

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines.....	3
1.1 Veranlassung	3
1.2 Beschreibung der örtlichen Situation	3
2. Untersuchungskriterien.....	4
2.1 Problemstellung	4
2.2 Grundlagen	5
3. Schallemissionen	6
3.1 Schallemissionen während des „normalen Betriebsablaufs“	7
3.1.1 Schallemissionen durch den Mitarbeiterparkplatz.....	7
3.1.2 Schallemissionen durch die Zu- und Abfahrt der Parkplätze.....	8
3.1.3 Schallemissionen durch Wartungsarbeiten.....	9
3.1.4 Schallemissionen durch Übungen und Vorfürungen	10
3.2 Schallemissionen während des Einsatzfalls	10
3.2.1 Schallemissionen während des Einsatzfalls ohne Martinshorn.....	11
3.2.2 Schallemissionen während des Einsatzfalls mit Martinshorn.....	13
4. Schallimmissionen.....	15
4.1 Normaler Betriebsablauf.....	18
4.2 Schallimmissionen während des Einsatzes	19
4.2.1 Einsatz ohne Martinshorn.....	19
4.2.2 Einsatz mit Martinshorn	21
5. Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen.....	23
6. Zusammenfassung	23

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die Stadt Warendorf, Lange Kesselstraße 4-6 aus 48231 Warendorf plant an der Einener Straße in 48231 Warendorf-Einen den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses.

Da an das zu bebauende Grundstück Wohnbebauung angrenzt, ist für das Bauleitverfahren und für die Erteilung der Baugenehmigung der Schutz der Anwohner durch eine schalltechnische Immissionsprognose sicher zu stellen.

Die Stadt Warendorf hat mit der Durchführung der Untersuchungen das Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik aus Osnabrück beauftragt.

1.2 Beschreibung der örtlichen Situation

Das geplante Feuerwehrgerätehaus befindet sich an der Ecke Einener Straße und Steinen Esch. Die Landstraße L 548, Einener Straße liegt westlich. Der Wirtschaftsweg Streinen Esch liegt südlich des geplanten Feuerwehrgerätehauses. Bei der Landstraße handelt es sich um eine mäßig stark befahrene Straße.

Das Grundstück grenzt nördlich an nicht bebautes Ackerland. Südlich der Straße Streinen Esch ist gemäß Bebauungsplan Nr. 6.08 „Südlich Streinen Esch“ eine Bebauung mit Wohnbebauungen vorgesehen. Gemäß dem gültigen Bebauungsplan weist das Gebiet den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) mit Lärmschutzbereich III auf.

Die örtliche Situation ist in dem nachfolgenden Lageplan dargestellt:

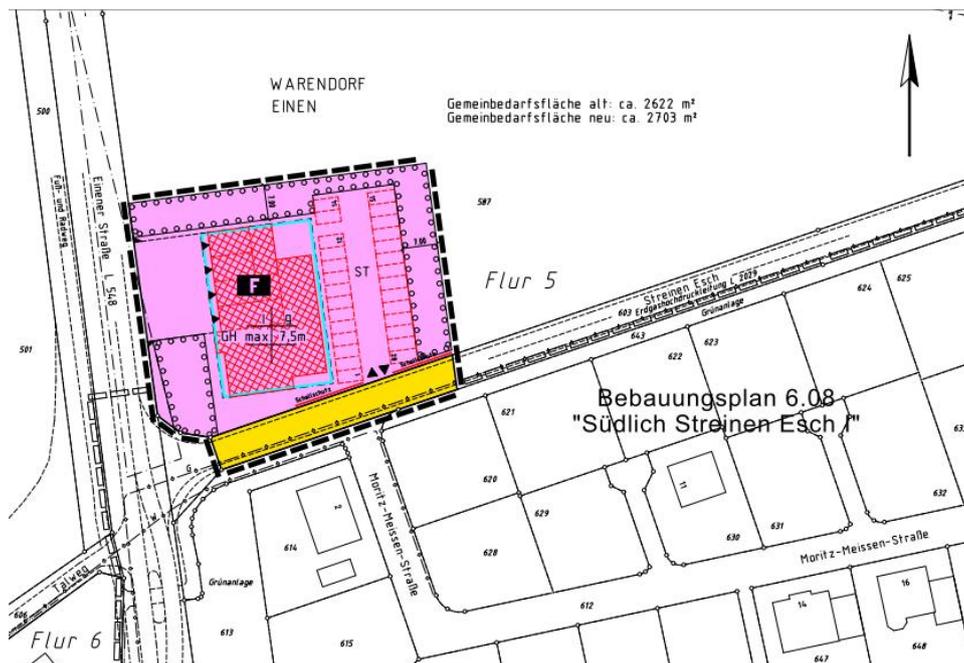


Abbildung 1: Lageplan

Das neue Feuerwehrgeräthaus dient der freiwilligen Feuerwehr Warendorf, Löschzug Einen. Für den Standort sind 28 Parkplätze vorzusehen. Die Errichtung der Stellplatzflächen ist auf dem östlichen Teil des Grundstücks vorgesehen. Die Parkplätze werden über den Wirtschaftsweg Streinen Esch angefahren. Auf dem westlichen Teil des Grundstücks ist das Feuerwehrgerätehaus vorgesehen. Im südöstlichen Gebäudeteil befinden sich die Aufenthalts- und Lagerräume. Im nordwestlichen Gebäudeabschnitt ist die Fahrzeughalle vorgesehen. Hier ist Platz für vier Löschfahrzeuge und Transportwagen. Die Fahrzeughalle wird über vier Sektionaltore geschlossen. Diese sind grundsätzlich, außer bei den Einsätzen, geschlossen.

2. Untersuchungskriterien

2.1 Problemstellung

Vereinbarungsgemäß umfasst das immissionsschutztechnische Gutachten folgende Fragestellungen :

- I. Wie hoch sind die Schallimmissionen an den nächsten schutzbedürftigen Bebauungen durch die einwirkenden Schallquellen des geplanten Feuerwehrgerätehauses?
- II. Werden die Richtwerte gemäß TA Lärm eingehalten?
- III. Welche baulichen, technischen und organisatorischen aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen sind gegebenenfalls erforderlich ?

2.2 Grundlagen

Grundlage der Untersuchung sind:

- Bebauungsplan Nr. 6.08 „Südlich Streinen Esch I“, aufgestellt durch planwerk Gesellschaft für Architektur und Städtebau mbH, Schorlemer Straße 12 aus 48143 Münster, Maßstab 1:500, vom 30.11.2006
- Grundriss, Schnitt und Ansichten vom September 2009, aufgestellt von Herrn Dipl.-Ing. Hermann Schapmann, Architekt und Stadtplaner, Grevener Damm 2 aus 48346 Ostbevern
- Begründung zum Bebauungsplan durch die Stadt Warendorf, Lange Kesselstraße 4-6 aus 48231 Warendorf
- mündliche und schriftliche Angaben zum Betrieb und zur Nutzung des Feuerwehrgerätehauses

Die Berechnung und Beurteilung der Schallemissionen und –immissionen der Betriebserweiterung erfolgt nach den Vorschriften der TA Lärm¹. In der TA Lärm ist der Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie die Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche geregelt. Die Zugrundelegung der TA Lärm entspricht der allgemeinen Praxis sowie der neueren Rechtsprechung:

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

„Zutreffend ist die Antragsgegnerin bei ihrer Planungsentscheidung davon ausgegangen, dass für die im nachfolgenden Baugenehmigungsverfahren vorzunehmende Beurteilung der Feuer- und Rettungswache, die nicht einer Genehmigung nach dem BImSchG unterliegt, im Hinblick auf die von ihr ausgehenden Lärmimmissionen die TA Lärm einschlägig ist. Die Grundsätze der Ermittlung und Beurteilung nach der TA Lärm können damit sachgerechterweise auch im vorliegenden Planungsverfahren als Anhalt herangezogen werden.

Diese DIN Vorschrift enthält sich in ihrer Neufassung (Stand: Juli 2002) weitgehend konkreter Vorgaben für die Ermittlung und Bewertung bestimmter Lärmquellen, sondern verweist insoweit auf die jeweils einschlägigen Rechtsvorschriften und Regelwerke, hinsichtlich gewerblicher Anlagen in Abschnitt 7.5 mithin auf die TA Lärm.“²

Die Berechnungen wurden mit der Schallimmissionsprognose-Software IMMI 2009 der Firma Wölfel Messsysteme-Software durchgeführt.

Für allgemeine Wohngebiete (WA) liegen die Richtwerte bei:

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

Die Richtwerte sind an den nächsten schutzbedürftigen Bebauungen nicht zu überschreiten.

3. Schallemissionen

Nach Aussage der Stadt Warendorf muss unterschieden werden zwischen dem üblichen Betriebsablauf und den Einsätzen bei Notrufen. Durch die unterschiedlichen Abläufe ergeben sich unterschiedlich hohe Schallemissionen auf dem Grundstück der Feuerwehr. Dies wird in den folgenden Varianten berücksichtigt.

² Urteil des Oberwaltungsgerichtes NRW, 7 D 92/04 NE

3.1 Schallemissionen während des „normalen Betriebsablaufs“

Maßgeblich für die Schallemissionen auf dem Grundstück sind während des normalen Betriebsablaufes der An- und Abfahrtverkehr auf die 28 Parkplätze sowie Wartungsarbeiten, Übungen und Vorführungen. Für die einzelnen Schallquellen werden die in den folgenden Kapiteln aufgeführten Schallemissionen nach den entsprechenden Regelwerken angesetzt.

3.1.1 Schallemissionen durch den Mitarbeiterparkplatz

Für die Mitarbeiter und Besucher des Feuerwehrgerätehauses sind 28 Parkplätze auf dem östlichen Teil des Grundstücksvorgesehen.

Für die Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes wird die „bayrische Parkplatzlärmstudie 2007“³ verwendet.

Für den Parkplatz wird der Schalleistungspegel nach folgender Gleichung ermittelt (Normalfall einschließlich durchfahrende KFZ):

$$L_{w''} = L_{w_0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) dB(A)$$

$L_{w''}$	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{w_0}	65,4 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart, hier: 0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier: 4 dB(A)
K_D	$= 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) dB(A)$ Zuschlag für den Schallanteil der durchfahrenden PKW

³ „Parkplatzlärmstudie – Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen -, Hrsg: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage 2007.

B	Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes oder der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche oder die Netto-Gesamtraumfläche/10m ²
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stunde)
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Als Parkplatzart wird ein Park + Ride - Parkplatz gewählt. Tags wird mit Bewegungen von 0,30 pro Stellplatz und Stunde gerechnet. Nachts wird eine Bewegung von 0,06 pro Stellplatz und Stunde angesetzt.

Bei der Oberfläche der Fahrgassen des Parkplatzes wird von Asphalt ausgegangen ($K_{StrO} = 0$ dB).

Als Spitzenpegel wird gemäß der Parkplatzlärmstudie ein Wert von $L_{WA,max} = 97,5$ dB(A) (Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen) angesetzt.

Durch Verwendung dieser Eingangsdaten sind alle Geräuscheinwirkungen der Parkplätze einschließlich Türen- und Kofferraumschließen, beschleunigte An- und Abfahrten adäquat berücksichtigt.

3.1.2 Schallemissionen durch die Zu- und Abfahrt der Parkplätze

Die Berechnung der Fahrbewegungen zu den Parkplätzen erfolgt gemäß RLS-90⁴ nach folgender Formel:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Mit

L _{m,E}	Mittelungspegel
D _V	Korrektur für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten
D _{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D _{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D _E	Zuschlag für Reflexionen

⁴ RLS-90: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau

Bei 0,3 Zufahrten und Abfahrten pro Stellplatz und Stunde ergibt sich gemäß RLS 90 bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h tags ein längenbezogener Schallleistungspegel von 40 dB(A). Nachts wird bei 0,06 Zufahrten pro Stellplatz ein Schallleistungspegel von 33 dB(A) ermittelt.

Bei der Straßenoberfläche wird von nicht geriffeltem Gussasphalt ausgegangen.

Die oben genannten Bewegungen enthalten Sicherheiten, da der Parkplatz am Feuerwehrgerätehaus überwiegend nur bei Einsätzen genutzt wird. In der einsatzfreien Zeit wird der Parkplatz nur geringfügig genutzt.

3.1.3 Schallemissionen durch Wartungsarbeiten

Nach Aussage der Freiwilligen Feuerwehr Eining finden regelmäßige Wartungen der Fahrzeuge und Einsatzgeräte lediglich im Feuerwehrgerätehaus Warendorf in Holzach statt. Im Feuerwehrgerätehaus Eining sind keine Wartungen vorgesehen.

Für den Fall, dass in unregelmäßigen Abstand wiederum doch Wartungen vorgenommen werden, wird von maximal zwei Wartungen pro Woche und Fahrzeug ausgegangen. Diese werden vor den Fahrzeughallen angesetzt. Ausgehend von einem Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 108$ dB(A) wird bezogen auf einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden (Beurteilungszeitraum Tags 6-22h) und zwei Wartungen pro Wochen mit jeweils einer Stunde Dauer ein Schallleistungspegel von $L_{WA,r} = 73$ dB(A) pro Wartungspunkt angesetzt. Die Wartungspunkte sind in der untenstehenden Grafik dargestellt.

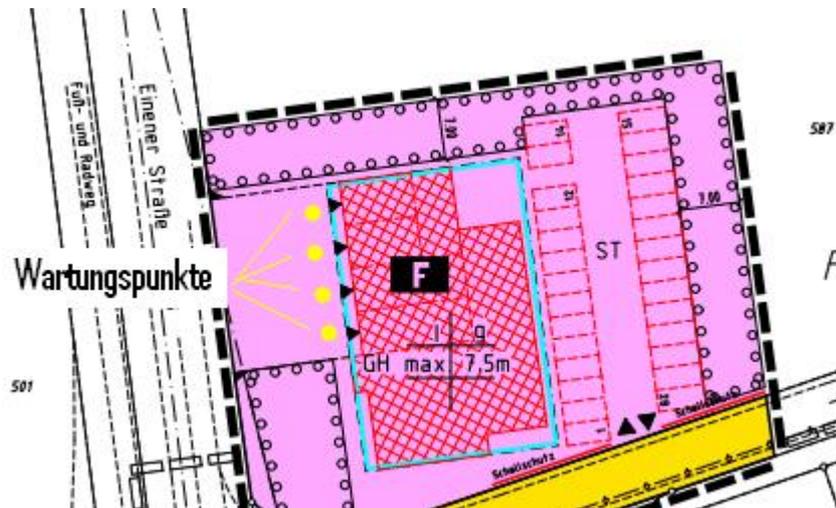


Abbildung 2: Lage der Wartungspunkte

Als kurzzeitiger Spitzenpegel wird ein Schalleistungspegel von $L_{wA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ angenommen.

3.1.4 Schallemissionen durch Übungen und Vorführungen

An elf Montagen im Jahr finden in der Zeit von 19 bis 21 Uhr Übungen und Vorführungen statt. Zum Teil handelt es sich hierbei um Übungen, die in den Gruppenräumen oder den Fahrzeughallen durchgeführt werden. Einige Übungen und Vorführungen erfordern die Durchführung im Außenbereich.

Ausgegangen wird davon, dass die Übungen vor den Fahrzeughallen stattfinden. Sollten die Übungen öfter stattfinden, so ist darauf zu achten, dass ein Schalleistungspegel von 75 dB(A) während der Übungen nicht überschritten wird.

3.2 Schallemissionen während des Einsatzfalls

Nach der Einsatzdokumentation der letzten Jahre ist der Löschzug Einen 30 bis 35 Mal im Jahr im Einsatz. 10 bis 15 Einsätze finden in der Zeit von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr statt. Nicht jeder dieser 10 bis 15 Einsätze erfordert den Einsatz des Martinshorns.

Für die Schallemissionen bei Einsätzen sind folgende Schallquellen relevant:

- Parkplatz
- Zu- und Abfahrt Parkplatz
- Fahrgeräusche
- Martinshorn

Da lediglich bei ca. der Hälfte der Einsätze nachts der Einsatz des Martinshorns erforderlich ist, werden Einsatzfälle mit und ohne Martinshorn getrennt voneinander betrachtet.

3.2.1 Schallemissionen während des Einsatzfalls ohne Martinshorn

Es können folgende Schalleistungspegel für die einzelnen Schallquellen angesetzt werden:

- **Parkplatz**

Für die Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes wird die „bayrische Parkplatzlärmstudie 2007“⁵ verwendet.

Für den Parkplatz wird der Schalleistungspegel nach folgender Gleichung ermittelt (Normalfall einschließlich durchfahrende KFZ):

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) dB(A)$$

$L_{W''}$	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	65,4 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart, hier: 0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier: 4 dB(A)

⁵ „Parkplatzlärmstudie – Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen -, Hrsg: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage 2007.

K_D	$= 2,5 * \lg(f * B - 9)dB(A)$ Zuschlag für den Schallanteil der durchfahrenden PKW
B	Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes oder der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche oder die Netto-Gesamtraumfläche/10m ²
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stunde)
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Während des Einsatzes wird von einer Bewegung pro Stunde und Stellplatz ausgegangen.

Als Spitzenpegel wird gemäß der Parkplatzlärmstudie ein Wert von $L_{WA,max} = 97,5$ dB(A) (Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen) angesetzt.

- **Fahrwege zu den Parkplätzen**

Die Berechnung der Fahrbewegungen zu den Parkplätzen erfolgt gemäß RLS-90⁶ nach folgender Formel:

- $$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

Mit

$L_{m,E}$	Mittelungspegel
D_V	Korrektur für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D_E	Zuschlag für Reflexionen

Bei einer Zufahrt und Abfahrt pro Stellplatz und Stunde ergibt sich gemäß RLS 90 bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h tags ein längenbezogener Schalleitungspegel von 45 dB(A).

⁶ RLS-90: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau

- **Fahrwege der Einsatzfahrzeuge (ohne Martinshorn)**

Als Fahrwege werden der südliche Abschnitt und der nördliche Abschnitt der Einener Straße angesetzt. Für den Fahrweg eines Fahrzeuges wird ein längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A) angesetzt. Als Spitzenpegel wird ein Schallleistungspegel von 108 dB(A) (z.B. für Betriebsbremse) berücksichtigt.

Die Fahrwege sind in der unten stehenden Abbildung dargestellt.

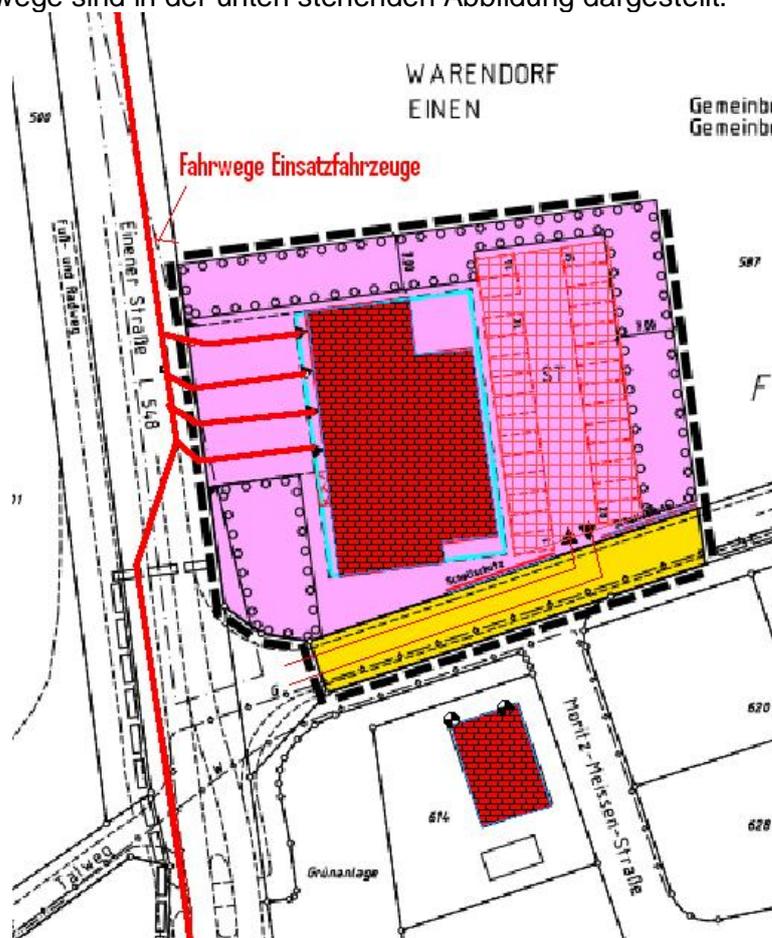


Abbildung 3: Fahrwege der Einsatzfahrzeuge

3.2.2 Schallemissionen während des Einsatzfalls mit Martinshorn

Es werden folgende Schallleistungspegel für die einzelnen Schallquellen angesetzt:

- **Parkplatz**

Für die Berechnung der Schallemissionen des Parkplatzes wird die „bayrische Parkplatzlärstudie 2007“⁷ verwendet.

Für den Parkplatz wird der Schalleistungspegel nach folgender Gleichung ermittelt (Normalfall einschließlich durchfahrende KFZ):

$$L_{w''} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) dB(A)$$

$L_{w''}$	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{w0}	65,4 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart, hier: 0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier: 4 dB(A)
K_D	$= 2,5 * \lg(f * B - 9) dB(A)$ Zuschlag für den Schallanteil der durchfahrenden PKW
B	Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes oder der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche oder die Netto-Gesamtraumfläche/10m ²
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stunde)
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Während des Einsatzes wird von einer Bewegung pro Stunde und Stellplatz ausgegangen.

Als Spitzenpegel wird gemäß der Parkplatzlärstudie ein Wert von $L_{WA,max} = 97,5$ dB(A) (Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen) angesetzt.

- **Fahrwege zu den Parkplätzen**

Die Berechnung der Fahrbewegungen zu den Parkplätzen erfolgt gemäß RLS-90⁸ nach folgender Formel:

⁷ „Parkplatzlärstudie – Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, Hrsg: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage 2007.

- $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$

Mit

$L_{m,E}$	Mittelungspegel
D_V	Korrektur für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D_E	Zuschlag für Reflexionen

Bei einer Zufahrt und Abfahrt pro Stellplatz und Stunde ergibt sich gemäß RLS 90 bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h tags ein längenbezogener Schalleitungspegel von 45 dB(A).

- **Fahrwege der Einsatzfahrzeuge (mit Martinshorn)**

Als Fahrwege werden der südliche Abschnitt und der nördliche Abschnitt der Einener Straße angesetzt. Für den Fahrweg eines Fahrzeuges wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von 135 dB(A) angesetzt. Dies entspricht dem Martinshorn. Es wird davon ausgegangen, dass das Martinshorn über den gesamten Fahrweg eingesetzt wird.

Die Fahrgeräusche der Fahrzeuge selbst sowie die Spitzenpegel der Fahrzeuge durch Betriebsbremsen etc. können vernachlässigt werden, da die Schalleistungspegel deutlich unter denen des Martinshorns liegen und somit keinen Einfluss auf den Gesamtschalleistungspegel haben.

4. Schallimmissionen

Südlich des Wirtschaftsweges Streinen Esch werden drei Immissionsorte an dem bestehenden (gegenüber) bzw. an den geplanten (schräg gegenüber) Gebäudeecken

⁸ RLS-90: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau

gewählt. An jedem Ort wird ein Immissionspunkt in einer Höhe von 1,50 m (= Erdgeschoss) sowie 4,50 m (= 1. Obergeschoss) festgesetzt.

Die Lage der Immissionsorte ist in der untenstehenden Abbildung dargestellt:

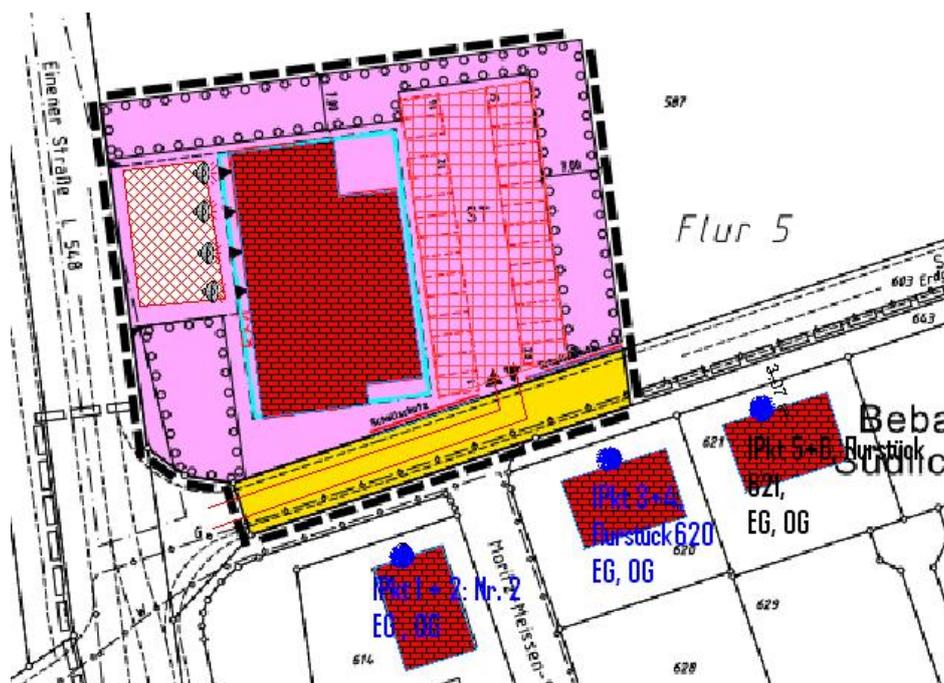


Abbildung 4: Lage der Immissionspunkte

Die Ausbreitung der wie in Kapitel 3 beschrieben errechneten Schallpegel wird anhand der TA Lärm Ausgabe August 1998 bzw. der DIN ISO 9613-2⁹, Ausgabe Oktober 1999 berechnet.

Die Ausbreitungsformel lautet:

$$L_{IT} = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{fol} - A_{hous} - A_{bar} - C_{met}$$

- | | |
|----------|-----------------------------------|
| L_{IT} | Schalldruckpegel am Immissionsort |
| L_w | Schalleistungspegel |

⁹ DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe 10/1999

$D_c = D_0 + D_l + D_{\text{omega}}$	Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion
A_{div}	Abstandsmaß
A_{atm}	Luftabsorptionsmaß
A_{gr}	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
A_{fol}	Bewuchsdämpfungsmaß
A_{hous}	Bebauungsdämpfungsmaß
A_{bar}	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
C_{met}	Meteorologische Korrektur

Der Beurteilungspegel berechnet sich nach der folgenden Formel:

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

T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{\text{Aeq},j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 ¹⁰
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Der Beurteilungspegel sind gemäß TA Lärm getrennt für die Beurteilungszeiträume wochentags und sonntags (6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr) sowie für nachts (lauteste Stunde zwischen 22⁰⁰ und 6⁰⁰ Uhr) getrennt zu ermitteln.

Für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Werktags: 6 – 7 Uhr, 20 – 22 Uhr; sonn- und feiertags: 6 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr, 20 bis 22 Uhr) ist für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen ein Zuschlag von 6 dB(A) zu vergeben.

Die Berechnungen werden für folgende Fälle getrennt durchgeführt:

¹⁰ Es wird mit einer ungünstigen Mit-Wind-Wetterlage gerechnet (Wind von Schallquelle in Richtung Immissionspunkte)

- Normaler Betriebsablauf
- Einsatzfall ohne Martinshorn
- Einsatzfall mit Martinshorn

4.1 Normaler Betriebsablauf

Es ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel an den oben genannten Immissionspunkten:

Beurteilungszeitraum Tag (6-22h) / außerhalb der Ruhezeiten		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	48.4	55
IP 2	49.3	55
IP 3	45.9	55
IP 4	47.1	55
IP 5	40.6	55
IP 6	42.3	55

Beurteilungszeitraum Sonntag (6-22h) / innerhalb der Ruhezeiten		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	50.1	55
IP 2	51.0	55
IP 3	47.6	55
IP 4	48.8	55
IP 5	42.3	55
IP 6	44.0	55

Beurteilungszeitraum Nacht (22-6h)		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	37.9	40
IP 2	38.5	40
IP 3	36.6	40
IP 4	37.8	40
IP 5	31.0	40
IP 6	32.9	40

Die Richtwerte werden eingehalten. Tags und sonntags wird zudem das Spitzenpegelkriterium eingehalten. Nachts werden die zulässigen Spitzenpegel an den Immissionspunkten des Flurstücks 620 um bis zu 3 dB(A) überschritten (s. Dokumentation im Anhang). Um die Spitzenpegel auch nachts einhalten zu können, sollte darauf geachtet werden, dass vorrangig die Parkplätze im nördlichen Bereich genutzt werden. Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.

4.2 Schallimmissionen während des Einsatzes

4.2.1 Einsatz ohne Martinshorn

Im Einsatzfall (Ausrücken von Fahrzeugen ohne Martinshorn) treten an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel auf:

Beurteilungszeitraum Tag (6-22h) / außerhalb der Ruhezeiten		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	54.6	55
IP 2	55.3	55
IP 3	52.1	55
IP 4	53.3	55
IP 5	46.3	55
IP 6	48.2	55

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

Beurteilungszeitraum Sonntag (6-22h) / innerhalb der Ruhezeiten		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	56.3	55
IP 2	57.0	55
IP 3	53.8	55
IP 4	55.0	55
IP 5	48.0	55
IP 6	49.9	55

Beurteilungszeitraum Nacht (22-6h)		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	52.7	40
IP 2	53.4	40
IP 3	50.2	40
IP 4	51.4	40
IP 5	44.4	40
IP 6	46.3	40

Tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten werden die Immissionsrichtwerte um bis zu 2 dB(A) überschritten. Nachts werden die Immissionsrichtwerte um bis zu 14 dB(A) überschritten. Die zulässigen Spitzenpegel werden tags eingehalten und nur nachts um bis zu 7 dB(A) überschritten.

Hierbei handelt es sich jedoch um eine kurzzeitige Erhöhung, da die Abfahrt bei einem Einsatz und die damit verbundenen Schallimmissionen nur wenige Minuten anhalten.

Die angesetzten Schallemissionen in Kapitel 3 entsprechen denen von PKW- und LKW-Verkehr. Die Einsatzfahrten ohne Martinshorn liegen somit innerhalb der Überschreitungen durch das allgemeine Verkehrsaufkommen auf der Einener Straße.

4.2.2 Einsatz mit Martinshorn

Bei Einsatzfällen, in den das Martinshorn eingeschaltet ist, ergeben sich folgende Beurteilungspegel an den Immissionsorten:

Beurteilungszeitraum Tag (6-22h) / außerhalb der Ruhezeiten		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	117.6	55
IP 2	119.6	55
IP 3	111.0	55
IP 4	112.7	55
IP 5	108.9	55
IP 6	110.4	55

Beurteilungszeitraum Sonntag (6-22h) / innerhalb der Ruhezeiten		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	119.3	55
IP 2	121.3	55
IP 3	112.7	55
IP 4	114.4	55
IP 5	110.6	55
IP 6	112.1	55

Beurteilungszeitraum Nacht (22-6h)		
Immissionspunkt (s.a. Abbildung)	Beurteilungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)]
IP 1	115.6	40
IP 2	117.7	40
IP 3	109.0	40
IP 4	110.7	40
IP 5	107.0	40
IP 6	108.5	40

Die zulässigen Beurteilungspegel und Spitzenpegel werden bei Einsatz des Martinshorns deutlich überschritten. Hierbei handelt es sich jedoch um einen kurzzeitigen Vorgang.

Der Einsatzfall stellt als Notruf einen Sonderfall dar, der nach Nummer 3.2.2 i.V.m. den Nummer 3.3 und 7 der TA Lärm gesondert betrachtet werden muss.

Danach handelt es sich bei einem Einsatzfall um ein seltenes Ereignis nach Nummer 7.2., dass voraussichtlich nicht mehr als an 10 Nächten im Jahr eintreten werden wird. Um die Anwohner vor zu hohen Lärmbelastungen zu schützen, soll trotz der besonderen Situation der Alarmfahrt möglichst nur eine geringe Überschreitung der Grenzwerte erreicht werden. Gleichwohl sind Überschreitungen hinzunehmen. Hierzu gibt es verschiedene Aussagen in der Rechtsprechung:

„Hinzu kommt, dass das Geräusch des Martinshorns bei einer Einsatzfahrt – anders als bei stationären Anlagen – nur kurzfristig während der in aller Regel zügigen Vorbeifahrt des Einsatzfahrzeuges auftritt. Das ein Betroffener in (unmittelbarer) Nachbarschaft einer Feuer- und Rettungswache wohnt, erhöht – nicht anders als etwa die Nachbarschaft eines Krankenhauses oder einer Polizeidienststelle – zwar im gewissen Umfang die Wahrscheinlichkeit, dass Einsatzfahrten mit dem Martinshorn wahrgenommen werden müssen. Dies ist jedoch in einem funktionierenden Gemeinwesen unvermeidlich und – wie hier – jedenfalls dann dem sozialadäquat hinzunehmenden Beeinträchtigungsrisiko zuzuordnen, wenn im übrigen alles nach dem Stand der Technik Mögliche dafür getan ist, dass sich dieses Risiko nur in einer möglichst geringen Zahl von Fällen tatsächlich verwirklicht und zu einer Beeinträchtigung führt.“¹¹

Im vorliegenden Fall wird das Martinshorn erst an der Auffahrt auf die Einener Straße kurzzeitig eingesetzt und die Zahl der Alarmfahrten, die den Einsatz eines Martinshornes bedürfen, liegt unter 10 Fahrten pro Jahr, da es sich um eine Freiwillige Feuerwehr handelt.

¹¹ Zumutbarkeit einer Feualarmsirene: BVerG, Urteil vom 29. April 1988 – 7 C 33.87 -, BRS 48 Nr. 99 und Urteil des Oberwaltungsgerichtes NRW, 7 D 92/04 NE

5. Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen

Es sind keine Maßnahmen zur Minderung der Schallausbreitung erforderlich.

6. Zusammenfassung

Die Stadt Warendorf, Lange Kesselstraße 4-6 aus 48231 Warendorf plant an der Einener Straße den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses für die Freiwillige Feuerwehr Warendorf. Für die Durchführung des Bauleitplanverfahrens und Erteilung der Baugenehmigung ist der Schutz der Anwohner vor Schädigung durch Lärm sicherzustellen.

Die zu erwartenden Schallimmissionen an den nächsten schutzbedürftigen Bebauungen sollten im Rahmen einer schalltechnischen Immissionsprognose sichergestellt werden. Die folgende Tabelle stellt die schalltechnische Situation bei den einzelnen Vorgängen dar:

Vorgang	Überschreitung der Richtwerte/Spitzenpegel	Tolerierbarkeit
Normaler Betrieb	Keine Überschreitung	-
Einsatzfahrt ohne Martinshorn	Nachts kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte von bis zu 14 dB(A) sowie Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel um bis zu 7 dB(A)	Innerhalb der üblichen Überschreitungen durch das Verkehrsaufkommen auf der Einener Straße
Einsatzfahrt mit Martinshorn	Deutliche kurzzeitige Überschreitungen der Spitzenpegel bei Pegeln von bis zu 120 dB(A)	Der Einsatzfall stellt einen Notruf dar, der toleriert werden muss.

Die Untersuchung hat ergeben, dass es durch den alltäglichen Betriebsablauf zu keinen Überschreitungen der Richtwerte nach TA Lärm kommen wird.

Im Einsatzfall werden die Regel-Richtwerte zwar überschritten, angesichts der seltenen Fallzahlen sind höhere Lärmimmissionen gemäß der einschlägigen Rechtsprechung

hinzunehmen. Die Überschreitung der Richtwerte bei Alarmfahrten ist relativ hoch, so dass empfohlen wird, das Martinshorn nachts nur kurzzeitig an der Auffahrt auf die Einere Straße einzusetzen. Dies entspricht auch dem üblichen Vorgehen bei Alarmfahrten mit Martinshorn.

Der Schutz der Anwohner durch Schädigungen durch Lärm ist gewährleistet. Es sind keine Maßnahmen zur Senkung des Schalls erforderlich.

Weitere Einzelheiten sind den entsprechenden Kapiteln der Untersuchung zu entnehmen.

aufgestellt:

Osnabrück, im Mai 2010

Sachbearbeiterin
Dipl.-Ing. K. Böker

Anlage A

zur

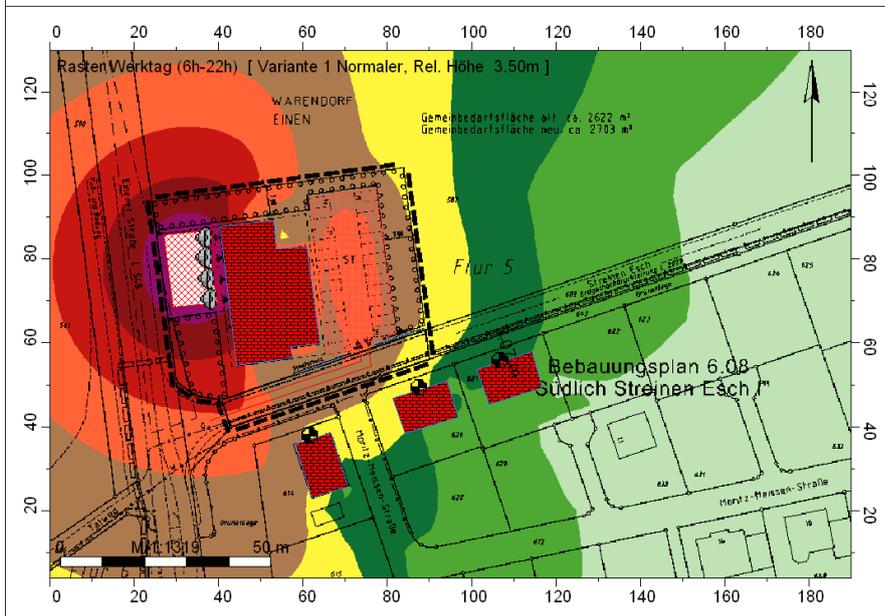
Schalltechnischen Immissionsprognose
für den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses
an der Einener Straße
in Warendorf-Einen

Graphische Darstellung der Berechnungsergebnisse (Lärmrasterkarten)

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Normaler Betriebsablauf
 Datum: 10. Mai 2010



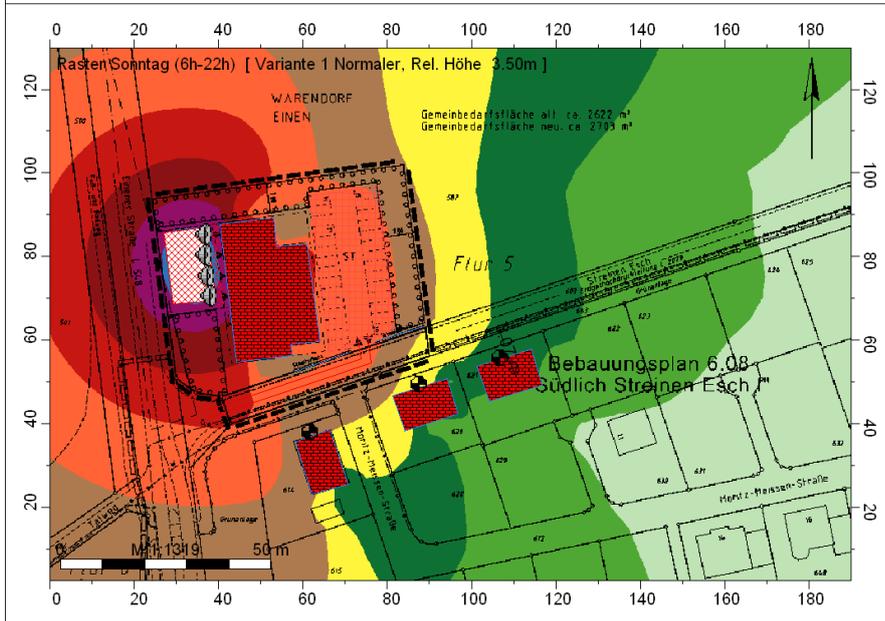
	<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandlelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Werktag (6h-22h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> >-35 >35-40 >40-45 >45-50 >50-55 >55-60 >60-65 >65-70 >70-75 >75-80 >80-
--	--	---

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:20 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Normaler Betriebsablauf
 Datum: 10. Mai 2010



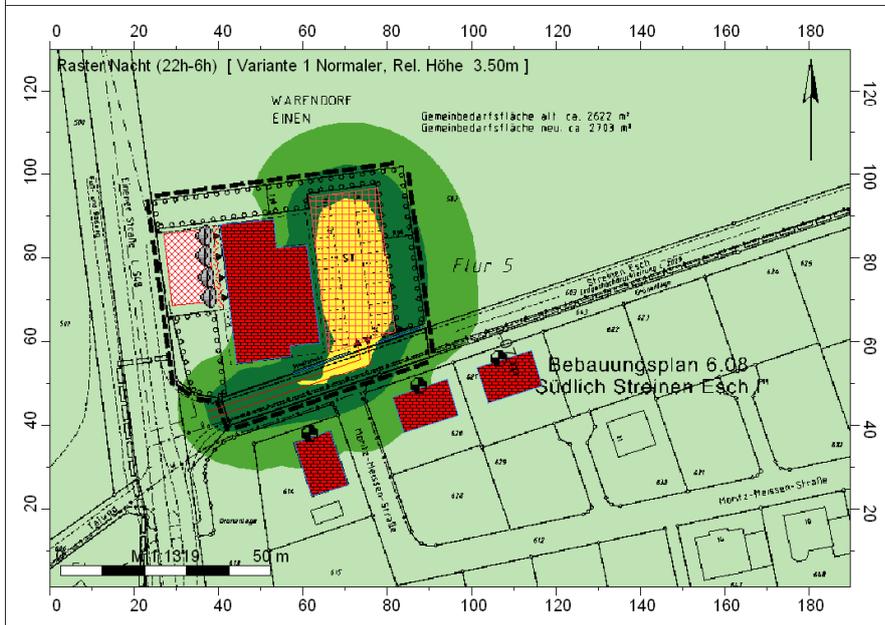
	<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Sonntag (6h-22h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> > -35 >35-40 >40-45 >45-50 >50-55 >55-60 >60-65 >65-70 >70-75 >75-80 >80-
--	---	--

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:21 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Normaler Betriebsablauf
 Datum: 10. Mai 2010



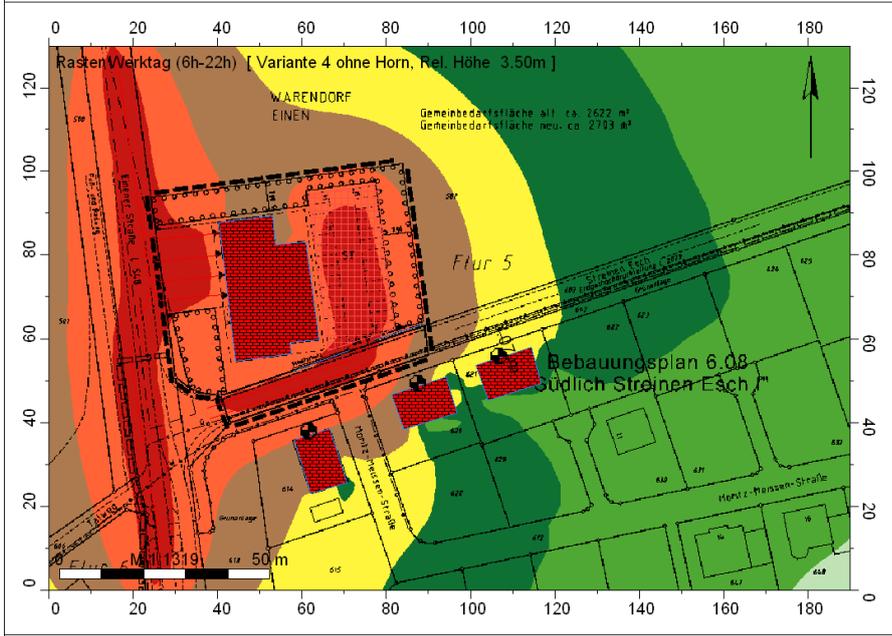
<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandlelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Nacht (22h-6h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> > -35 >35-40 >40-45 >45-50 >50-55 >55-60 >60-65 >65-70 >70-75 >75-80 >80-
--	--

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:21 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Einsatzfall ohne Martinshorn
 Datum: 10. Mai 2010



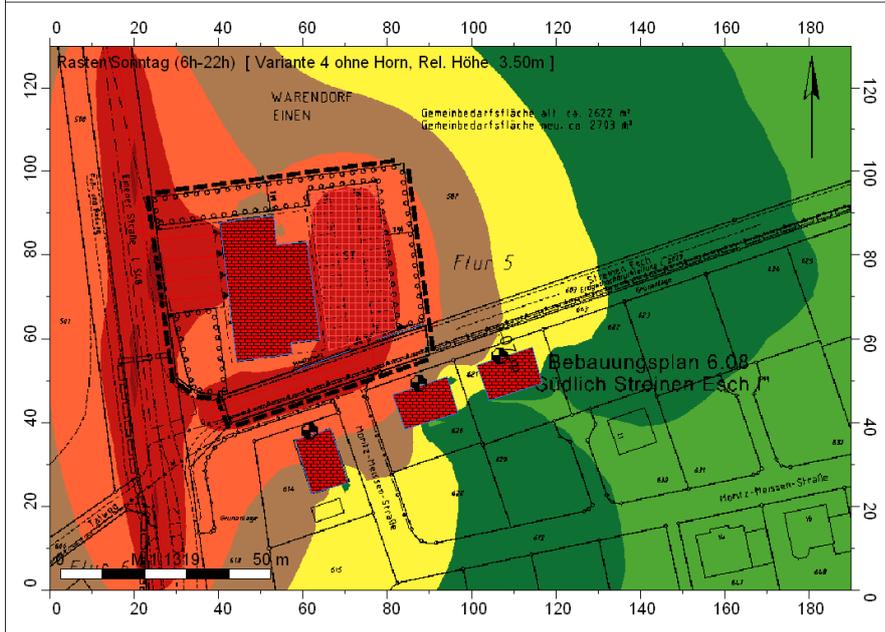
<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Werktag (6h-22h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> > -35 >35-40 >40-45 >45-50 >50-55 >55-60 >60-65 >65-70 >70-75 >75-80 >80-
---	--

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:22 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Einsatzfall ohne Martinshorn
 Datum: 10. Mai 2010



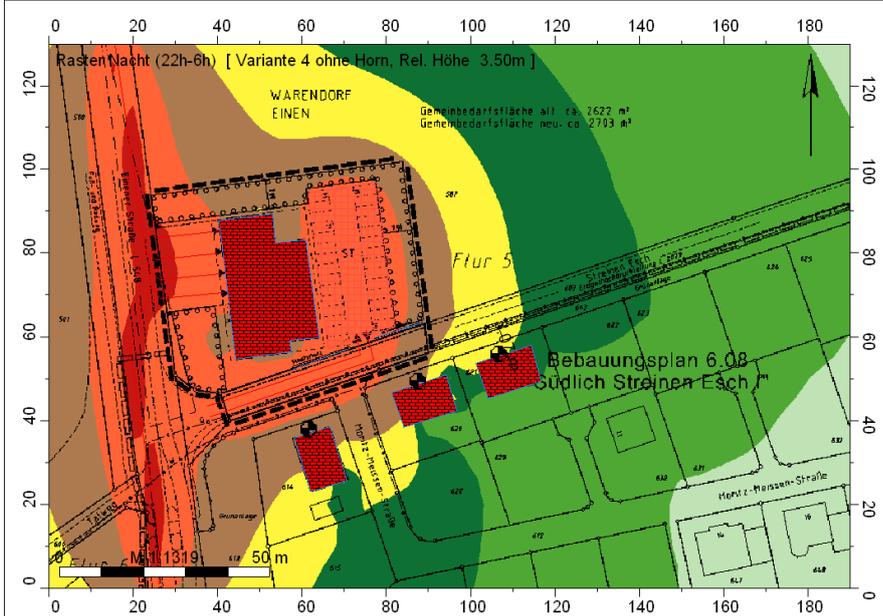
	<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandlelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Sonntag (6h-22h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> > -35 >35-40 >40-45 >45-50 >50-55 >55-60 >60-65 >65-70 >70-75 >75-80 >80-
--	--	--

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:22 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Einsatzfall ohne Martinshorn
 Datum: 10. Mai 2010



Legende

- Hilfslinie
- Immissionspunkt
- Wandlelement
- Gebäude
- Straße /RLS-90
- Parkplatzlärmstudie
- Punkt-SQ /ISO 9613
- Linien-SQ /ISO 9613

Nacht (22h-6h)

Pegel
dB(A)

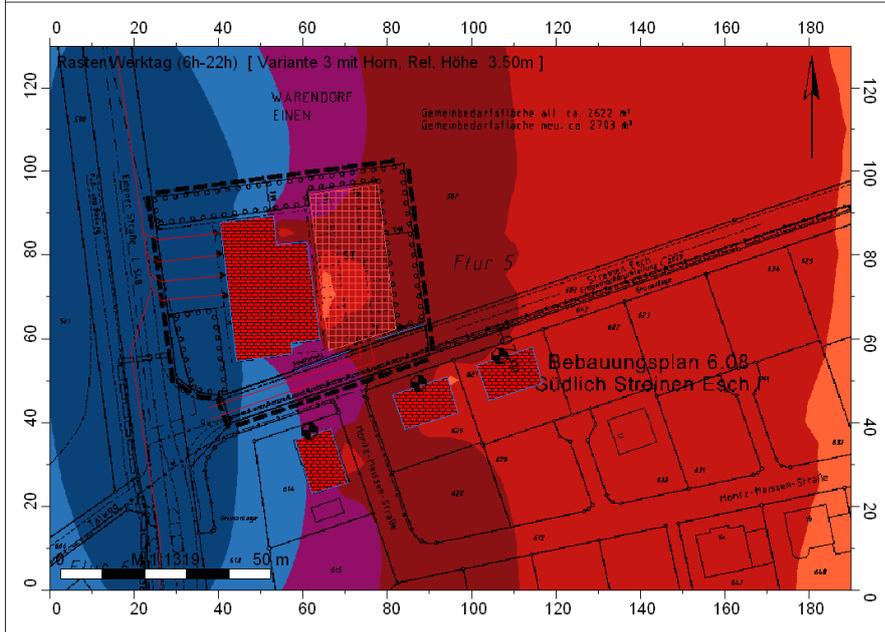
- <math>< 35</math>
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:23 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Einsatzfall mit Martinshorn
 Datum: 10. Mai 2010



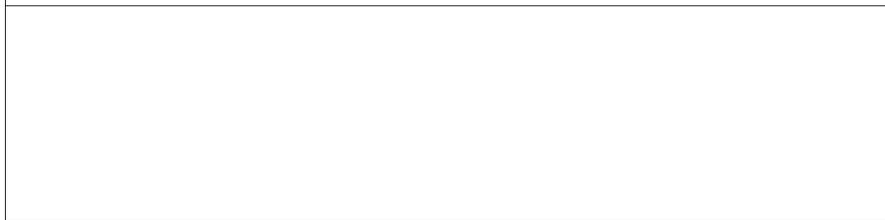
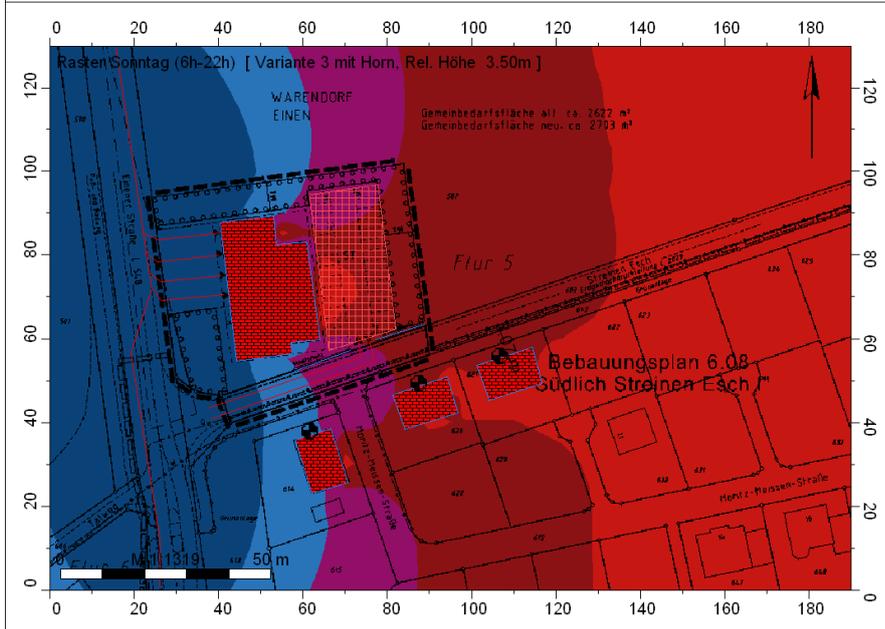
<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandlelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Werktag (6h-22h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> >...-80 > 80-85 > 85-90 > 90-95 > 95-100 >100-105 >105-110 >110-115 >115-120 >120-125 >125-...
--	---

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:24 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Einsatzfall mit Martinshorn
 Datum: 10. Mai 2010



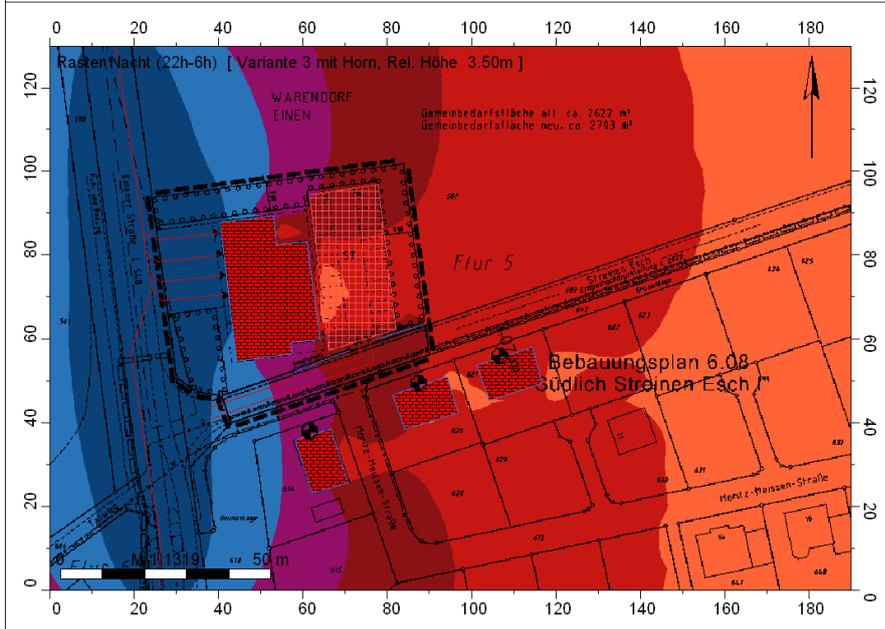
<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandelement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Sonntag (6h-22h) Pegel dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> >...-80 > 80-85 > 85-90 > 90-95 > 95-100 >100-105 >105-110 >110-115 >115-120 >120-125 >125-...
---	---

Z:\Bauvorhaben\2 ... \BV200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:25 - 1 -

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

BV2009249 Neubau Feuerwehrgerätehaus Einen
 Variante: Einsatzfall mit Martinshorn
 Datum: 10. Mai 2010



	<p>Legende</p> <ul style="list-style-type: none"> Hilfslinie Immissionspunkt Wandlement Gebäude Straße /RLS-90 Parkplatzlärmstudie Punkt-SQ /ISO 9613 Linien-SQ /ISO 9613 	<p>Nacht (22h-6h) Pegel dB(A)</p> <table border="1"> <tr><td style="background-color: #90EE90;">> -80</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90;">> 80-85</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90;">> 85-90</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90;">> 90-95</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90;">> 95-100</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">> 100-105</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">> 105-110</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">> 110-115</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">> 115-120</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">> 120-125</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700;">> 125-...</td></tr> </table>	> -80	> 80-85	> 85-90	> 90-95	> 95-100	> 100-105	> 105-110	> 110-115	> 115-120	> 120-125	> 125-...
> -80													
> 80-85													
> 85-90													
> 90-95													
> 95-100													
> 100-105													
> 105-110													
> 110-115													
> 115-120													
> 120-125													
> 125-...													

Z:\Bauvorhaben\2 ... \B200924903_Feuerwehr_Warendorf_gespiegelt.IPR / 10.05.2010 / 17:25 - 1 -

Anlage B
zur
Schalltechnische Immissionsprognose
für den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses
an der Einener Straße
in Warendorf-Einen

Dokumentation der Berechnungen

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

Eingabedaten Variante „Normaler Betriebsablauf“

Beurteilungspegel:

Mittlere Liste			Punktberechnung					
Immissionsberechnung			Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPKt003	IPKt Nr. 2	EG	Variante 1 Normaler					
			x = 61.7 m		y = 37.9 m		z = 1.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Anfahrt		44	44	45	45	35	35
STRb002	Abfahrt		42	46	44	48	33	37
PRKL001	Parkplatz FGH		39	47	41	49	30	38
EZQi001	Wartung 1		13	47	11	49		38
EZQi002	Wartung 2		14	47	12	49		38
EZQi003	Wartung 3		15	47	14	49		38
EZQi004	Wartung 4		17	47	15	49		38
FLQi001	Übungen/Vorfürungen		43	48	45	50		38
	Summe			48		50		38

IPKt004	IPKt Nr. 2	OG1	Variante 1 Normaler					
			x = 61.7 m		y = 38.0 m		z = 4.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Anfahrt		44	44	45	45	35	35
STRb002	Abfahrt		43	46	44	48	34	37
PRKL001	Parkplatz FGH		41	47	43	49	33	39
EZQi001	Wartung 1		14	47	12	49		39
EZQi002	Wartung 2		15	47	14	49		39
EZQi003	Wartung 3		17	47	15	49		39
EZQi004	Wartung 4		18	47	17	49		39
FLQi001	Übungen/Vorfürungen		45	49	46	51		39
	Summe			49		51		39

IPKt005	IPKt Flurst 620 EG	Variante 1 Normaler						
			x = 87.6 m		y = 49.4 m		z = 1.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Anfahrt		40	40	42	42	31	31
STRb002	Abfahrt		38	42	39	44	29	33
PRKL001	Parkplatz FGH		43	45	45	47	34	37
EZQi001	Wartung 1		6	45	5	47		37
EZQi002	Wartung 2		7	45	5	47		37
EZQi003	Wartung 3		7	45	6	47		37
EZQi004	Wartung 4		11	45	10	47		37
FLQi001	Übungen/Vorfürungen		36	46	37	48		37
	Summe			46		48		37

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

IPkt006	IPkt Flurst 620 OG	Variante 1 Normaler					
		x = 87.6 m		y = 49.4 m		z = 4.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Anfahrt	40	40	42	42	31	31
STRb002	Abfahrt	39	43	41	44	30	34
PRKL001	Parkplatz FGH	45	47	46	48	36	38
EZQi001	Wartung 1	7	47	5	48		38
EZQi002	Wartung 2	7	47	6	48		38
EZQi003	Wartung 3	8	47	6	48		38
EZQi004	Wartung 4	11	47	10	48		38
FLQi001	Übungen/Vorfürungen	37	47	38	49		38
	Summe		47		49		38

IPkt007	IPkt Flurst 621 EG	Variante 1 Normaler					
		x = 106.7 m		y = 55.8 m		z = 1.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Anfahrt	31	31	33	33	22	22
STRb002	Abfahrt	30	34	32	36	21	25
PRKL001	Parkplatz FGH	39	40	40	42	30	31
EZQi001	Wartung 1	4	40	3	42		31
EZQi002	Wartung 2	5	40	3	42		31
EZQi003	Wartung 3	5	40	3	42		31
EZQi004	Wartung 4	5	40	4	42		31
FLQi001	Übungen/Vorfürungen	32	41	34	42		31
	Summe		41		42		31

IPkt008	IPkt Flurst 621 OG1	Variante 1 Normaler					
		x = 106.7 m		y = 55.8 m		z = 4.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb001	Anfahrt	33	33	35	35	24	24
STRb002	Abfahrt	32	36	34	37	23	27
PRKL001	Parkplatz FGH	41	42	42	43	32	33
EZQi001	Wartung 1	5	42	3	43		33
EZQi002	Wartung 2	5	42	4	43		33
EZQi003	Wartung 3	5	42	4	43		33
EZQi004	Wartung 4	6	42	4	43		33
FLQi001	Übungen/Vorfürungen	33	42	35	44		33
	Summe		42		44		33

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

Ergebnisse Variante „Einsatz ohne Martinshorn“

Beurteilungspegel:

Mittlere Liste			Punktberechnung					
Immissionsberechnung			Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPkt003	IPkt Nr. 2	EG	Variante 4 ohne Horn					
			x = 61.7 m		y = 37.9 m		z = 1.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*		51	51	53	53	49	49
STRb004	Abfahrt*		50	54	51	55	48	52
PRKL002	Parkplatz FGH*		44	54	46	56	43	52
LIQi009	LF8*		21	54	22	56	19	52
LIQi010	LF16/25**		22	54	24	56	20	52
LIQi011	ELW1***		24	54	26	56	23	52
LIQi012	ELW2*		29	54	31	56	27	52
LIQi013	Einsatzfahrt nord*		33	54	34	56	31	52
LIQi014	Einsatzfahrt süd*		45	55	47	56	43	53
	Summe			55		56		53

IPkt004	IPkt Nr. 2	OG1	Variante 4 ohne Horn					
			x = 61.7 m		y = 38.0 m		z = 4.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*		51	51	53	53	49	49
STRb004	Abfahrt*		50	54	52	55	48	52
PRKL002	Parkplatz FGH*		47	55	48	56	45	53
LIQi009	LF8*		22	55	24	56	21	53
LIQi010	LF16/25**		24	55	26	56	22	53
LIQi011	ELW1***		26	55	28	56	24	53
LIQi012	ELW2*		31	55	33	56	29	53
LIQi013	Einsatzfahrt nord*		34	55	36	56	32	53
LIQi014	Einsatzfahrt süd*		47	55	49	57	45	53
	Summe			55		57		53

IPkt005	IPkt Flurst 620 EG	Variante 4 ohne Horn						
			x = 87.6 m		y = 49.4 m		z = 1.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*		48	48	49	49	46	46
STRb004	Abfahrt*		45	50	47	51	43	48
PRKL002	Parkplatz FGH*		48	52	50	54	46	50
LIQi009	LF8*		13	52	15	54	11	50
LIQi010	LF16/25**		13	52	15	54	11	50
LIQi011	ELW1***		16	52	17	54	14	50
LIQi012	ELW2*		17	52	19	54	16	50

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

LIQi013	Einsatzfahrt nord*	27	52	28	54	25	50
LIQi014	Einsatzfahrt süd*	39	52	40	54	37	50
	Summe		52		54		50

IPkt006	IPkt Flurst 620 OG	Variante 4 ohne Horn					
		x = 87.6 m		y = 49.4 m		z = 4.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	48	48	50	50	46	46
STRb004	Abfahrt*	46	50	48	52	44	48
PRKL002	Parkplatz FGH*	50	53	51	55	48	51
LIQi009	LF8*	14	53	16	55	12	51
LIQi010	LF16/25**	15	53	16	55	13	51
LIQi011	ELW1***	17	53	19	55	15	51
LIQi012	ELW2*	19	53	20	55	17	51
LIQi013	Einsatzfahrt nord*	29	53	30	55	27	51
LIQi014	Einsatzfahrt süd*	40	53	42	55	38	51
	Summe		53		55		51

IPkt007	IPkt Flurst 621 EG	Variante 4 ohne Horn					
		x = 106.7 m		y = 55.8 m		z = 1.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	39	39	41	41	37	37
STRb004	Abfahrt*	38	41	39	43	36	39
PRKL002	Parkplatz FGH*	44	46	46	48	42	44
LIQi009	LF8*	11	46	13	48	9	44
LIQi010	LF16/25**	11	46	13	48	10	44
LIQi011	ELW1***	12	46	13	48	10	44
LIQi012	ELW2*	12	46	14	48	10	44
LIQi013	Einsatzfahrt nord*	32	46	33	48	30	44
LIQi014	Einsatzfahrt süd*	35	46	37	48	33	44
	Summe		46		48		44

IPkt008	IPkt Flurst 621 OG1	Variante 4 ohne Horn					
		x = 106.7 m		y = 55.8 m		z = 4.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	41	41	43	43	39	39
STRb004	Abfahrt*	39	43	41	45	37	41
PRKL002	Parkplatz FGH*	46	48	47	49	44	46
LIQi009	LF8*	12	48	14	49	10	46
LIQi010	LF16/25**	12	48	14	49	10	46
LIQi011	ELW1***	13	48	14	49	11	46
LIQi012	ELW2*	13	48	15	49	11	46
LIQi013	Einsatzfahrt nord*	32	48	34	50	30	46
LIQi014	Einsatzfahrt süd*	37	48	39	50	35	46

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

	Summe	48	50	46
--	-------	-----------	-----------	-----------

Ergebnisse Variante „Einsatz mit Martinshorn“

Beurteilungspegel:

Mittlere Liste			Punktberechnung					
Immissionsberechnung			Beurteilung nach TA Lärm (1998)					
IPKt003	IPKt Nr. 2	EG	Variante 3 mit Horn					
			x = 61.7 m		y = 37.9 m		z = 1.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*		52	52	53	53	50	50
STRb004	Abfahrt*		50	54	52	56	48	52
PRKL002	Parkplatz FGH*		41	54	43	56	39	52
LIQi001	LF8		93	93	94	94	91	91
LIQi002	LF16/25*		94	97	96	98	92	95
LIQi003	ELW1**		96	100	98	101	95	98
LIQi005	ELW2		101	104	103	105	99	102
LIQi006	Einsatzfahrt nord		105	107	106	109	103	105
LIQi007	Einsatzfahrt süd		117	118	119	119	115	116
	Summe			118		119		116

IPKt004	IPKt Nr. 2	OG1	Variante 3 mit Horn					
			x = 61.7 m		y = 38.0 m		z = 4.5 m	
			Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
			L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*		52	52	54	54	50	50
STRb004	Abfahrt*		51	54	53	56	49	52
PRKL002	Parkplatz FGH*		44	55	46	56	42	53
LIQi001	LF8		94	94	96	96	93	93
LIQi002	LF16/25*		96	98	98	100	94	96
LIQi003	ELW1**		98	101	100	103	96	99
LIQi005	ELW2		103	105	105	107	101	103
LIQi006	Einsatzfahrt nord		106	109	108	111	104	107
LIQi007	Einsatzfahrt süd		119	120	121	121	117	118
	Summe			120		121		118

IPKt005	IPKt Flurst 620 EG	Variante 3 mit Horn					
		x = 87.6 m		y = 49.4 m		z = 1.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	48	48	50	50	46	46
STRb004	Abfahrt*	46	50	47	52	44	48
PRKL002	Parkplatz FGH*	44	51	46	53	42	49
LIQi001	LF8	85	85	87	87	83	83
LIQi002	LF16/25*	85	88	87	90	83	86

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK • BRANDSCHUTZ • SCHALLSCHUTZ • WÄRMESCHUTZ

LIQi003	ELW1**	87	91	89	92	85	89
LIQi005	ELW2	89	93	91	95	87	91
LIQi006	Einsatzfahrt nord	98	99	100	101	96	97
LIQi007	Einsatzfahrt süd	111	111	112	113	109	109
	Summe		111		113		109

IPkt006	IPkt Flurst 620 OG	Variante 3 mit Horn					
		x = 87.6 m		y = 49.4 m		z = 4.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	49	49	51	51	47	47
STRb004	Abfahrt*	47	51	49	53	45	49
PRKL002	Parkplatz FGH*	47	53	49	54	45	51
LIQi001	LF8	86	86	88	88	84	84
LIQi002	LF16/25*	87	89	88	91	85	87
LIQi003	ELW1**	89	92	91	94	87	90
LIQi005	ELW2	91	95	92	96	89	93
LIQi006	Einsatzfahrt nord	101	102	102	103	99	100
LIQi007	Einsatzfahrt süd	112	113	114	114	110	111
	Summe		113		114		111

IPkt007	IPkt Flurst 621 EG	Variante 3 mit Horn					
		x = 106.7 m		y = 55.8 m		z = 1.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	40	40	42	42	38	38
STRb004	Abfahrt*	39	43	40	44	37	41
PRKL002	Parkplatz FGH*	43	46	44	47	41	44
LIQi001	LF8	83	83	85	85	81	81
LIQi002	LF16/25*	83	86	85	88	82	84
LIQi003	ELW1**	84	88	85	90	82	86
LIQi005	ELW2	84	90	86	91	82	88
LIQi006	Einsatzfahrt nord	104	104	105	105	102	102
LIQi007	Einsatzfahrt süd	107	109	109	111	105	107
	Summe		109		111		107

IPkt008	IPkt Flurst 621 OG1	Variante 3 mit Horn					
		x = 106.7 m		y = 55.8 m		z = 4.5 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
STRb003	Anfahrt*	42	42	44	44	40	40
STRb004	Abfahrt*	40	44	42	46	38	42
PRKL002	Parkplatz FGH*	45	48	46	49	43	46
LIQi001	LF8	84	84	86	86	82	82
LIQi002	LF16/25*	84	87	86	89	82	85
LIQi003	ELW1**	85	89	86	91	83	87
LIQi005	ELW2	85	91	87	92	83	89

INGENIEURBÜRO FÜR ANGEWANDTE BAUPHYSIK

AKUSTIK ▪ BRANDSCHUTZ ▪ SCHALLSCHUTZ ▪ WÄRMESCHUTZ

LIQi006	Einsatzfahrt nord	104	104	106	106	102	103
LIQi007	Einsatzfahrt süd	109	110	111	112	107	109
	Summe		110		112		109