

VG Glonn



C. HENTSCHEL CONSULT
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik



BV: Bebauungsplan für die neue Feuerwehr und das bestehende Rathaus in 85665 Moosach

Schalltechnische Untersuchung

Februar 2024

Auftraggeber: VG Glonn
Marktplatz 1
85625 Glonn

Auftragnehmer: C. Hentschel Consult Ing.-GmbH
Oberer Graben 3a
85354 Freising

Projekt-Nr.: 2811-2024 / SU V01

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) Claudia Hentschel
Tel.: 08161 / 8853 250
Fax.: 08161 / 8069 248
E-Mail: c.hentschel@c-h-consult.de

Projektmitarbeit: M. Sc. Lisa Fahnenbruck
Tel.: 08161 / 8069 254
Fax: 08161 / 8069 248
E-Mail: l.fahnenbruck@c-h-consult.de

Seitenzahl: I-III, 1-20

Anlagenzahl: Anlage 1 (1 Seite)
Anlage 2 (7 Seiten)
Anlage 3 (2 Seite)
Anlage 4 (1 Seiten)

Freising, den 13. Februar 2024

C. HENTSCHEL CONSULT ING.-GMBH
Messstelle § 29b BImSchG



Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
für die Ermittlung von
Geräuschen (Gruppe V)

gez. Claudia Hentschel
Fachlich verantwortlich Geräusche Gruppe

gez. i.A. Lisa Fahnenbruck

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit - einschließlich aller Anlagen - vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die C. Hentschel Consult Ing.-GmbH.

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	1
2	UNTERLAGEN	1
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	2
	3.1 Allgemein.....	2
	3.2 Feuerwehr	4
4	ÖRTLICHE GEGEBENHEIT UND MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE	4
5	BETRIESBESCHREIBUNG	6
6	SCHALLEMISSIONEN	8
	6.1 Pkw-Verkehr (Parkplatz).....	8
	6.2 Löschfahrzeug	9
	6.3 Martinshorn.....	10
	6.4 Zusammenstellung	11
7	SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG	12
8	VERKEHRSZUNAHME	16
9	ZUSAMMENFASSUNG	17
10	LITERATURVERZEICHNIS	19
11	ANLAGENVERZEICHNIS	20

1 AUFGABENSTELLUNG

Mit dem geplanten Neubau der Feuerwehr in Moosach soll für die Grundstücke mit den Fl.Nrn. 85/10 und 40/9 der Gemarkung Moosach ein neuer Bebauungsplan „Feuerwehr und Rathaus“ aufgestellt werden. Das Grundstück mit der Fl.Nr. 85/10 liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 3, der Gemeinde Moosach, der ein Reines Wohngebiet (WR) festsetzt. Mit der Änderung wird dieses Grundstück überplant und der gesamte Geltungsbereich als Fläche für Gemeinbedarf festgesetzt. Mit dem Bebauungsplanverfahren ist eine schalltechnische Beurteilung der durch den Feuerwehrbetrieb und dem Rathaus zu erwartenden Immissionsbelastung in der Nachbarschaft durchzuführen. Die Beurteilung erfolgt gemäß TA Lärm [2].

Die *C. HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde von der *VG Glonn* beauftragt, das Vorhaben schalltechnisch zu begutachten.

2 UNTERLAGEN

Die vorliegende Begutachtung beruht auf den unten genannten Besprechungen und Unterlagen. Auf Kopien der Unterlagen im Anhang wurde verzichtet.

- (a) Entwurfsplanung zum Bebauungsplan „Feuerwehr und Rathaus“, der Gemeinde Moosach
Verfasser: Architekten Hans Baumann & Freunde, Stand 01.08.2023
- (b) Vorentwurf Feuerwehr mit Grundrissen, Ansichten und Schnitte,
Verfasser: Martin Wäsler Architekturbüro, Stand 26.06.2023
- (c) Betriebsbeschreibung Feuerwehr (Stv. Kommandant), übermittelt per E-Mail am 23.11.2023
mit Ergänzung am 16.01.2024
- (d) Bebauungsplan Nr. 3 „für den Bereich Fl.Nr. 84, Teilfläche von 85, 86, 92, 29, 36/2“ der
Gemeinde Moosach, in Kraft getreten am 13.03.1965
- (e) Auszug aus dem Flächennutzungsplan, Gemeinde Moosach
- (f) Rücksprache mit dem Sachgebiet 44 - Immissionsschutz des Landkreises Ebersberg am
17.01.2024
- (g) Unterlagen des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung,
Stand November 2023
 - Digitales Orthophoto (40 cm)
 - Digitales Geländemodell (1 m x 1 m Rasterweite)
 - 3D Gebäudemodelle (LoD2)

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Allgemein

Nach dem „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) [1], ist bei der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen unter anderem sicherzustellen, dass keine schädlichen Umweltwirkungen durch Geräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Allgemeine Verwaltungsvorschriften für Messungen und Beurteilungen von Geräuschimmissionen, die durch Gewerbe- und Industriebetriebe erzeugt werden, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Az. IG I 7 – 501 - 1/2). Sie enthält Vorschriften zum Schutz gegen Lärm, die von den zuständigen Behörden zu beachten sind:

- bei der Prüfung der Anträge auf Genehmigung zur Errichtung einer Anlage, zur Veränderung der Betriebsstätten einer Anlage und zur wesentlichen Veränderung in dem Betrieb einer Anlage;
- bei nachträglichen Anordnungen über Anforderungen an die technischen Einrichtungen und den Betrieb einer Anlage.

In der TA Lärm [2] werden Immissionsrichtwerte festgesetzt, die durch die von der Anlage ausgehenden Geräusche nicht überschritten werden dürfen. Die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [2] sind in Tabelle 1 aufgeführt. Sie müssen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraums eingehalten werden.

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte (IRW) außerhalb von Gebäuden, gemäß TA Lärm [2]

Gebietsnutzung	IRW _{TA Lärm}	
	Tags (06:00-22:00 Uhr)	Nachts (22:00-06:00 Uhr)
Gewerbegebiete (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbane Gebiete (MU)*	63 dB(A)	45 dB(A)
Kern-, Misch- u. Dorfgebiete (MK/MI/MD)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)
Reine Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)

* entsprechend der Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

Die in Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte müssen von allen im Einflussbereich stehenden Gewerbebetrieben gemeinsam eingehalten werden. Nach der TA Lärm [2] kann auf die Untersuchung der Gesamtbelastung verzichtet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die

Zusatzbelastung den angegebenen Immissionsrichtwert um 6 dB(A) unterschreitet und somit als nicht relevant angesehen werden kann. Wenn der Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A) unterschritten wird liegt der Immissionsbeitrag außerhalb des Einwirkungsbereichs im Sinne der TA Lärm, Abschnitt 2.2 [2] und ist vernachlässigbar.

Folgende Punkte müssen bei der Berechnung des Beurteilungspegels bzw. bei der Beurteilung der Geräuschimmission gemäß TA Lärm [2] beachtet werden:

- Bezugszeitraum während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel
- einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert außen am Tage um nicht mehr als 30 dB(A), bei Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten
- für folgende Teilzeiten ist in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA + WR) sowie in Kurgebieten ein Zuschlag von 6 dB(A) wegen erhöhter Störwirkung für Geräuscheinwirkungen bei der Berechnung des Beurteilungspegels zu berücksichtigen:

an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr 20:00 bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 bis 09:00 Uhr 13:00 bis 15:00 Uhr 20:00 bis 22:00 Uhr

Bei seltenen Ereignissen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden lautet der Immissionsrichtwert unabhängig von der Gebietsnutzung:

$$\text{tags} = 70 \text{ dB(A)} \quad \text{nachts} = 55 \text{ dB(A)}$$

Gemäß TA Lärm [2] sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis 500 m vom Betriebsgrundstück in Misch-, Allgemeinen und Reinen Wohngebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit als möglich vermindert werden, soweit

- sich der Beurteilungspegel des Verkehrsgeräusches um mindestens 3 dB(A) erhöht,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] erstmals oder weitergehend überschritten wird, dieser liegt tagsüber um 4 dB(A) und nachts um 9 dB(A) über dem in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwert.

Die o.g. Punkte müssen kumulativ erfüllt werden. Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr (An- und Abfahrtverkehr) auf öffentlichen Verkehrsflächen berechnet sich gemäß der LAI Hinweise vom 24.02.2023 [4] nach RLS-19 [5] und ist nach der 16. BImSchV [3] zu beurteilen.

3.2 Feuerwehr

Eine Feuerwache stellt keine gewerbliche Nutzung bzw. Anlage im eigentlichen Sinne der TA Lärm [2] dar, so dass eine Beurteilung der Geräuschimmissionen nur in Anlehnung an die Regularien der TA Lärm [2] erfolgen kann. Die Einsatzfahrten der Feuerwehr stehen im engen Zusammenhang mit einer Notsituation zur Abwehr von Gefahren oder zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit.

Für **Notfalleinsätze** gilt nach Kapitel 7.1 der TA Lärm [2] „**Ausnahmeregelung für Notsituationen**“. Demnach dürfen die Immissionsrichtwerte überschritten werden, soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist. In Abstimmung mit Vertretern der Immissionsschutzbehörde (f) sind die Notfalleinsätze der Feuerwehr entsprechend zu bewerten, weil sie von übergeordnetem öffentlichem Interesse sind, so dass auf eine strenge Beurteilung der Notfalleinsätze verzichtet werden kann. Nach dem allgemeingültigen Minimierungsgebot des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [1] sind grundsätzlich unnötige Geräuschstörungen zu vermeiden.

Die Beurteilung des **Regelbetriebs (Feuerwehrrübung, Schulung etc.)** erfolgt in Anlehnung an die TA Lärm [2] unter Zugrundelegung der Immissionsrichtwerte gemäß Tabelle 1 für ein Allgemeines Wohngebiet (55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts) und Reines Wohngebiet (40 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts).

4 ÖRTLICHE GEGEBENHEIT UND MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE

Die Grundstücke umfassen die Fl.Nrn. 85/10 und 40/9 der Gemarkung Moosach, auf denen sich das Rathaus befindet und der Neubau der Feuerwehr geplant ist. Der Standort liegt zentral innerhalb der Ortschaft Moosach. Im Norden der Grundstücke verläuft die Rathausstraße und im Westen die Straße Osteranger. Gegenüber den Straßen sowie südlich und westlich angrenzend befindet sich Wohnbebauung. In nordwestlicher Richtung liegt ein öffentlich genutzter Parkplatz. Das Untersuchungsgebiet kann als nahezu eben betrachtet werden, der Berechnung liegt das digitale Geländemodell (1 m x 1 m Rasterweite) des Landesvermessungsamts (g) zugrunde.

Gemäß TA Lärm [2] liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes oder bei unbebauten Flächen, am Rand der Fläche, auf der nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Dementsprechend wurden in der Nachbarschaft des Vorhabens insgesamt 9 Immissionsorte (IO) ausgewählt. Die südliche und westlich angrenzende Wohnbebauung (IO 1 bis IO 4) ist im Bebauungsplan Nr. 3 (d) „für den Bereich Fl.Nr. 84, Teilfläche von 85, 86, 92, 29, 36/2“, der Gemeinde Moosach, als Reines Wohngebiet (WR) festgesetzt. Auf den weiteren umliegenden Flächen existieren keine weiteren rechtskräftigen Bebauungspläne. Im Flächennutzungsplan werden die Flächen

als WA gekennzeichnet und werden für die Beurteilung als Allgemeines Wohngebiet (WA) betrachtet (IO 5 bis IO 9).

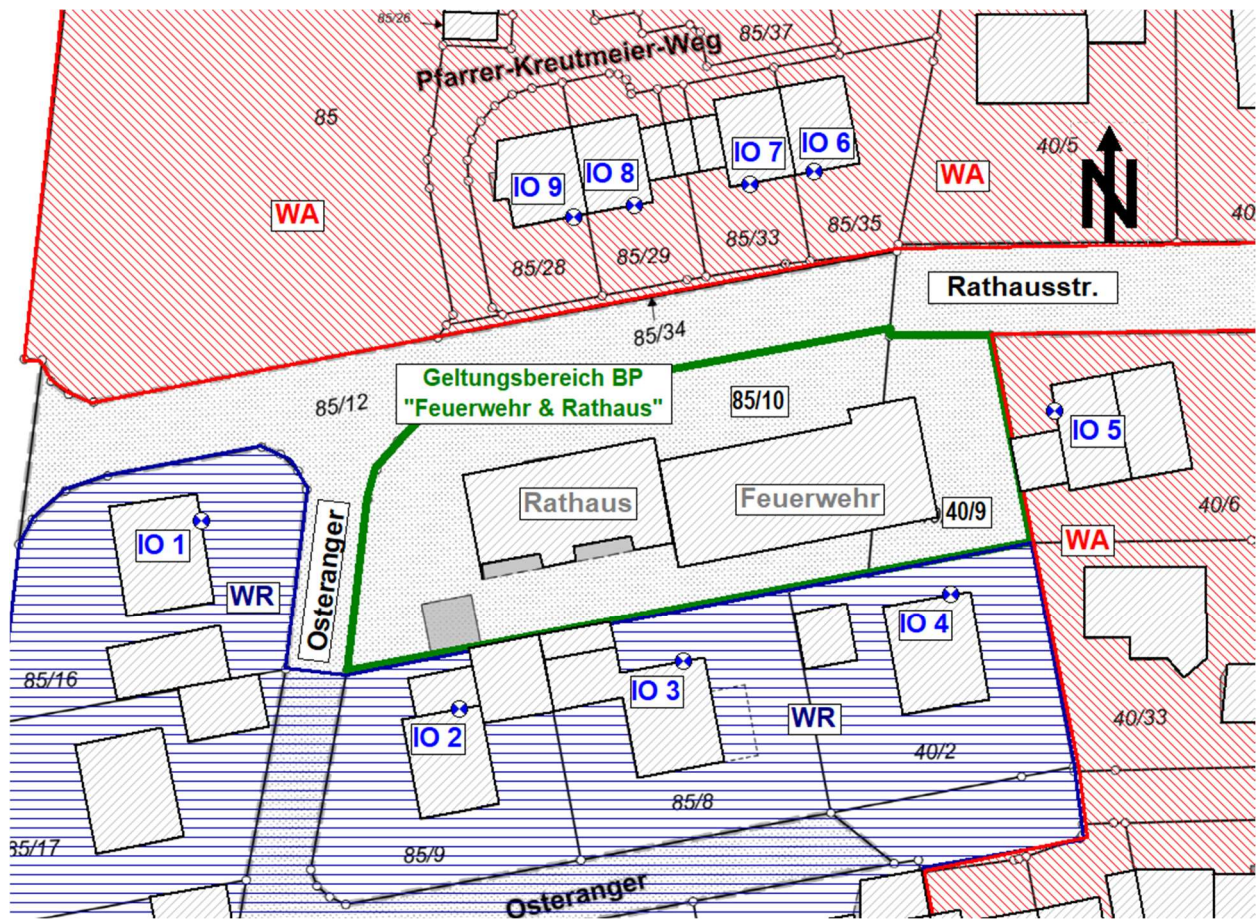
In der Tabelle 2 sind die maßgeblichen Immissionsorte aufgelistet und die nachfolgende Abbildung zeigt zur Übersicht das Untersuchungsgebiet. Der Lageplan ist Anlage 1 zu entnehmen.

Tabelle 2 Bezeichnung der ausgewählten Immissionsorte (IO)

Immissionsort / Geschosse		Fl.Nr. Gmkg. Moosach	Nutzung	IRW* / dB(A)	
				Tag	Nacht
IO 1	Rathausstraße 2 / II	85/16	WR BP Nr. 3	50	35
IO 2	Osteranger 1 / II	85/9	WR BP Nr. 3	50	35
IO 3	Osteranger 3 / II	85/8	WR BP Nr. 3	50	35
IO 4	Osteranger 5 / II	40/2	WR BP Nr. 3	50	35
IO 5	Rathausstraße 10 / II	40/6	WA FNP	55	40
IO 6	Pfarrer-Kreutmeier-Weg 8 / III	85/35	WA FNP	55	40
IO 7	Pfarrer-Kreutmeier-Weg 6 / III	85/33	WA FNP	55	40
IO 8	Pfarrer-Kreutmeier-Weg 4 / III	85/29	WA FNP	55	40
IO 9	Pfarrer-Kreutmeier-Weg 2 / III	85/28	WA FNP	55	40

*Immissionsrichtwert gem. TA Lärm [2]

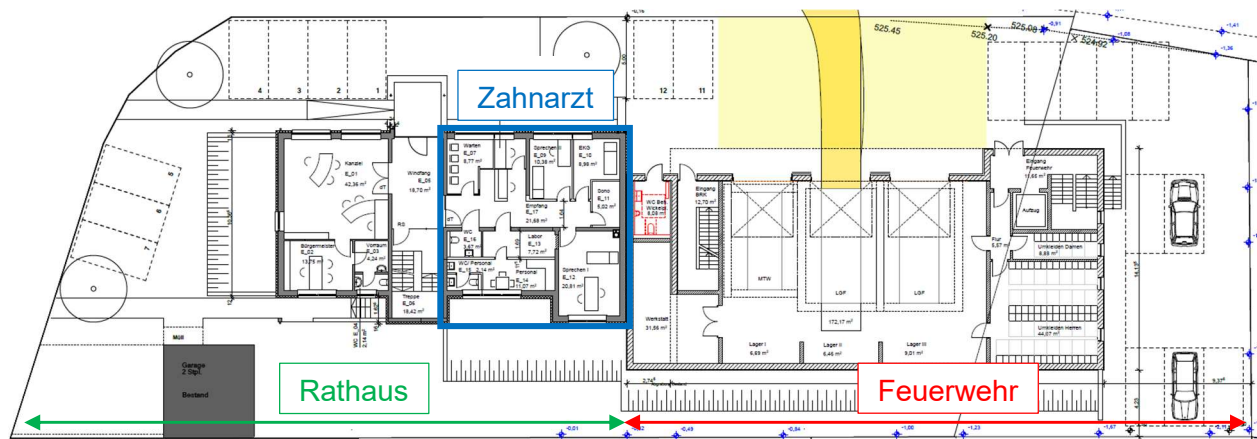
Abbildung 1 Untersuchungsgebiet und maßgebliche Immissionsorte (IO)



5 BETRIESBESCHREIBUNG

Auf dem westlichen Teil des Grundstücks mit der Fl.Nr. 85/10 befindet sich das bestehende Rathaus (II-geschossig) von Moosach. Im Erdgeschoss des Gebäudes ist zudem eine Zahnarztpraxis untergebracht (vgl. Abbildung 2). Auf dem östlichen Teil des Grundstücks mit der Fl.Nr. 85/10 sowie auf der östlich angrenzenden Fl.Nr. 40/9 ist der Neubau der Feuerwehr als III-geschossiges Gebäude geplant. Innerhalb des Gebäudes sind drei Abstellplätze (2x Löschfahrzeug, 1x Mannschaftstransportwagen) sowie Lagerfläche, Werkstatt, Büro-, Umkleide- und Sozialräume untergebracht. Im Obergeschoss befinden sich außerdem ein Schulungsraum. Um die Gebäude sind 7 Stellplätze für das Rathaus und 12 Stellplätze für die Feuerwehr vorgesehen. Die Fahrgassen für die Feuerwehr werden in Zukunft asphaltiert ausgeführt, die Stellplätze selbst können gepflastert ausgeführt werden. Eine Übersicht zeigt Abbildung 2.

Abbildung 2 Vorentwurf, Erdgeschoss (a)



Laut der vorliegenden Betriebsbeschreibung ist in Zukunft mit folgendem Betriebsaufkommen bei der Feuerwehr zu rechnen:

Allgemeiner Betrieb

Die Feuerwache ist nicht ständig mit Personal besetzt. Die Feuerwehr verfügt über ein Löschfahrzeug sowie einen Anhänger. Am Standort werden nur kleine Wartungen vorgenommen. Die Übungen, Reparaturen sowie die Reinigung des Fahrzeuges finden auswärts statt. Feste oder Veranstaltungen sind vor Ort nicht vorgesehen.

Übungsbetrieb

Nach Auskunft der Feuerwehr (c) finden die Übungen zweimal im Monat an Werktagen (Mittwoch und Donnerstag) von 19:00 bis 21:00 Uhr statt. An den Übungen nehmen maximal 12 Personen teil. Vor Ort finden nur Hydrantenproben vor dem Feuerwehrhaus statt. Die lärmintensiven Übungen mit ggf. Rettungsspreizer, Rettungsschere etc. oder mechanischen Tätigkeiten wie Flexen, Dengeln oder Ähnliches werden außerhalb der Ortschaft durchgeführt.

Schulungen

Schulungen finden ebenfalls an Werktagen zwischen 19:00 und 21:00 Uhr statt. Die Teilnehmerzahl beschränkt sich dabei auf bis zu 15 Personen.

Notfalleinsätze

Bei einem Feuerwehreinsatz setzen sich die Schallemissionen aus der An- und Abfahrt der Einsatzkräfte mit dem Pkw und der Abfahrt und Rückkehr des Löschfahrzeugs zusammen. Pro Einsatz ist mit bis zu 6 Einsatzkräfte per Pkw zu rechnen, der Rest kommt zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Nach den Angaben der Feuerwehr (c) fanden im Jahr 2023 insgesamt 12 Einsätze tagsüber und 5 Einsätze nachts und im Jahr 2022 insgesamt 10 Einsätze tagsüber und 8 Einsätze nachts statt.

6 SCHALLEMISSIONEN

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes „Feuerwehr und Rathaus“ wird neben der Feuerwehrübung auch ein Einsatz mit betrachtet sowie der Fahrverkehr des Rathauses. Folgende maßgeblichen Tätigkeiten finden statt:

- Fahrverkehr Rathaus und Zahnarztpraxis
- Übungsbetrieb auf dem Gelände
- Fahrverkehr Löschfahrzeug und Pkw
- Abfahrt und Rückkehr des Löschfahrzeuges

Im Folgenden wird die Erfassung der Schallemissionen erläutert, die Rechenansätze sind in Anlage 2 zusammengestellt.

6.1 Pkw-Verkehr (Parkplatz)

Die Berechnung der Schallemissionen der **Parkplätze (7 Stellplätze Rathaus, 12 Stellplätze Feuerwehr)** erfolgt gemäß Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Heft 89), 6. vollständig überarbeitete Ausgabe [6] nach dem sog. „zusammengefassten Verfahren (Normalfall)“.

$$L_w = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \times N) \quad (1)$$

mit:

L_{wo} = 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart

K_I = Taktmaximalpegelzuschlag

K_D = Durchfahrverkehr $2,5 \lg(f \cdot B-9)$

K_{Stro} = Fahrbahnbelag

$B \times N$ = Anzahl der Bewegungen pro Stunde auf dem Parkplatz

Die Zuschläge K_{PA} und K_I wurden entsprechend der Parkplatzlärmstudie [6] für einen P+R-Parkplatz angesetzt ($K_{PA} + K_I = 0 + 4$ dB(A)). Der Fahrweg zu den Parkplätzen wird bei der Feuerwehr asphaltiert oder glw. eben ausgeführt ($K_{stro} = 0$ dB(A)) und bei dem Rathaus gepflastert ($K_{stro} = 3$ dB(A)). Der Zuschlag für den Parkplatzsuchverkehr entfällt beim Rathaus auf Grund der geringen Anzahl an Stellplätzen, die zudem direkt über die öffentliche Straße angefahren werden. Bei der Feuerwehr ist der Parkplatzsuchverkehr mit berücksichtigt.

Die Frequentierung des Parkverkehrs für die Feuerwehr ist bekannt. Bei einer Übung oder Schulung füllt und leert sich der Parkplatz einmal (24 Fahrbewegungen) und zu Einsätzen finden 12 Fahrbewegungen statt (6 Einsatzkräfte per Pkw).

Zu der Frequentierung des Rathauses und der Zahnarztpraxis liegen keine Angaben vor. Es wird angenommen, dass drei der sieben Stellplätze von Mitarbeitern des Rathauses und der Zahnarztpraxis genutzt werden und diese sich 2-Mal am Tag füllen und leeren (12 An- und Abfahrten). Die anderen vier Stellplätze werden von Besuchern des Rathauses und der Patienten der Zahnarztpraxis genutzt. Hier wird angenommen, dass jeder Stellplatz einmal in der Stunde genutzt

wird. Nach unseren Recherchen beschränkt sich die Nutzung dieser Stellplätze auf außerhalb der Ruhezeiten und wird dementsprechend angesetzt. Somit ergeben sich für die insgesamt 7 Stellplätze in Summe 116 An- und Abfahrten tagsüber außerhalb der Ruhezeit.

6.2 Löschfahrzeug

Die Berechnung der Schallemissionen des Löschfahrzeuges basiert auf dem technischen Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umweltschutz zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen [7].

Die Schallemission aus dem **Fahrverkehr** auf dem Grundstück erfolgt mit folgendem Rechenansatz:

- $L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \log n + 10 \log l/1m - 10 \log (T_r/1h)$ (2)
mit:
 $L_{wa,1h}$ = 63 dB(A) /m gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde
 n = Anzahl der Lkws
 l = Länge der Fahrstrecke auf dem Gelände
 T_r = Beurteilungszeitraum

Die Berechnung der Schallemissionen **aus der Abfahrt und Rückkehr, dem Rangieren und Leerlauf** des Löschfahrzeuges wird nach folgendem Ansatz über den Beurteilungszeitraum gemittelt:

- $L_{wr} = L_{wa} + 10 \log [t / T_r]$ (3)
mit:
 L_{wa} = Schalleistungspegel
→ 94 dB(A) für Leerlauf
→ 99 dB(A) für Rangieren
→ 108 dB(A) für Betriebsbremse beim Anhalten
→ 100 dB(A) für Türenschiagen
→ 100 dB(A) für Anlassen bei der Abfahrt
 T_r = Beurteilungszeitraum
 t = Dauer des Ereignisses

Während der **Feuerwehrrübung** wird angesetzt, dass das Löschfahrzeug die Feuerwache verlässt und zurückkehrt und bei der Rückkehr rückwärts in die Halle rangiert. Des Weiteren werden vorsorglich 5 Minuten rangieren und 10 Minuten Leerlauf, sowie 2-Mal das Betätigen der Betriebsbremse, 4-Mal Türenschiagen und 1-Mal Anlassen auf dem Hof angesetzt. Mit diesem Ansatz ist die Übung mit einer Hydrantenprobe vor Ort ausreichend abgedeckt.

Für einen **Einsatz** wird ebenfalls angenommen, dass das Löschfahrzeug aus der Halle abfährt und bei der Rückkehr über den Hof rückwärts in die Halle rangiert. Die jeweilige Dauer der Einzelereignisse ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Abfahrt und Rückkehr aus der bzw. in die Halle mit Motor starten, Türenschiagen, Betriebsbremse sowie Leerlauf und Rangieren wird mit berücksichtigt. Die Berechnung des Innenraumpegels und die Schallabstrahlung über die offenen/geschlossenen Tore erfolgt gemäß VDI 2571 [8], nach folgendem Zusammenhang:

- $L_I = L_{wr} + 14 + 10 \lg (T/V)$ (4)

mit:

L_I = Innenraumpegel

L_{wr} = Schalleistungspegel der Emittenten (Leerlauf und Abfahrt)

T = Nachhallzeit / sec

V = Volumen / m³

- Schallabstrahlung über die Tore (offen/zu):

$$L_{wA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \lg (S/S_o) \quad (5)$$

mit

L_{wA} = Schallabstrahlung des Außenbauteils / dB(A)

L_I = Innenraumpegel

R'_w = Schalldämm-Maß des Bauteils / dB

S = Fläche des Bauteils / m²

S_o = 1 m²

In der Berechnung wird angesetzt, dass in der Halle mit einer Fläche von 194 m² und einer Höhe von 5,3 m die Nachhallzeit bei 3 s liegt und bei der Abfahrt und Rückkehr das mittlere Tor offen ($R'_w = 0$ dB) sowie die zwei Tore links und rechts geschlossen sind ($R'_w = 15$ dB, übliches Rolltor). Die Fläche der Tore beträgt jeweils 14,8 m².

6.3 Martinshorn

Die Feuerwehr setzt für die Warnung der Verkehrsteilnehmer ein Martinshorn ein. Das Martinshorn wird je nach Einschätzung der Gefahrensituation durch den Fahrer, unter Umständen bereits an der Grundstücksausfahrt eingeschaltet.

Im Jahr 2008 wurden für ein vergleichbares Projekt Emissionsmessungen durchgeführt. Es wurde in einem Abstand von 20 m vor, hinter und seitlich des Einsatzwagens in einer Höhe von 2,0 m der Schalldruckpegel bei freier Schallausbreitung gemessen. Daraus wurde mittels Abstandsmaß der Schalleistungspegel ermittelt. Die Frequenzzusammensetzung zeigt keine wesentlichen tief-frequenten Anteile, so dass eine Berechnung mit dem A-Schallpegel ausreicht.

- Abstrahlrichtung vorne $L_w = 136$ dB(A)
- Abstrahlrichtung seitlich $L_w = 126$ dB(A)
- Abstrahlrichtung hinten $L_w = 121$ dB(A)

Für die Prognoseuntersuchung wird der Betrieb des Martinhorns als Spitzenpegel an der Grundstücksgrenze angesetzt. Da sich die Quelle bei der Fahrt bewegt, wird für die Worst-Case-Betrachtung der Schalleistungspegel in Abstrahlrichtung herangezogen.

6.4 Zusammenstellung

In der Tabelle 3 sind die Schallemissionen zusammengestellt, die Rechenansätze sind der Anlage 2 zu entnehmen und die Lage der Quellen der Abbildung 3. Die Zuschläge von Impulshaltigkeit oder Ton- und Informationshaltigkeit sind soweit erforderlich bereits im Emissionspegel enthalten.

Tabelle 3 Schallemissionen inkl. aller Zuschläge

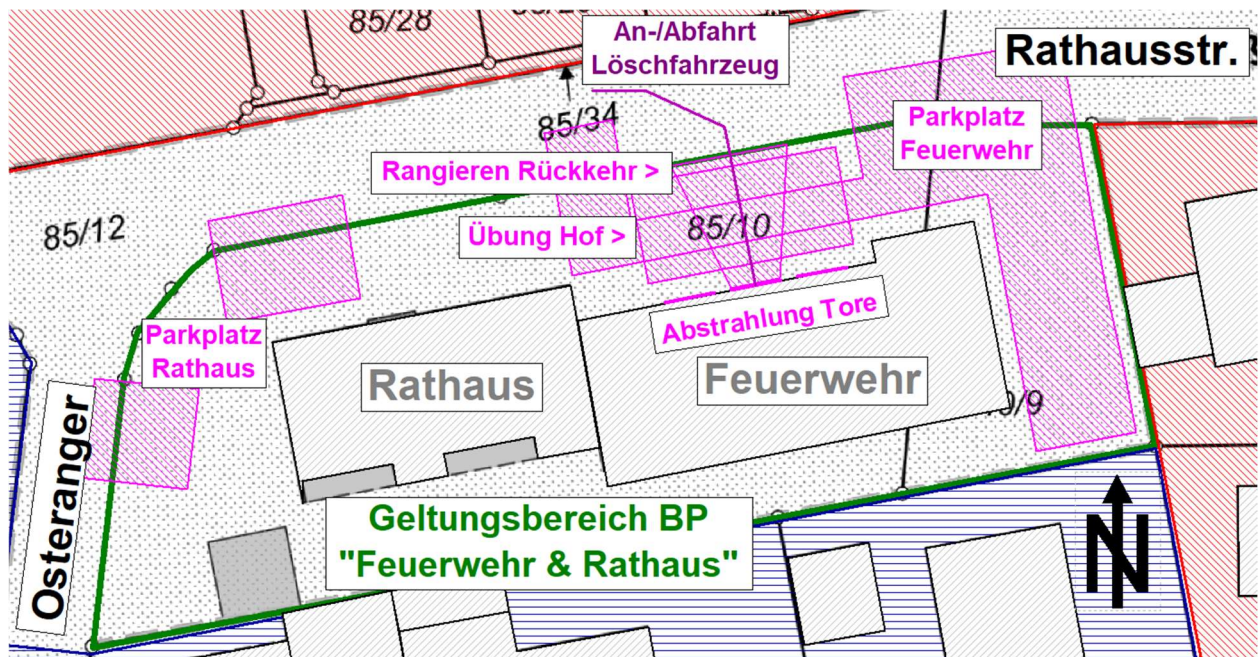
Quelle	Schallemission L_{w1h} / dB(A)		
	Tag		Nacht
	a.d.R.*	i.d.R.**	
Rathaus / Zahnarztpraxis			
Parkplatzverkehr	78,6	78,6	-
Feuerwehr			
Übung (Werktag):			
Übung auf dem Hof	80,1	-	-
Fahrverkehr Löschfahrzeug	65,3	71,7	-
Rückkehr Löschfahrzeug - Rangieren Hof	-	73,4	-
Abfahrt/Rückkehr Löschfahrzeug Halle	58,0 ¹⁾	67,9 ¹⁾	-
Parkplatzverkehr	70,0	70,0	-
Einsatz (Sonn-/Feiertag):			
Fahrverkehr Löschfahrzeug	-	71,0	79,4
Rückkehr Löschfahrzeug - Rangieren Hof	-	69,8	78,2
Abfahrt/Rückkehr Löschfahrzeug Halle	-	65,8 ¹⁾	74,2 ¹⁾
Parkplatzverkehr	66,9	66,9	79,0
Spitzenpegel			
Martinshorn	136	136	136

¹⁾Innenraumpegel, Schallabstrahlung 1 Tor offen und 2 Tore geschlossen bei An-/Abfahrt Löschfahrzeug

* außerhalb der Ruhezeit Werktags = 13 Stunden / Sonn- und Feiertages 9 Stunden

** innerhalb der Ruhezeit Werktags = 3 Stunden / Sonn- und Feiertages 7 Stunden

Abbildung 3 Lage der Schallquellen



7 SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG

Auf Grundlage der in Abschnitt 5 und 6 ermittelten und in Tabelle 3 aufgeführten Schallemissionen ergibt sich die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellte Immissionsbelastung in Form einer Gebäudelärmkarte an den ausgewählten Immissionsorten (IO 1 bis IO 9) im ungünstigsten Geschoss. Die Teilpegel für das 1. Obergeschoss sind in Anlage 3 zusammengestellt.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß ISO 9613-2 [9] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA. Es handelt sich um eine detaillierte Prognose unter Berücksichtigung des A-bewerteten Schalleistungspegels bei 500 Hz, TA Lärm A 2.3 [2]. Die meteorologische Korrektur C_{met} wurde in einem konservativen Rahmen mit $C_0 = 2 \text{ dB(A)}$ in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. An allen Immissionsorten wurde der sog. Ruhezeitenzuschlag nach TA Lärm [2] berücksichtigt. Die Höhe der Fensteroberkante im Erdgeschoss wurde in der Berechnung mit 2,5 m über Geländeoberkante eingestellt und die Stockwerkshöhe mit 2,8 m.

Abbildung 4 Feuerwehrrüfung am Tag (Werktag)

$IRW_{WA} = 55 \text{ dB(A)}$

$IRW_{WR} = 50 \text{ dB(A)}$

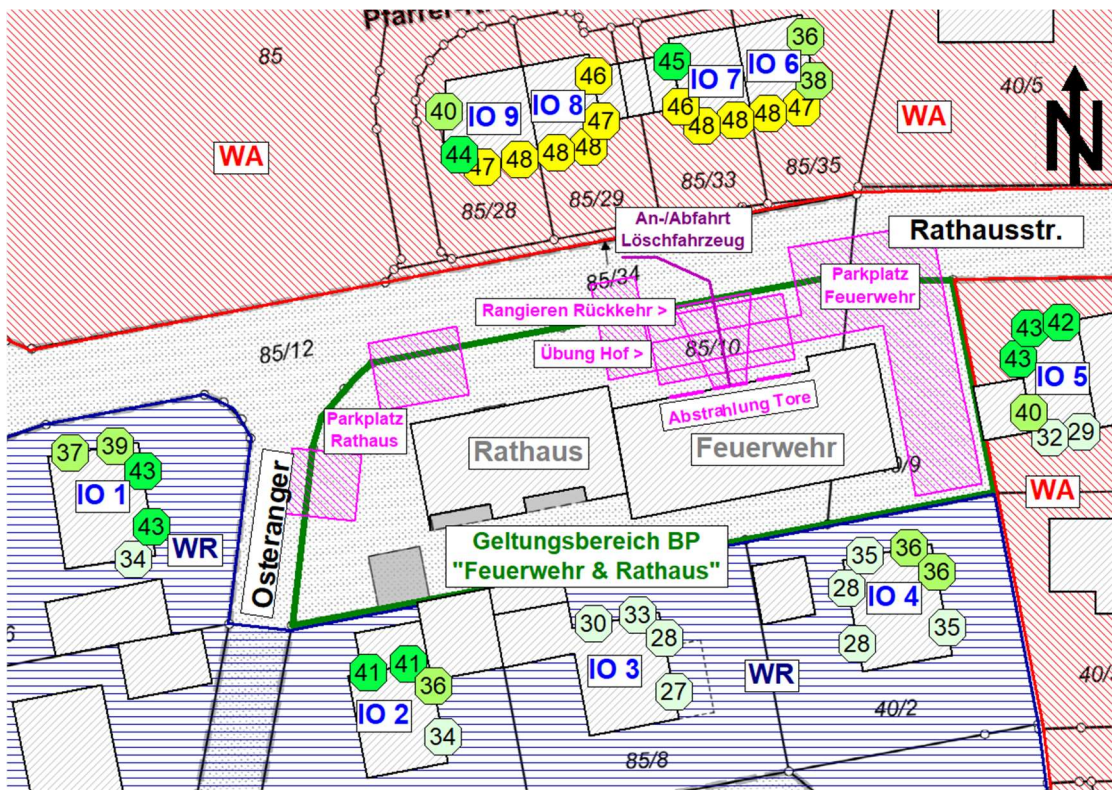


Abbildung 5 Feuerwehreinsatz am Tag (Sonn-/Feiertag)

$IRW_{WA} = 55 \text{ dB(A)}$

$IRW_{WR} = 50 \text{ dB(A)}$

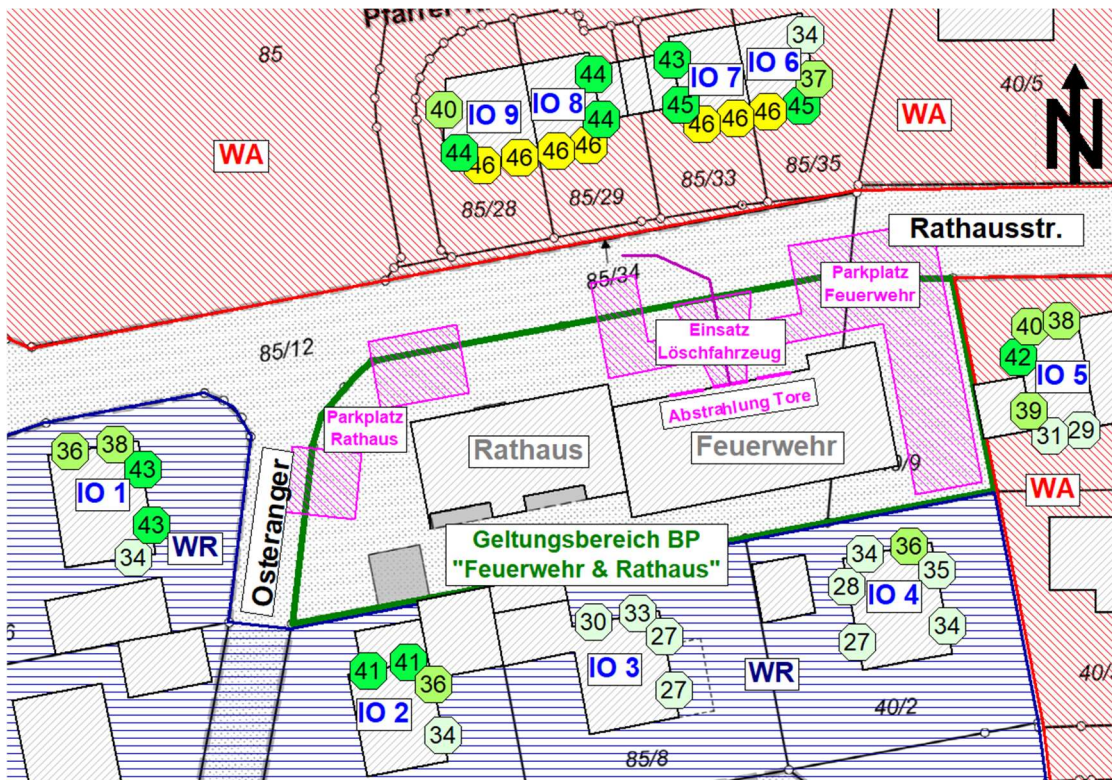
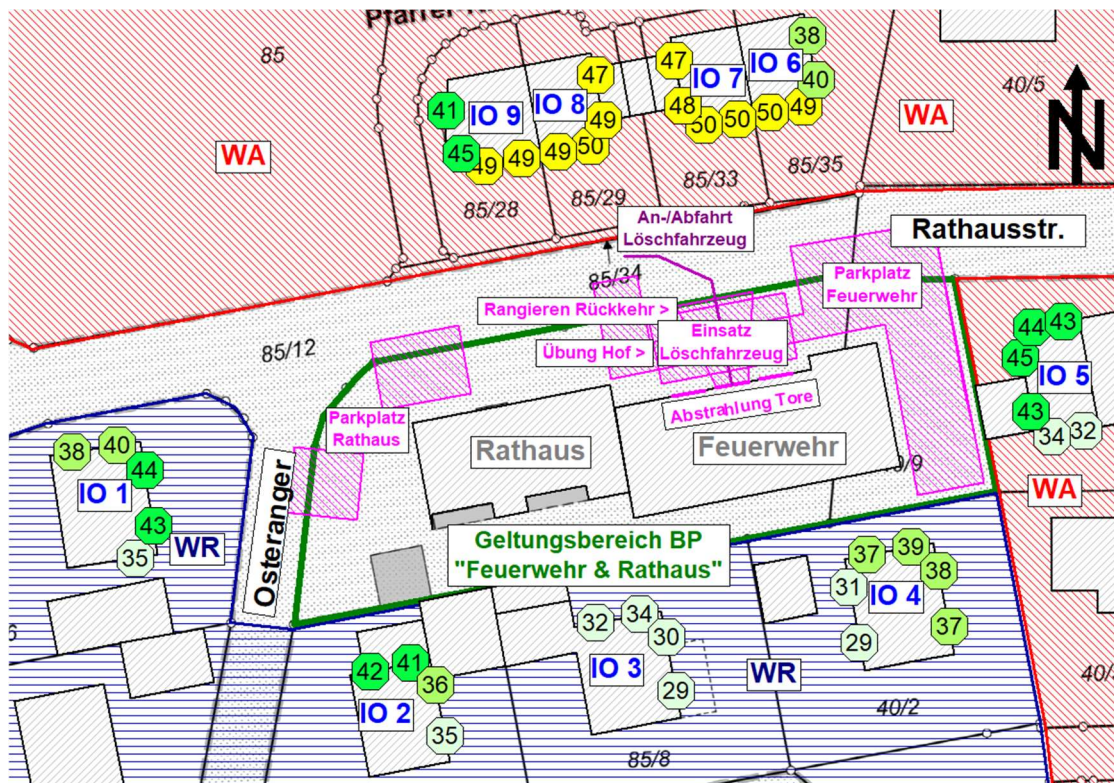


Abbildung 6 Feuerwehrrüfung + Feuerwehreinsatz am Tag (Werktag)

$IRW_{WA} = 55 \text{ dB(A)}$

$IRW_{WR} = 50 \text{ dB(A)}$



Beurteilung TAG

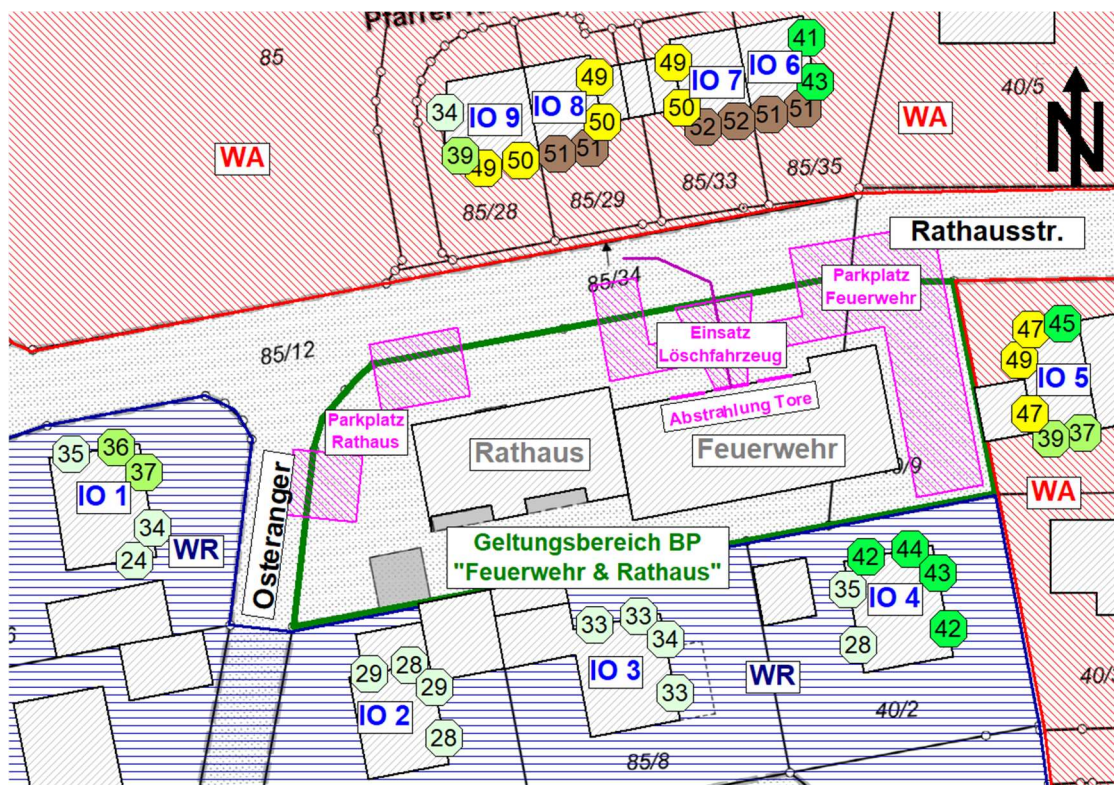
Wie die Ergebnisse in der Abbildung 4 bis Abbildung 6 zeigen, kann an allen Immissionsorten der IRW eingehalten und im Falle einer Feuerwehrrüfung oder eines Feuerwehreinsatzes um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Der Immissionsbeitrag kann für diese Fälle als schalltechnisch irrelevant im Sinne der TA Lärm [2] angesehen werden.

Findet tagsüber gleichzeitig eine Feuerwehrrüfung sowie ein Feuerwehreinsatz statt, wird der IRW an IO 1 bis IO 5 und IO 9 ebenfalls um mindestens 6 dB(A) unterschritten und ist somit schalltechnisch irrelevant. An den der Feuerwehr zugewandten Fassaden von IO 6 bis IO 8 wird der IRW um mindestens 5 dB(A) unterschritten, siehe Abbildung 6. Da hier unmittelbar keine weiteren gewerblichen Betriebe einwirken, ist auch in der Gesambelastung in diesem Fall (Übung + Einsatz) mit keiner Überschreitung der IRW der TA Lärm [2] zu rechnen.

Abbildung 7 Feuerwehreinsatz in der Nacht

$IRW_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$

$IRW_{WR} = 35 \text{ dB(A)}$



Beurteilung NACHT

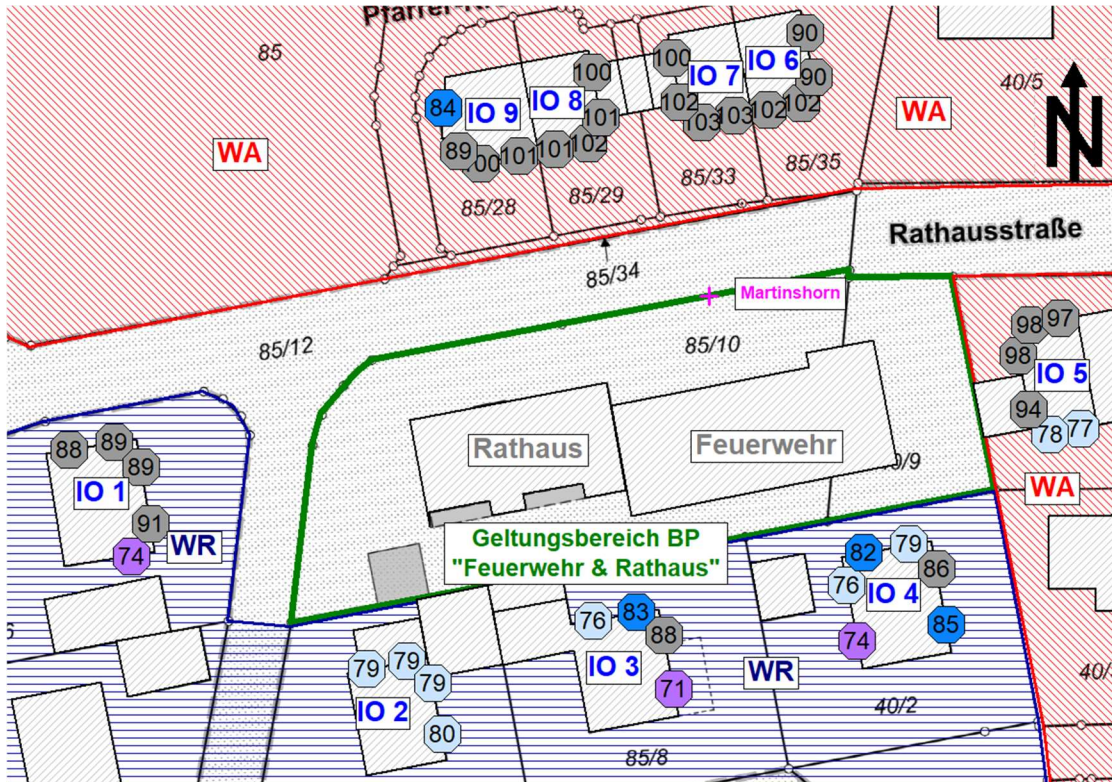
Wie das Ergebnis in Abbildung 7 zeigt, wird auch bei einem Feuerwehreinsatz nachts der IRW an den Immissionsorten IO 2 und IO 3 eingehalten. An den übrigen Immissionsorten kommt es zu Überschreitungen des IRW von 2 bis zu 12 dB(A).

Da es sich bei den Einsatzfahrten der Feuerwehr um eine Notsituation zur Abwehr von Gefahren oder zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit handelt (TA Lärm [2] Kap. 7.1), dürfen die Immissionsrichtwerte überschritten werden. Dieser Ansatz findet nach Absprache mit der Immissionsschutzbehörde LRA Ebersberg (f) hier Anwendung.

Hinweis: Nach den Betriebsangaben (c) fanden im Jahr 2023 und im Jahr davor weniger als 10 Einsätze im Jahr zur Nachtzeit statt. Wie das Ergebnis zeigt, wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) nachts für ein seltenes Ereignis nach TA Lärm [2] (max. 10 mal im Kalenderjahr) eingehalten.

Abbildung 8 Spitzenpegel Martinshorn - Anhaltswert gemäß TA Lärm [2]:

Tag: $IRW_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ $IRW_{WR} = 80 \text{ dB(A)}$
 Nacht: $IRW_{WA} = 60 \text{ dB(A)}$ $IRW_{WR} = 55 \text{ dB(A)}$



Wie Abbildung 8 zeigt, wird beim Betrieb des Martinshorns auf dem Grundstück der für kurzzeitige Geräuschspitzen zulässige Immissionsrichtwert tagsüber und nachts überschritten. Das Martinshorn wird vom Fahrer des Löschfahrzeugs je nach Einschätzung der Gefahrensituation in Betrieb genommen. Wir schlagen vor den Einsatzkräften mitzuteilen, dass aus Rücksicht auf die Nachbarschaft, das Martinshorn nur bei wirklicher Notwendigkeit im Wohnbereich in Betrieb genommen wird. Wobei die Sicherheit vor Gefahren überwiegt.

8 VERKEHRSZUNAHME

Laut TA Lärm [2] sollen Maßnahmen organisatorischer Art in Misch- und Wohngebieten ergriffen werden, wenn:

1. sich der Beurteilungspegel des Verkehrsgeräusches um mindestens 3 dB(A) erhöht, (dies entspricht in etwa einer Verdoppelung des Verkehrsaufkommens)
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] erstmals oder weitergehend überschritten wird.

Tagsüber ist nicht mit einer Zunahme des Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) bei einer gleichzeitig erstmals oder weitergehenden Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV [3] zu rechnen. Zur Nachtzeit findet kein Regelbetrieb statt. Daher kann auf eine detaillierte Betrachtung des Betriebsverkehrs auf der öffentlichen Straße verzichtet werden.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Die Verwaltungsgemeinschaft Glonn plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Feuerwehr und Rathaus“. Das Plangebiet umfasst die Fl.Nrn. 85/10 und 40/9 der Gmkg. Moosach und befindet sich zentral innerhalb der Ortschaft Moosach. Das Grundstück mit der Fl.Nr. 85/10 liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 3, der Gemeinde Moosach, der ein Reines Wohngebiet (WR) festsetzt. Mit der Änderung wird dieses Grundstück überplant und der gesamte Geltungsbereich als Fläche für Gemeinbedarf festgesetzt. Mit dem Bebauungsplanverfahren ist eine schalltechnische Beurteilung der durch den Feuerwehrbetrieb und dem Rathaus zu erwartenden Immissionsbelastung in der Nachbarschaft durchzuführen. Die Beurteilung erfolgte gemäß TA Lärm [2].

Mit der vorgelegten Betriebsbeschreibung der Feuerwehr und den getroffenen Annahmen (siehe Abschnitt 5) kommt die Untersuchung in Abschnitt 7 zu folgendem Ergebnis:

- **Tagsüber** kann der $IRW_{TA\ Lärm}$ an allen Immissionsorten eingehalten und im Falle einer Feuerwehrrübung oder auch eines Feuerwehreinsatzes um mehr als 6 dB(A) unterschritten werden. Der Immissionsbeitrag ist nach der TA Lärm schalltechnisch irrelevant. Findet beides innerhalb der Tageszeit statt, wird der IRW an IO 1 bis IO 5 und IO 9 um mindestens 6 dB(A) und an IO 6 bis IO 8 um mindestens 5 dB(A) unterschritten. Da keine weiteren schalltechnisch relevanten Betriebe auf die Immissionsorte einwirken, sind auch an den Immissionsorten IO 6 bis IO 8 in der Gesamtbelastung keine Überschreitungen zu erwarten.
- **Nachts** wird bei einem Einsatz der IRW an IO 2 und IO 3 eingehalten und an den übrigen Immissionsorten um 2 bis 12 dB(A) überschritten. Da es sich bei einem Einsatz um eine Notsituation zur Abwehr von Gefahren oder zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit nach Kap. 7.1 der TA Lärm [2] handelt, dürfen die IRW überschritten werden.
- Aufgrund der vorhandenen Abstandsverhältnisse sowie der Gebietseinstufung ist beim Betrieb des Martinshorns tagsüber und nachts mit Überschreitungen des **Spitzenpegelkriteriums** der TA Lärm [2] zu rechnen. Aus Rücksicht auf die Nachbarschaft schlagen wir vor den Einsatzkräften mitzuteilen, dass das Martinshorn nur bei wirklicher Notwendigkeit im Wohnbereich in Betrieb genommen wird. Wobei die Sicherheit vor Gefahren überwiegt.

- Durch den Neubau der Feuerwehr ist mit keiner **Verkehrszunahme** auf den öffentlichen Verkehrsflächen zu rechnen die Maßnahmen nach TA Lärm benötigen, siehe hierzu Kapitel 8.

Zusammenfassend kommt die Untersuchung zu dem Ergebnis, dass die Aufstellung des Bebauungsplanes „Feuerwehr und Rathaus“ mit dem Betrieb des Rathauses und der Feuerwehr an dem Standort schalltechnisch verträglich ist.

Mit freundlichen Grüßen

C. HENTSCHEL CONSULT
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik

i.A. L. Fahnenbruck

10 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [2] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), 6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG gemeinsames Ministerialblatt herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 26.08.1998

Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5) und korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Aktz. IG I 7 – 501/2) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- [3] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990, (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- [4] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) - Hinweise zur Auslegung der TA Lärm, Stand 24.02.2023
- [5] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [6] Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe Heft 89, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und 2005
- [8] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [9] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999

11 ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan
- 2 Schallemissionen
 - 2.1 Rathaus
 - 2.2 Feuerwehr
- 3 Teilpegel ungünstiges Geschoss
- 4 Eingabedaten CadnaA



**Anlage 1
Lageplan**

Projekt:
BV: Bebauungsplan für die neue
Feuerwehr und das bestehende
Rathaus in 85665 Moosach

Auftraggeber:
VG Glonn
Marktplatz 1
85625 Glonn

Auftragnehmer:
C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH
Oberer Graben 3a
85354 Freising

Legende

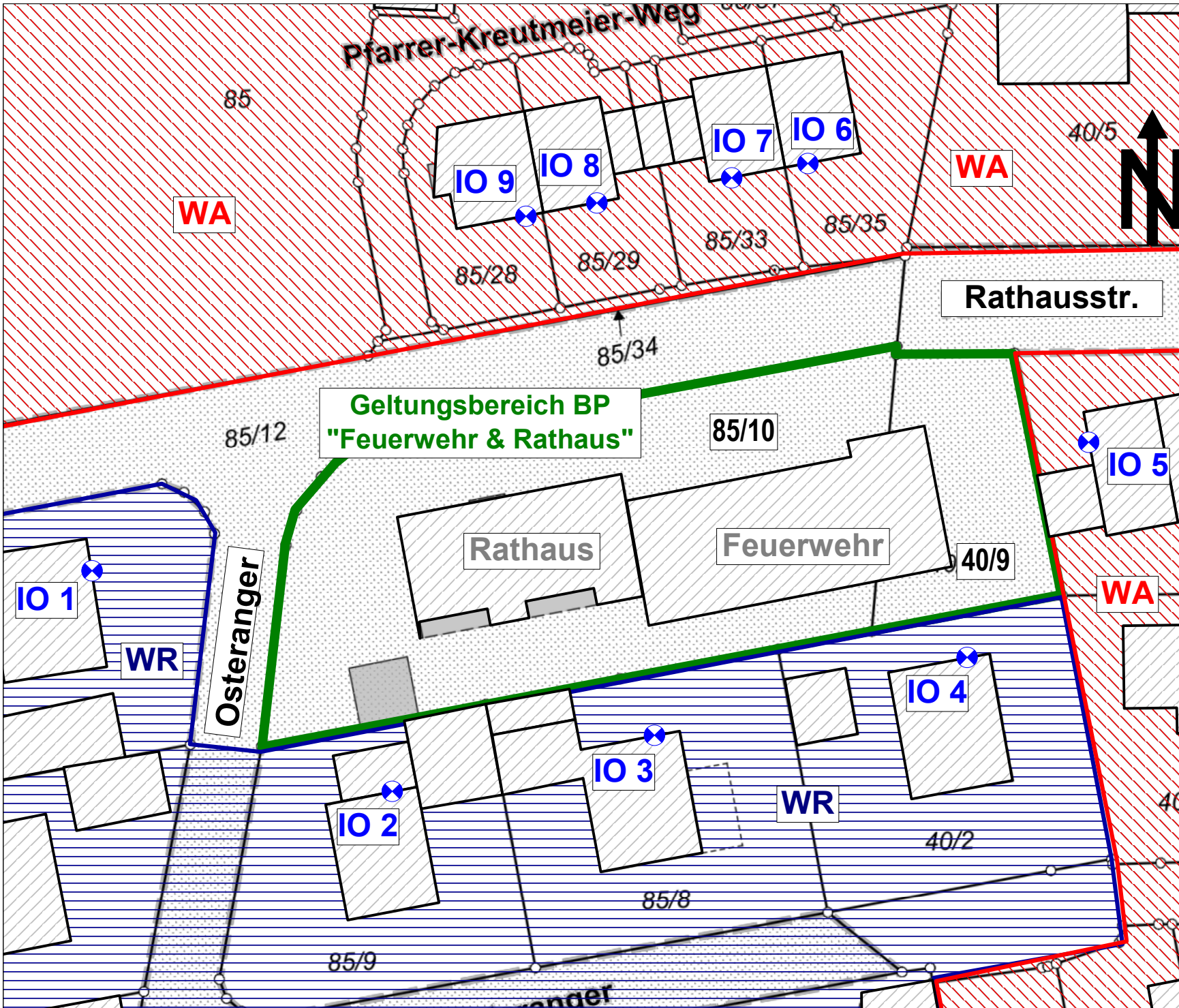
-  Haus
-  Immissionspunkt



Maßstab: 1 : 500
(DIN A4)

Freising, den 31.01.24

Programmsystem:
Cadna/A für Windows
2811-23 C201 V01.cna



Anlage 2 - Schallemissionen

Anlage 2.1 - Rathaus

Parkplatz, zusammengefasstes Verfahren

$$L_{wr} = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \times N)$$

L_{wo} = 63 dB(A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart

0 P+R, Mitarbeiter, Parkplatz am Rand der Innenstadt

K_I = Taktmaximalpegelzuschlag nur für das zusammengefasste Verfahren

4 P+R, Mitarbeiter

K_D = Durchfahrverkehr = 2,5 lg (fxB-9)

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

1,0 bei allen übrigen Stellplätzen

K_{Stro} = Zuschlag für Straßenoberflächen

3 Natursteinpflaster

n = Anzahl der Stellplätze

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche etc.)

N = Anzahl der Bewegungen / Bezugsgröße und Stunde

BxN = Anzahl der Bewegungen / Stunde auf dem Parkplatz

L _{wo} / dB(A)	K _{PA} / dB(A)	K _I / dB(A)	B	f	K _D / dB(A)	K _{Stro} / dB(A)	N		B x N		Summ An- und Abfahrten		L _{wr} / dB(A)	
							Tag	Nacht*	Tag/h	Nacht/h*	Tag	Nacht*	Tag	Nacht*
Parkplatz Rathaus														
63	0	4	7	1	0.0	3	1.04	-	7.3	-	116	-	78.6	-

*kritischste Nachtstunde

Anlage 2.2 – Feuerwehr

Parkplatz, zusammengefasstes Verfahren

$$L_{wr} = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \times N)$$

L_{wo} = 63 dB(A) Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h

K_{PA} = Zuschlag für Parkplatzart

0 P+R, Mitarbeiter, Parkplatz am Rand der Innenstadt

K_I = Taktmaximalpegelzuschlag nur für das zusammengefasste Verfahren

4 P+R, Mitarbeiter

K_D = Durchfahrverkehr = 2,5 lg (fxB-9)

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

1,0 bei allen übrigen Stellplätzen

K_{Stro} = Zuschlag für Straßenoberflächen

0 asphaltierte Fahrgassen

n = Anzahl der Stellplätze

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche etc.)

N = Anzahl der Bewegungen / Bezugsgröße und Stunde

BxN = Anzahl der Bewegungen / Stunde auf dem Parkplatz

L _{wo} / dB(A)	K _{PA} / dB(A)	K _I / dB(A)	B	f	K _D / dB(A)	K _{Stro} / dB(A)	N		B x N		Summ An- und Abfahrten		L _{wr} / dB(A)	
							Tag	Nacht*	Tag/h	Nacht/h*	Tag	Nacht*	Tag	Nacht*
Parkplatz Feuerwehr - Übung														
63	0	4	12	1	1.2	0	0.125	-	1.5	-	24	-	70.0	-
Parkplatz Feuerwehr - Einsatz														
63	0	4	12	1	1.2	0	0.06	1.00	0.8	12.0	12	12	66.9	79.0

*kritischste Nachtstunde

Löschfahrzeug Fahrgeräusch, Mittelungspegel

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessischen Landesamt für Umwelt, 16.05.1995 / 2005

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (T_r/1h) / \text{dB(A)}$$

$L_{wa,1h}$ gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde, Erstzulassung nach 1995
 Studie 2005
 LKW > 105 kW = 63 dB(A)
 n = Anzahl der Lkw
 l = Länge des Streckenabschnitts
 T_r = Beurteilungszeitraum

$L_{wa,1h} / \text{dB(A)}$	n	l / m Gesamtstrecke	Tages-abschnitt	T_r / h	Teilbeurteilung $L_{wr} / \text{dB(A)}$
Löschfahrzeug, Übung					
i.d.R. 06-07 Uhr und 20-22 Uhr					
63	1	22	i.d.R.	3	71.7
a.d.R. 07-20 Uhr					
63	1	22	a.d.R.	13	65.3
Löschfahrzeug, Einsatz (innerhalb einer Stunde i.d.R.)					
i.d.R. 06-09, 13-15 und 20-22 Uhr					
63	1	44	i.d.R.	7	71.0
Nacht - kritischste Stunde					
63	1	44	Kr. Nacht	1	79.4

An- und Abfahrt, Rangieren, Leerlauf Löschfahrzeug

Mittelung im Beurteilungszeitraum (T_r)

$$L_{wr} = L_{wo} + 10 \lg (t / T_r) / \text{dB(A)}$$

L_{wo} = Schalleistungspegel einzelner Ereignisse

94 dB(A)	Leerlauf
99 dB(A)	Rangieren
108dB(A)	Betriebsbremse
100 dB(A)	Türenschiagen
100 dB(A)	Anlassen

T_r = Beurteilungszeitraum

t_o = Dauer für 1 Ereignis

t = Gesamtdauer des Einzelereignis

n = Anzahl der Ereignisse je Lkw

Innenraumpegel aus Schalleistungspegel

$$L_{ir} = L_w + 14 + 10 \log (N / V1)$$

N = Nachhallzeit / sec

V = Volumen / m^3 = $194 \text{ m}^2 \times 5.3 \text{ m} = 1028 \text{ m}^3$

Übung

$L_{wo} / \text{dB(A)}$	n	Anzahl Lkw	t_o / sec	t / sec	Tagesabschnitt	T_r / h	Teilbeurteilung $L_{wr} / \text{dB(A)}$	N / sec	V / m^3	$L_{ir} / \text{dB(A)}$
Übung Feuerwehr auf dem Hof										
a.d.R. 07-20 Uhr										
Leerlauf 10 Min. je Lkw										
94	1	1	600	600	a.d.R.	13	75.1			
Rangieren ca. 5 Minuten pro Lkw										
99	1	1	300	300	a.d.R.	13	77.1			
An- und Abfahrt										
108	2	1	5	10	a.d.R.	13	71.3			

L _{wo} / dB(A)	n	Anzahl Lkw	t _o / sec	t / sec	Tagesabschnitt	T _r / h	Teilbeurteilung L _{wr} / dB(A)	N / sec	V / m ³	L _{ir} / dB(A)
100	4			20	a.d.R.	13	66.3			
100	1			5	a.d.R.	13	60.3			
Zwischensumme An- und Abfahrt							72.7			
Summe Tag a.d.R.							80.1			
Übung Feuerwehr, Rückkehr Hof										
i.d.R. 06-07 und 20-22 Uhr										
Rangieren ca. 0.5 Minuten (außerhalb der Halle bei Rückkehr)										
99	1	1	30	30	i.d.R.	3	73.4			
Übung Feuerwehr, Abfahrt Halle										
a.d.R. 07-20 Uhr										
Leerlauf 1 Min. je Lkw (innerhalb der Halle beim Verlassen)										
94	1	1	60	60	a.d.R.	13	65.1			
Abfahrt (innerhalb der Halle beim Verlassen)										
100	4	1	5	20	a.d.R.	13	66.3			
100	1			5	a.d.R.	13	60.3			
Zwischensumme An- und Abfahrt							67.3			
Summe Tag a.d.R.							69.3	3	1028	58.0
Übung Feuerwehr, Rückkehr Halle										
i.d.R. 06-07 und 20-22 Uhr										
Leerlauf 1 Min. je Lkw (innerhalb der Halle bei Rückkehr)										
94	1	1	60	60	i.d.R.	3	71.4			
Rangieren ca. 0.5 Minuten (innerhalb der Halle bei Rückkehr)										
99	1	1	30	30	i.d.R.	3	73.4			
Rückkehr (innerhalb der Halle bei Rückkehr)										
108	1	1	5	5	i.d.R.	3	74.7			
100	4			20	i.d.R.	3	72.7			
Zwischensumme An- und Abfahrt							76.8			
Summe Tag i.d.R.							79.2	3	1028	67.9

Einsatz

L _{wo} / dB(A)	n	Anzahl Lkw	t _o / sec	t / sec	Tagesabschnitt	T _r / h	Teilbeurteilung L _{wr} / dB(A)	N / sec	V / m ³	L _{ir} / dB(A)
Einsatz Feuerwehr, Rückkehr Hof										
i.d.R. 06-09, 13-15 und 20-22 Uhr										
Rangieren ca. 0.5 Minuten (außerhalb der Halle bei Rückkehr)										
99	1	1	30	30	i.d.R.	7	69.8			
Nacht										
Rangieren ca. 0.5 Minuten (außerhalb der Halle bei Rückkehr)										
99	1	1	30	30	kr. Nacht	1	78.2			
Einsatz Feuerwehr, Abfahrt & Rückkehr innerhalb Halle										
i.d.R. 06-09, 13-15 und 20-22 Uhr										
Leerlauf 1 Min. je Lkw										
94	2	1	60	120	i.d.R.	7	70.8			
Rangieren ca. 0.5 Minuten										
99	1	1	30	30	i.d.R.	7	69.8			
Abfahrt und Rückkehr										
108	1	1	5	5	i.d.R.	7	71.0			
100	8			40	i.d.R.	7	72.0			
100	1			5	i.d.R.	7	63.0			
Zwischensumme An- und Abfahrt							74.8			
Summe Tag i.d.R.							77.1	3	1028	65.8
Nacht										
Leerlauf 1 Min. je Lkw										
94	2	1	60	120	kr. Nacht	1	79.2			
Rangieren ca. 0.5 Minuten										
99	1	1	30	30	kr. Nacht	1	78.2			
Abfahrt und Rückkehr										
108	1	1	5	5	kr. Nacht	1	79.4			
100	8			40	kr. Nacht	1	80.5			
100	1			5	kr. Nacht	1	71.4			

L_{wo} / dB(A)	n	Anzahl Lkw	t_o / sec	t / sec	Tagesabschnitt	T_r / h	Teilbeurteilung L_{wr} / dB(A)	N / sec	V / m ³	L_{ir} / dB(A)
Zwischensumme An- und Abfahrt							83.3			
Summe kr. Nacht							85.6	3	1028	74.2

Anlage 3
Teilpegel für das ungünstigste Geschoss

Übung - Tag

Quelle	Teilpegel Tag / dB(A)								
	IO 1 1. OG	IO 2 1. OG	IO 3 1. OG	IO 4 1. OG	IO 5 EG	IO 6 2. OG	IO 7 2. OG	IO 8 2. OG	IO 9 2. OG
<i>IRW</i>	50	50	50	50	55	55	55	55	55
Fahrweg Löschfahrzeug	24.1	13.5	13.9	18.2	31	37.1	38.1	37.8	36.7
Pkw Stellplätze Rathaus (3 Stück)	41.4	39.8	31.9	23.4	12.3	28.7	30	32.9	34.3
Pkw Stellplätze Rathaus (4 Stück)	37.6	34.8	22.9	13.4	21.4	36.3	37.9	40.1	41.2
Übung	31.6	19.6	22.7	22	37.8	44.5	44.9	44.2	43.4
Pkw Teilnehmer Übung	20.6	12.2	24.1	35.7	39.9	35	34.6	33.5	32.4
Rückkehr Löschfahrzeug (Hof)	24.3	12.7	16.1	13.1	30.7	37.5	38	37.2	36.3
Schallabstrahlung Tor 1	6.7	2.3	2.5	2.1	16.1	24.4	25	25	24.7
Schallabstrahlung Tor 2	22.5	16.9	16.6	17.9	30.7	40	40.4	39.7	38.9
Schallabstrahlung Tor 3	7.7	1.4	0.8	3.8	9.7	25.3	25.4	24.2	23.2
Summe	43.4	41.1	33.6	36.3	42.9	47.6	48.2	47.9	47.5
Beurteilungspegel	43	41	34	36	43	48	48	48	48

Einsatz - Tag

Quelle	Teilpegel Tag / dB(A)								
	IO 1 1. OG	IO 2 1. OG	IO 3 1. OG	IO 4 1. OG	IO 5 EG	IO 6 2. OG	IO 7 2. OG	IO 8 2. OG	IO 9 2. OG
<i>IRW</i>	55	55	55	55	55	50	50	50	50
Fahrweg Löschfahrzeug	26.1	15.5	15.9	20.2	33	39.1	40.2	39.8	38.7
Pkw Stellplätze Rathaus (3 Stück)	41.4	39.8	31.9	23.4	12.3	28.7	30	32.9	34.3
Pkw Stellplätze Rathaus (4 Stück)	37.6	34.8	22.9	13.4	21.4	36.3	37.9	40.1	41.2
Pkw Einsatz	20.3	12	23.8	35.5	39.7	34.7	34.4	33.3	32.2
Abfahrt/Rückkehr Löschfahrzeug (Hof)	24.4	12.8	16.2	13.2	30.8	37.6	38	37.3	36.4

Quelle	Teilpegel Tag / dB(A)								
	IO 1 1. OG	IO 2 1. OG	IO 3 1. OG	IO 4 1. OG	IO 5 EG	IO 6 2. OG	IO 7 2. OG	IO 8 2. OG	IO 9 2. OG
Schallabstrahlung Tor 1	7.8	3.4	3.6	3.2	17.2	25.5	26.1	26.2	25.8
Schallabstrahlung Tor 2	23.7	18	17.7	19	31.9	41.1	41.5	40.8	40
Schallabstrahlung Tor 3	8.9	2.5	1.9	4.9	10.8	26.5	26.6	25.4	24.4
Summe	43.1	41.0	33.3	36.0	41.6	45.5	46.2	46.2	46.0
Beurteilungspegel	43	41	33	36	42	46	46	46	46

Einsatz - Nacht

Quelle	Teilpegel Nacht / dB(A)								
	IO 1 1. OG	IO 2 1. OG	IO 3 1. OG	IO 4 1. OG	IO 5 EG	IO 6 2. OG	IO 7 2. OG	IO 8 2. OG	IO 9 2. OG
<i>IRW</i>	40	40	40	40	40	35	35	35	35
Fahrweg Löschfahrzeug	32.1	21.5	21.9	26.2	39	45.1	46.1	45.8	44.7
Pkw Stellplätze Rathaus (3 Stück)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pkw Stellplätze Rathaus (4 Stück)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pkw Einsatz	28.8	20.5	32.3	44	48.2	43.2	42.9	41.7	40.7
Abfahrt/Rückkehr Löschfahrzeug (Hof)	30.3	18.8	22.2	19.2	36.8	43.6	44	43.3	42.4
Schallabstrahlung Tor 1	13.8	9.4	9.6	9.2	23.2	31.5	32.1	32.2	31.8
Schallabstrahlung Tor 2	29.6	24	23.7	25	37.9	47.1	47.5	46.8	46
Schallabstrahlung Tor 3	14.8	8.5	7.9	10.9	16.8	32.5	32.6	31.4	30.4
Summe	36.5	27.8	33.6	44.1	49.3	51.2	51.6	51.0	50.0
Beurteilungspegel	37	28	34	44	49	51	52	51	50

Anlage 4 Eingabedaten CadnaA

Punktquellen (Spitzenpegel)

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht	X					Y	Z	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(min)		(min)	(min)	(dB)					(Hz)	(m)	(m)
Martinshorn			Sp	136.0	136.0	136.0	Lw	136			0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	480.00	0.0	500	(keine)	2.60	r	714386.20	5323770.32	528.11

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht	Anzahl				Geschw.		
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(min)		(min)	(min)	(dB)				(Hz)	Tag	Abend
Fahrweg Löschfahrzeug			Üb	65.3	71.7	65.3	51.9	58.3	51.9	Lw	65.3			0.0	6.4	0.0			780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Fahrweg Löschfahrzeug			Ein	71.0	71.0	79.4	57.6	57.6	66.0	Lw	71			0.0	0.0	8.4			0.00	420.00	480.00	0.0	500	(keine)				

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht	Anzahl						
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(min)		(min)	(min)	(dB)				(Hz)	Tag	Abend
Pkw Stellplätze Rathaus (3 Stück)			Rat	74.9	74.9	74.9	57.3	57.3	57.3	Lw	74,9			0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Pkw Stellplätze Rathaus (4 Stück)			Rat	76.2	76.2	76.2	57.4	57.4	57.4	Lw	76,2			0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Übung			Üb	80.1	80.1	80.1	59.6	59.6	59.6	Lw	80,1			0.0	0.0	0.0			780.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Pkw Teilnehmer Übung			Üb	70.0	70.0	70.0	43.9	43.9	43.9	Lw	70			0.0	0.0	0.0			900.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Rückkehr Löschfahrzeug (Hof)			Üb	73.4	73.4	73.4	55.7	55.7	55.7	Lw	73,4			0.0	0.0	0.0			0.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)				
Pkw Einsatz			Ein	66.9	66.9	79.0	40.8	40.8	52.9	Lw	66,9			0.0	0.0	12.1			540.00	420.00	480.00	0.0	500	(keine)				
Rückkehr Löschfahrzeug (Hof)			Ein	69.8	69.8	78.2	52.1	52.1	60.5	Lw	69,8			0.0	0.0	8.4			0.00	420.00	480.00	0.0	500	(keine)				

vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht				
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(min)		(min)	(min)	(dB)			
Schallabstrahlung Tor 1			Üb	50.7	60.6	50.7	39.0	48.9	39.0	Li	58			0.0	9.9	0.0	15	14.80	780.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Tor 2			Üb	65.7	75.6	65.7	54.0	63.9	54.0	Li	58			0.0	9.9	0.0	0	14.80	780.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Tor 3			Üb	50.7	60.6	50.7	39.0	48.9	39.0	Li	58			0.0	9.9	0.0	15	14.80	780.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Tor 1			Ein	58.5	58.5	66.9	46.8	46.8	55.2	Li	65.8			0.0	0.0	8.4	15	14.80	0.00	420.00	480.00	3.0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Tor 2			Ein	73.5	73.5	81.9	61.8	61.8	70.2	Li	65.8			0.0	0.0	8.4	0	14.80	0.00	420.00	480.00	3.0	500	(keine)	
Schallabstrahlung Tor 3			Ein	58.5	58.5	66.9	46.8	46.8	55.2	Li	65.8			0.0	0.0	8.4	15	14.80	0.00	420.00	480.00	3.0	500	(keine)	