L'_{wA,1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Fahrzeug pro Stunde und 1 m
n	Anzahl der Fahrzeuge in der Beurteilungszeit T_r
l	Länge eines Streckenabschnittes
T_r	Beurteilungszeit in h

Im vorliegenden Gutachten wird mit $L'_{wA,1h} = 63 \text{ dB(A) / m}$ für die Einsatzfahrzeuge (LKW), mit $L'_{wA,1h} = 55 \text{ dB(A) / m}$ für Kleintransporter und $L'_{wA,1h} = 50,5 \text{ dB(A) / m}$ für die PKW gerechnet. Dabei wird eine Fahrgeschwindigkeit von $v \leq 20 \text{ km/h}$ zu Grunde gelegt.

Die hier beschriebenen Lösungsansätze sind dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, entnommen. Der „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei Be- und Entladung von LKW“, Merkblätter Nr. 25 (LUA NRW) verweist ebenfalls auf diese Lösungsansätze.

Die Anzahl der Fahrbewegungen leitet sich von den Nutzungsangaben aus Abschnitt 4 ab. Aufgrund der Vorbereitung der Fahrzeuge in der Halle sind keine relevanten Geräuschpegelspitzen im Freien zu erwarten.

6.3 Technische Schallquellen im Freien (Abluftanlage)

Als technische Schallquelle im Freien ist nach derzeitigem Informationsstand maßgeblich die Abluftanlage für die Feuerwehr-Einsatzfahrzeuge zu nennen. Die zukünftige Lage dieser Schallquelle soll in etwa mittig des Feuerwehrhauses liegen. Sie ist der Detailkarte mit der Bezeichnung „Abluft“ zu entnehmen. Eine Angabe zur Höhenlage liegt nicht vor. Es wird im vorliegenden Fall eine Emissionshöhe von $h = 4,5 \text{ m}$ berücksichtigt.

Da keine Angaben zu der Abluftanlage vorliegen, wird für die Schallemission eine Punktschallquelle angenommen und ein immissionsrelevanter Schallleistungspegel von $L_{wA} \leq 80 \text{ dB(A)}$ vorgegeben. Weiterhin wird berücksichtigt, dass die Abluftanlage pro Fahrzeug 15 min in Betrieb ist (5 min Nachlaufzeit). Aufgrund der Art der Schallquelle (stationäres Geräusch) sind keine relevanten Geräuschpegelspitzen im Freien zu erwarten.

7. Schallimmissionsprognose

7.1 Prognoseverfahren

Das Vorgehen bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen wird in der TA-Lärm beschrieben.

Für die Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung:

- die detaillierte Prognose
- die überschlägige Prognose.

Die überschlägige Prognose vernachlässigt die Luftabsorption, das Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß und weitgehend alle Abschirmungseffekte. Die Berechnungen erfolgen bei der überschlägigen Prognose frequenzunabhängig. Für eine detaillierte Prognose kann neben einer frequenzabhängigen Berechnung auch eine frequenzunabhängige Berechnung mit A-bewerteten Schallleistungspegeln erfolgen.

Die Berechnungen erfolgen hier frequenzunabhängig als detaillierte Prognose gemäß DIN ISO 9613-2 mit dem Programmsystem IMMI[®] (Version 2018 [452], Update 3a vom 30.07.2019). Diese Software ermöglicht die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden und stellt frei wählbare Randparameter zur Verfügung. Das Programm liefert prüffähige Protokolle und Ergebnislisten mit Zwischenergebnissen.

7.2 Berechnungsparameter

Es gelten folgende allgemeine Randparameter für die Berechnung:

Lufttemperatur: $T = 10^{\circ}\text{C}$
Luftfeuchtigkeit: $F = 70 \%$
Mitwindsituation

Die Berechnungen erfolgen für insgesamt vier Immissionspunkte an der nächstgelegenen Wohnbebauung für eine Immissionshöhe $h = 4,0 \text{ m}$ (1. Obergeschoss). Die genaue Lage der Immissionspunkte ist der Übersichtskarte im Anhang zu entnehmen.

7.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Feuerwehr

Auf Grundlage der in Abschnitt 4 und 6 beschriebenen betrieblichen Ausgangsdaten ergeben sich an den Immissionspunkten der umliegenden Wohnbebauung folgende rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel (L_r) und Spitzenpegel, die den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW), sowie den maximal zulässigen Geräuschpegelspitzen ($L_{s,max}$) gegenübergestellt sind. Die Berechnungsergebnisse sind darüber hinaus flächendeckend in einem Schallimmissionsraster jeweils für die Tages- (06.00 - 22.00 Uhr) und die Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) dargestellt (siehe Anhang).

Übungs- und Einsatzfahrten sowie sonst. Fahrten ohne Martinshorn (Tag)

Immissionspunkt	L_r , Tag [dB(A)]	IRW Tag [dB(A)]	$L_{s, \max, \text{Tag}}$ [dB(A)]	$L_{s, \max, \text{zul, Tag}}$ [dB(A)]
IP 01: Alter Weg 5	25,7	55	44,8	85
IP 02: An der Trah 1a	21,2	55	39,5	85
IP 03: Sandfuhrweg 2	23,1	55	41,5	85
IP 04: Sandfuhrweg 3	20,9	55	39,2	85

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse der Beurteilungspegel / Tag / ohne Martinshorn

Einsatzfahrten ohne Martinshorn (Nacht)

Immissionspunkt	L_r , Nacht [dB(A)]	IRW Nacht [dB(A)]	$L_{s, \max, \text{Nacht}}$ [dB(A)]	$L_{s, \max, \text{zul, Nacht}}$ [dB(A)]
IP 01: Alter Weg 5	30,5	40	44,8	60
IP 02: An der Trah 1a	26,0	40	39,5	60
IP 03: Sandfuhrweg 2	27,9	40	41,5	60
IP 04: Sandfuhrweg 3	25,7	40	39,2	60

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse der Beurteilungspegel / Nacht / ohne Martinshorn

Untersucht wurde dabei die Situation, die aus Sicht des Gutachters zu den höchsten Schallbelastungen führt. Es zeigt sich für die Tages- (06.00 - 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr), dass die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 9 dB sowie die maximal zulässigen Geräuschpegelspitzen der TA-Lärm um mindestens 15 dB deutlich unterschritten werden.

Aus Sicht des Gutachters bestehen unter den dargestellten Bedingungen bzgl. des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen den Betrieb der Feuerwehr.

Martinshorn

Das **Martinshorn** wird während eines **Noteinsatzes** verwendet und ist daher als sozialadäquat einzustufen. Auf eine schalltechnische Berücksichtigung wird daher für das konkrete Vorhaben verzichtet. Dies ergibt sich auch aus der TA-Lärm Nr. 7 „Besondere Regelungen“, Nr. 7.1 „Ausnahmeregelungen für Notsituationen“: *<< Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung [...] erforderlich ist, dürfen die Immissionsrichtwerte [...] überschritten werden. >>*

Entsprechend der einschlägigen Literatur kann unabhängig der Notwendigkeit einer Beurteilung ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 135$ dB(A) ermittelt werden. Dieser wird informativ für die Ermittlung der maximalen Spitzenpegel eingesetzt. Es ergeben sich so folgende Ergebnisse:

Spitzenpegel Martinshorn (Tag / Nacht)

Immissionspunkt	$L_{s, \max, \text{zul, Tag}}$ [dB(A)]	$L_{s, \max, \text{zul, Nacht}}$ [dB(A)]	$L_{s, \max}$ [dB(A)]
IP 01: pot. Baugrenze	85	60	79,4
IP 02: Königstraße 111	85	60	75,6
IP 03: pot. Baugrenze	85	60	77,7
IP 04: Königstraße 102	85	60	75,7

Tabelle 5: Spitzenpegel Martinshorn (gerundet)

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zulässigen Spitzenpegel während der Nachtzeit (22.00 - 06.00 Uhr) z.T. deutlich überschritten werden. Es handelt sich jedoch hierbei um kurzzeitige Schallereignisse, die aufgrund ihrer Eigenart (Notfallsituation zur Abwehr von Gefahren) als sozialadäquat einzustufen sind. Es wird, sofern dies mit einem Feuerwehreinsatz vereinbar ist, jedoch aus Sicht des Schallimmissionsschutzes angeregt, das Martinshorn erst nach Verlassen des Feuerwehrgeländes in Fahrt auf den öffentlichen Straßenwegen zu betätigen. Dieses kann z.B. durch eine Dienstanweisung geregelt werden.

8. Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose ist maßgeblich von der Genauigkeit der Eingangsgrößen und im vorliegenden Fall von der Genauigkeit der Nutzungsangaben abhängig.

Die Ergebnisse zeigen, dass während der Beurteilungszeiträume Tag (06.00 - 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 - 06.00 Uhr) je nach Lage des Immissionsortes die Einsatzfahrten, die Parkplatznutzung und die Abluftanlage als maßgebliche einwirkende Schallquellen eingestuft werden können. Die angenommenen Werte sind jedoch mit einem ausreichend hohen Sicherheitsaufschlag versehen, wodurch die tatsächliche Schallimmission dieser Schallquellen niedriger ausfallen sollte.

Die Schallausbreitungsrechnung wird mit dem Programmsystem IMMI^ä (Version 2018 [452], Update 3a vom 30.07.2019) durchgeführt. Dieses Programmsystem basiert auf den Rechenregeln der durch die TA-Lärm vorgegebenen DIN ISO 9613-2. Die Genauigkeit der Schallausbreitungsrechnung entspricht demnach der in der Berechnungsvorschrift dargestellten Situation.

Unter Berücksichtigung der dargestellten Situation ist von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen.

9. Zusammenfassung

Die Stadt Leer beabsichtigt im Ortsteil Nütermoor, nördlich der „Nütermoorer Straße (K2)“ und südlich der Straße „An der Trah“, derzeit die Errichtung eines neuen Feuerwehrhauses. Um dieses Projekt planungsrechtlich abzusichern, sollen die 90. Änderung des Flächennutzungsplans durchgeführt und der Bebauungsplan Nr. 234 aufgestellt werden. Im Rahmen der Bauleitplanung und für das anschließende Baugenehmigungsverfahren müssen Aussagen zum Belang des Schallimmissionsschutzes getroffen werden. Es muss sichergestellt sein, dass die durch die Nutzung des Vorhabens entstehenden Schallemissionen und die damit verbundenen Schallimmissionen die in der Nachbarschaft zulässigen Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ bzw. die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA-Lärm nicht überschreiten.

Aufgabe des vorliegenden schalltechnischen Gutachtens war es, die durch die zukünftige Nutzung der Feuerwehr bewirkten Schallimmissionen an den umliegenden Wohnhäusern zu berechnen und mit den zulässigen Vorgaben gemäß der DIN 18005-1 bzw. der TA-Lärm zu vergleichen.

Unter den beschriebenen Bedingungen (Nutzungsangaben, Schallemissionswerte) werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Geräuschpegelspitzen mit Ausnahme des Martinshorns (Notfalleinsatz) für die umliegende Wohnbebauung eingehalten. Dieses wurde mittels einer Schallimmissionsprognose nachgewiesen.

Dieses Gutachten umfasst 18 Textseiten und zusätzlich den im Anhangsverzeichnis aufgelisteten Anhang. Es darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, 15. Juli 2020

Bericht verfasst durch



Stefan Taesler (Dipl.-Ing.(FH))
(Stellvertretender Leiter Schallschutz)

Geprüft und freigegeben durch



Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)



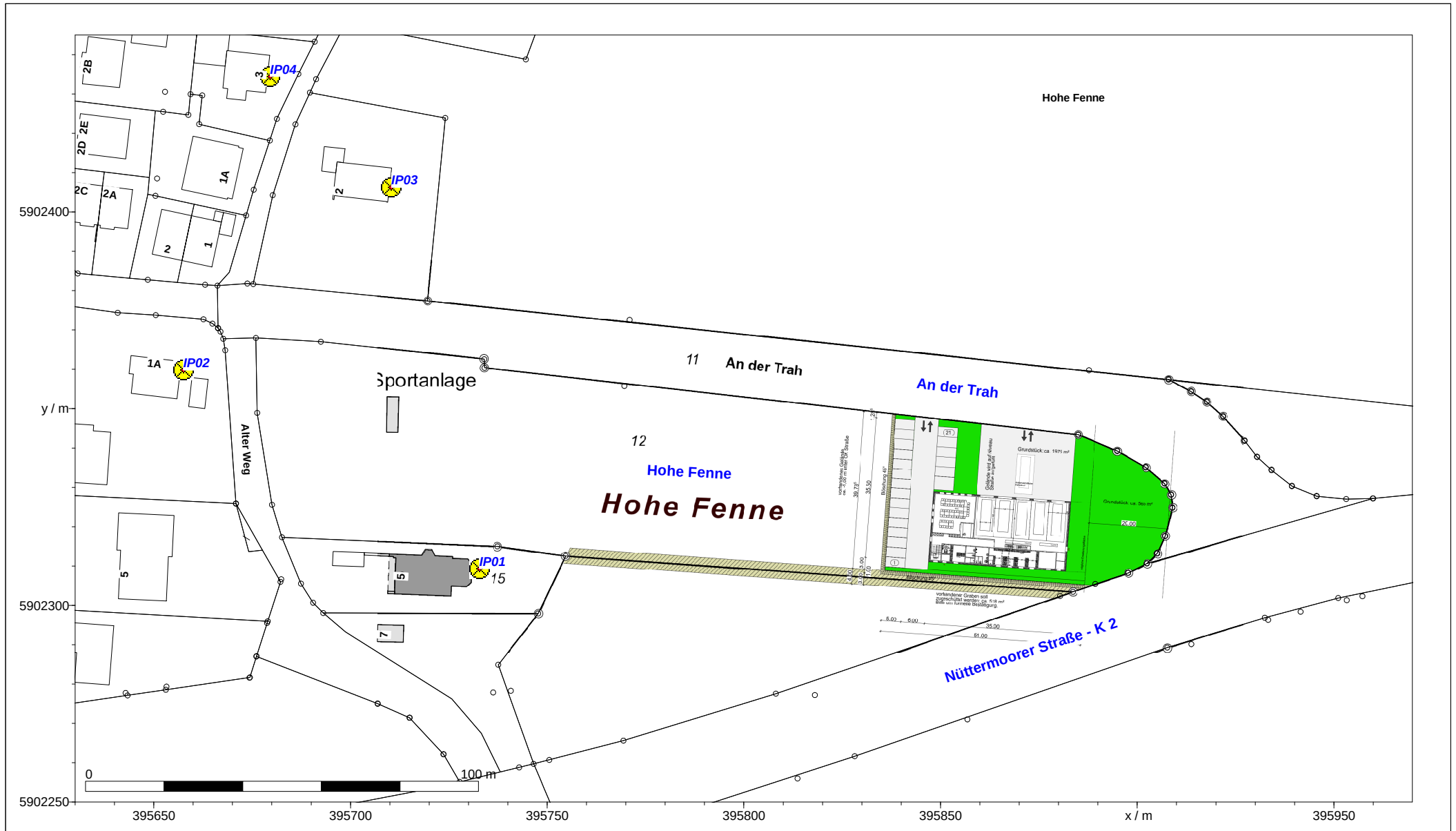
Anhang

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Übersichtskarte: Plangebiet und umliegende Immissionspunkte



BV: Neubau eines Feuerwehrhauses in Nütermoor (Stadt Leer)



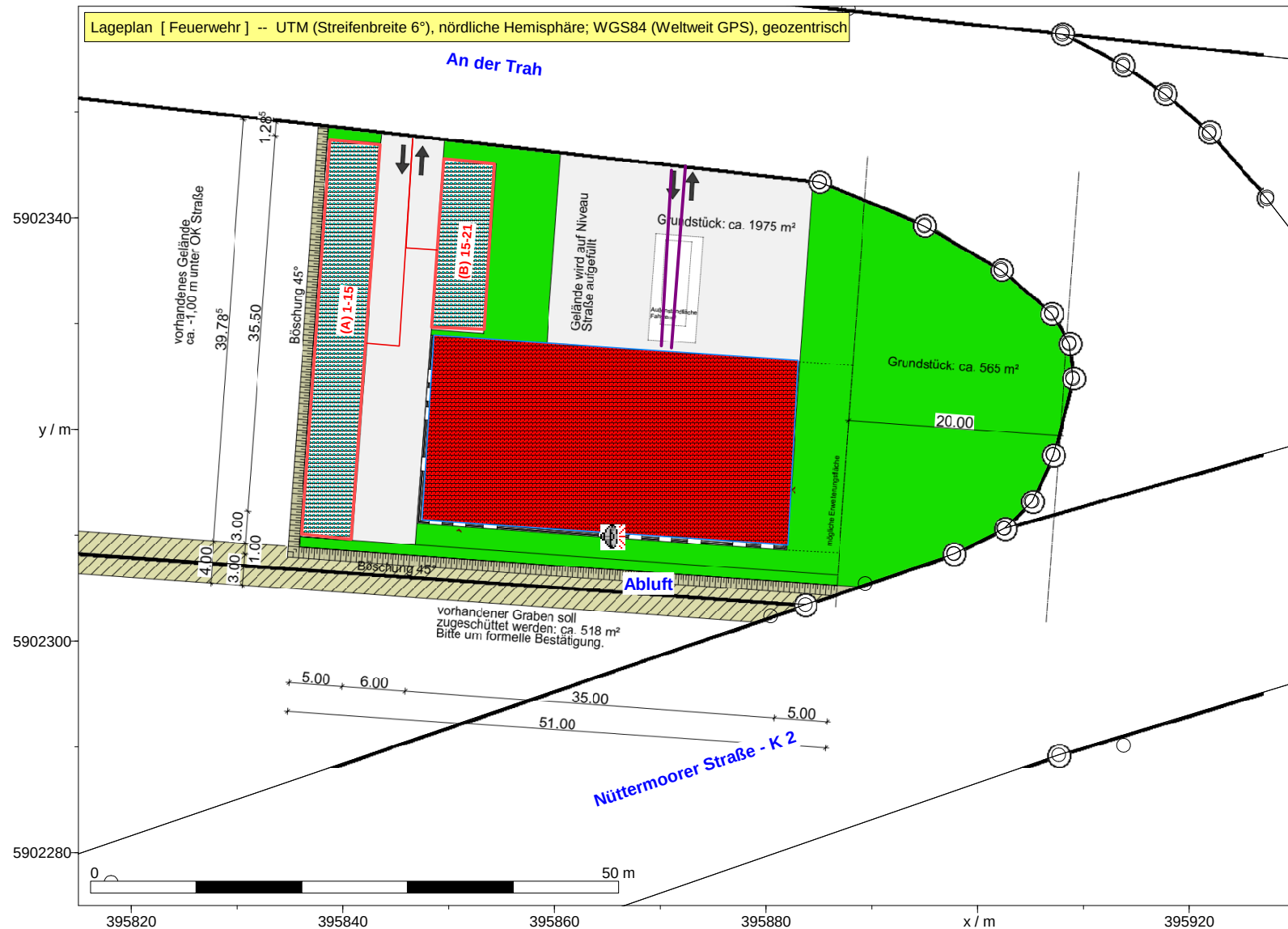
"Quelle (über Auftraggeber): Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2015" LGLN

U:\AUFTRÄGE\4565 Nütermoor Feuerwehr\4565-20-L1\4565-20-L1.IPR

Detailkarte: Schallemissionen des Betriebsgeländes



BV: Neubau eines Feuerwehrhauses in Nütermoor (Stadt Leer)



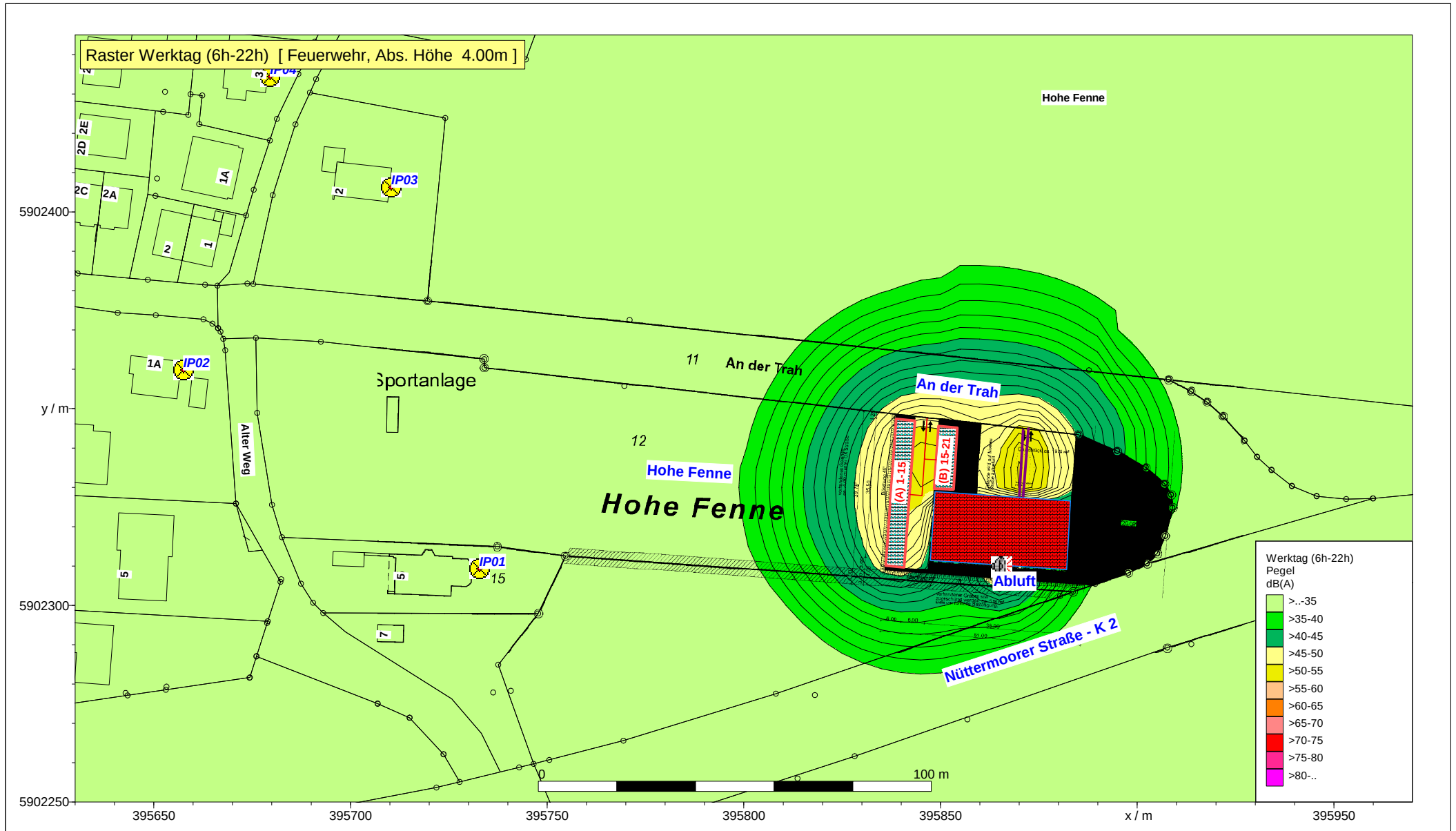
"Quelle (über Auftraggeber): Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2015"

U:\AUFTRÄGE\4565 Nütermoor Feuerwehr\4565-20-L1\4565-20-L1.IPR

Schallimmissionsraster Tag (06.00 - 22.00 Uhr) (Tagesbetrieb)



BV: Neubau eines Feuerwehrhauses in Nütermoor (Stadt Leer)



"Quelle (über Auftraggeber): Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2015"

Raster Nacht (22h-6h) [Feuerwehr, Abs. Höhe 4.00m]

Hohe Fenne

An der Trah

Hohe Fenne

Abluft

Nüstermoorer Straße - K 2

Sportanlage

Alter Weg

1A

2A

2C

2D

2E

1A

2

1

2

1A

IP02

IP03

IP01

15

7

5

5

0

100 m

Nacht (22h-6h)
Pegel
dB(A)

<35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80...

U:\AUFTRÄGE\4565 Nüttermoor Feuerwehr\4565-20-L1\4565-20-L1.IPR

Datensatz

Beurteilungszeiträume				
T1	Werktag (6h-22h)			
T2	Sonntag (6h-22h)			
T3	Nacht (22h-6h)			

Immissionspunkt (4)					Feuerwehr		
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3
IPkt001	IP01	IP	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00
IPkt002	IP02	IP	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00
IPkt003	IP03	IP	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00
IPkt004	IP04	IP	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55,00	55,00	40,00

Parkplatzlärmstudie (2)								Feuerwehr
PRKL001	Bezeichnung	Parkplatz (A) 1-15		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Feuerwehr		Lw (Tag) /dB(A)		72,74		
	Knotenzahl	5		Lw (Nacht) /dB(A)		78,76		
	Länge /m	84,29		Lw (Ruhe) /dB(A)		72,74		
	Länge /m (2D)	84,29		Lw (Tag) /dB(A)		50,25		
	Fläche /m²	177,36		Lw (Nacht) /dB(A)		56,27		
				Lw (Ruhe) /dB(A)		50,25		
				Konstante Höhe /m		0,00		
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)		
				Parkplatz		P+R - Parkplatz		
				Modus		Sonderfall (getrennt)		
				Kpa /dB		0,00		
				Ki* /dB		4,00		
				Oberfläche		Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm		
				B		15,00		
				f		1,00		
				N (Tag)		0,25		
				N (Nacht)		1,00		
				N (Ruhe)		0,25		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (1998)	97,5	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Max	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						72,7
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	50,3	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	50,3	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag, RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	50,3	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	50,3	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	50,3	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	50,3	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	56,3	1,00	1,00000	0,00	78,8
PRKL002	Bezeichnung	Parkplatz (B) 16-21		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Feuerwehr		Lw (Tag) /dB(A)		68,76		
	Knotenzahl	5		Lw (Nacht) /dB(A)		74,78		
	Länge /m	41,40		Lw (Ruhe) /dB(A)		68,76		
	Länge /m (2D)	41,40		Lw (Tag) /dB(A)		49,89		
	Fläche /m²	77,13		Lw (Nacht) /dB(A)		55,91		
				Lw (Ruhe) /dB(A)		49,89		
				Konstante Höhe /m		0,00		
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)		
				Parkplatz		P+R - Parkplatz		
				Modus		Sonderfall (getrennt)		
				Kpa /dB		0,00		
				Ki* /dB		4,00		
				Oberfläche		Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm		

					B		6,00	
					f		1,00	
					N (Tag)		0,25	
					N (Nacht)		1,00	
					N (Ruhe)		0,25	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (1998)	97,5	0,0	0,0	0,0		-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Max	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						68,8
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	49,9	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	49,9	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	49,9	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	49,9	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	49,9	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	49,9	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,9	1,00	1,00000	0,00	74,8

Punkt-SQ /ISO 9613 (1)								Feuerwehr
EZQi001	Bezeichnung	Abluft	Wirkradius /m					99999,00
	Gruppe	Feuerwehr	D0					0,00
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle					Nein
	Länge /m	---	Emission ist					Schallleistungspegel (Lw)
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	80,00	-	-	80,00	
			Nacht	80,00	-	-	80,00	
			Ruhe	80,00	-	-	80,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (1998)		0,0	0,0	0,0	-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Lw	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						64,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	80,0	0,00	0,00000	-99,00	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	80,0	1,00	0,25000	-18,06	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	80,0	1,00	0,25000	-18,06	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	80,0	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	80,0	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	80,0	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	80,0	1,00	0,25000	-6,02	74,0

Linien-SQ /ISO 9613 (4)								Feuerwehr
LIQi001	Bezeichnung	Fahrten LKW	Wirkradius /m					99999,00
	Gruppe	Feuerwehr	D0					0,00
	Knotenzahl	2	Hohe Quelle					Nein
	Länge /m	17,22	Emission ist					längenbez. SL-Pegel (Lw/m)
	Länge /m (2D)	17,22	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	63,00	-	-	75,36	63,00
			Nacht	63,00	-	-	75,36	63,00
			Ruhe	63,00	-	-	75,36	63,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (1998)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Lw	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						58,7
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	63,0	0,00	0,00000	-99,00	

	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	63,0	3,00	1,00000	-7,27	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	63,0	3,00	1,00000	-7,27	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	63,0	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	63,0	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	63,0	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,0	3,00	1,00000	4,77	67,8
LIQI002	Bezeichnung	Fahrten KT			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Feuerwehr			D0		0,00	
	Knotenzahl	2			Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	16,63			Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	16,63			Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB
					Tag	55,00	-	67,21
					Nacht	55,00	-	67,21
					Ruhe	55,00	-	67,21
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (1998)	0,0	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						49,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	55,0	0,00	0,00000	-99,00	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	55,0	2,00	1,00000	-9,03	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	55,0	2,00	1,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	55,0	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	55,0	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	55,0	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,0	2,00	1,00000	3,01	58,0
LIQI004	Bezeichnung	Fahrten PKW (A) 1-15			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Feuerwehr			D0		0,00	
	Knotenzahl	3			Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	22,75			Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	22,75			Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB
					Tag	50,50	-	64,07
					Nacht	50,50	-	64,07
					Ruhe	50,50	-	64,07
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (1998)	-	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						56,2
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	50,5	60,00	1,00000	5,74	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	50,5	15,00	1,00000	11,76	62,3
LIQI005	Bezeichnung	Fahrten PKW (A) 15-21			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Feuerwehr			D0		0,00	
	Knotenzahl	3			Hohe Quelle		Nein	
	Länge /m	13,31			Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	13,31			Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB
					Tag	50,50	-	61,74
					Nacht	50,50	-	61,74
					Ruhe	50,50	-	61,74
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (1998)	-	0,0	0,0	0,0	-		

	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Masse	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						52,3
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	50,5	24,00	1,00000	1,76	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	50,5	0,00	0,00000	-99,00	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	50,5	6,00	1,00000	7,78	58,3

Tabelle A1: Datensatz

Berechnungsergebnisse

Einsatz-/Übungsfahrten (Tag) / Einsatz (Nacht)

	Werktag (6h-22h)				Nacht (22h-6h)			
IP: Bezeichnung	IRW	Lr	RW,Sp	Lr,Sp	IRW	Lr	RW,Sp	Lr,Sp
IP01	55,0	25,7	85,0	44,8	40,0	30,5	60,0	44,8
IP02	55,0	21,2	85,0	39,5	40,0	26,0	60,0	39,5
IP03	55,0	23,1	85,0	41,5	40,0	27,9	60,0	41,5
IP04	55,0	20,9	85,0	39,2	40,0	25,7	60,0	39,2

Tabelle A2: Berechnungsergebnisse Einsatz-/Übungsfahrten (Tag) / Einsatz (Nacht)

Spitzenpegel $L_{r,Sp}$ des Martinshorns

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IP01	Werktag (6h-22h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-55,6	79,4	85,0
		Nacht (22h-6h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-55,6	79,4	60,0 !
IPkt002	IP02	Werktag (6h-22h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-59,4	75,6	85,0
		Nacht (22h-6h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-59,4	75,6	60,0 !
IPkt003	IP03	Werktag (6h-22h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-57,3	77,7	85,0
		Nacht (22h-6h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-57,3	77,7	60,0 !
IPkt004	IP04	Werktag (6h-22h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-59,3	75,7	85,0
		Nacht (22h-6h)	EZQi002	Martinshorn	135,0	-59,3	75,7	60,0 !

Tabelle A3: Spitzenpegel des Martinshorns (Nacht)

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPkt001 »	IP01	Feuerwehr Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 395732,79 m		y = 5902309,31 m		z = 4,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL001 »	Parkplatz (A) 1-15	21,7	21,7	25,8	25,8		
LIQi001 »	Fahrten LKW	19,0	23,6	24,1	28,0		
LIQi004 »	Fahrten PKW (A) 1-15	16,9	24,4	22,9	29,2		
PRKL002 »	Parkplatz (B) 16-21	16,7	25,1	20,7	29,8		
EZQi001 »	Abluft	14,6	25,5	19,7	30,2		
LIQi005 »	Fahrten PKW (A) 15-2	9,8	25,6	15,8	30,4		
LIQi002 »	Fahrten KT	9,2	25,7	14,2	30,5		
	Summe		25,7		30,5		
IPkt002 »	IP02	Feuerwehr Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 395657,50 m		y = 5902359,81 m		z = 4,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL001 »	Parkplatz (A) 1-15	16,6	16,6	20,7	20,7		
LIQi001 »	Fahrten LKW	15,6	19,2	20,7	23,7		
PRKL002 »	Parkplatz (B) 16-21	12,1	19,9	16,2	24,4		
LIQi004 »	Fahrten PKW (A) 1-15	12,1	20,6	18,1	25,3		
EZQi001 »	Abluft	9,8	21,0	14,9	25,7		
LIQi002 »	Fahrten KT	5,8	21,1	10,8	25,8		
LIQi005 »	Fahrten PKW (A) 15-2	5,2	21,2	11,2	26,0		
	Summe		21,2		26,0		
IPkt003 »	IP03	Feuerwehr Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 395710,41 m		y = 5902406,23 m		z = 4,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL001 »	Parkplatz (A) 1-15	18,6	18,6	22,7	22,7		
LIQi001 »	Fahrten LKW	17,6	21,1	22,6	25,7		
PRKL002 »	Parkplatz (B) 16-21	14,2	21,9	18,3	26,4		
LIQi004 »	Fahrten PKW (A) 1-15	13,6	22,5	19,7	27,2		
EZQi001 »	Abluft	11,4	22,8	16,5	27,6		
LIQi002 »	Fahrten KT	7,7	23,0	12,8	27,7		
LIQi005 »	Fahrten PKW (A) 15-2	7,4	23,1	13,4	27,9		
	Summe		23,1		27,9		
IPkt004 »	IP04	Feuerwehr Einstellung: Referenzeinstellung					
		x = 395679,62 m		y = 5902434,42 m		z = 4,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
PRKL001 »	Parkplatz (A) 1-15	16,3	16,3	20,4	20,4		
LIQi001 »	Fahrten LKW	15,6	19,0	20,7	23,5		
PRKL002 »	Parkplatz (B) 16-21	12,0	19,8	16,1	24,3		
LIQi004 »	Fahrten PKW (A) 1-15	11,4	20,4	17,4	25,1		
EZQi001 »	Abluft	9,4	20,7	14,5	25,4		
LIQi002 »	Fahrten KT	5,7	20,8	10,8	25,6		
LIQi005 »	Fahrten PKW (A) 15-2	5,1	20,9	11,2	25,7		
	Summe		20,9		25,7		

Tabelle A4: Immissionsanteile