GRANER+PARTNER INGENIEURE

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc A8676
200519 sgut-1
Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15

19.05.2020

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 13.11 Hennef (Sieg) - Söven "Feuerwehr"

Projekt:	Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb der geplanten Freiwilligen Feuerwehr sowie der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschimmissionen Hennef (Sieg) - Söven
Auftraggeber:	Stadt Hennef Frankfurter Straße 97 53773 Hennef (Sieg)
Projekt-Nr.:	A8676

AIV
der fachverband DTHG Deutsche Theatertechnische Gesellschaft
BVFS Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen Mitglied der Kammer
ISO 9001 ZERTIFIZIERT foryoucert
TÜVRheinland ZERTIFIZIERT
VMPA SCHALLSCHUTZPRÜFSTELLE NACH DIN 4109
DEGA

Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schall-Immissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung 4

2. Grundlagen 4

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung 6

3.1. Allgemeines 6
3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005 6
3.3. TA Lärm 8

4. Beschreibung des Plangebietes 9

4.1. Planungskonzept 9
4.2. Immissionspunkte 11

5. Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr 11

5.1. Allgemeines 11
5.2. Vorplatz/Übungsplatz 13
5.3. Fahrspuren Einsatzfahrzeuge 14
5.4. Rangieren 14
5.5. Pkw-Stellplätze 15
5.6. Haustechnische Anlagen 17
5.7. Gebäudeabstrahlung 18
5.8. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen 19
5.9. Prognoseverfahren 21
5.10. Berechnungsergebnisse 21
5.10.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm 21
5.10.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm 23

6. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen 23

6.1. Straßenverkehr 23
6.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90 23
6.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen 25

7. Berechnungsergebnisse 26

8. Bewertung der Berechnungsergebnisse 26
8.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005 26
8.2. Passive Schallschutzmaßnahmen 27
8.2.1. Allgemeines 27
8.2.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01 27
9. Zusammenfassung 28

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Hennef (Sieg) - Söven wird an der in Anlage 1 dargestellten Position die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 13.11 "Feuerwehr" geplant. Hierzu werden nordöstlich der Sövener Straße L331 Flächen für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung "Feuerwehr" im Bebauungsplan festgesetzt. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind auch schallimmissionsschutztechnische Belange zu berücksichtigen. Hierzu sind zum einen die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche der L331 zu untersuchen und die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung für die Außenbauteile zu ermitteln. Darüber hinaus sind die Geräuschimmissionen durch den zukünftigen Betrieb der geplanten Freiwilligen Feuerwehr in Bezug auf die bestehende Wohnnachbarschaft zu prognostizieren.

Hierzu wurden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Angaben über den zukünftigen Betrieb schalltechnische Prognoseberechnungen nach den Bestimmungen der TA Lärm durchgeführt. Die Dokumentation der dabei festgestellten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Zeichnerische Darstellung des Bebauungsplanes Nr. 13.11 Hennef (Sieg) - Söven "Feuerwehr" im Maßstab 1:500
- Architektenpläne in Form von Grundrissen, Ansichten und Schnitten, Stand Vorabzug Variante 5a
- Angaben zu den vorhandenen Bebauungsplänen sowie zum Flächennutzungsplan in der Nachbarschaft durch die Stadt Hennef
- Angaben zum zukünftigen Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr durch die Stadt Hennef mit Schreiben vom 05.02.2020 sowie Telefonat vom 07.04.2020
- Ortstermin vom 02.04.2020

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017
16. BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetztes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBI. I S. 1036)
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 1990
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Oktober 1999
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995

Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräusch-emissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

3.2. Orientierungswerte nach DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, wird aufgeführt:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden...

...Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind in Abhängigkeit der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufungen auszugsweise wie folgt gestaffelt:

Gebietseinstufung	Orientierungswert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete und Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete (soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart)	45 - 65	35 – 65

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm zu berücksichtigen ist.

Für Sondergebiete oder Flächen für den Gemeinbedarf bestehen gemäß DIN 18005 keine separaten Orientierungswerte. Hier ist der Schutzanspruch entsprechend der geplanten Nutzungsart in Anlehnung an geeignete Gebietseinstufungen festzulegen. Im vorliegenden Fall wird für die geplante Feuerwehr hilfsweise auf die Orientierungswerte für Dorfgebiete und Mischgebiete zurückgegriffen mit Orientierungswerten von 60 dB(A) tagsüber und 50/45 dB(A) nachts.

3.3. TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden gewerblichen Anlagen genannt. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen. Im vorliegenden Fall werden die im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen nach den Vorgaben der TA Lärm bewertet.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte in der Nachbarschaft sind gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in Industriegebieten	70	70
in Gewerbegebieten	65	50
in urbanen Gebieten	63	45
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
in reinen Wohngebieten	50	35
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für reine und allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

4. Beschreibung des Plangebietes

4.1. Planungskonzept

Das Plangebiet befindet sich gemäß Darstellung in Anlage 1 im nördlichen Bereich des Hennefer Ortsteils Söven unmittelbar nordöstlich der Sövener Straße L331. Hier bestehen derzeit im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Aus topografischer Sicht ist das Plangebiet als relativ eben zu bezeichnen, ohne besondere Gegebenheiten, die wesentlichen Einfluss auf die Schallausbreitung haben. Mit Aufstellung des Bebauungsplanes wird eine überbaubare Fläche in L-Form mit unmittelbarer Anbindung an die L331 vorgesehen. Nach den derzeitigen Architektenplanungen wird in diesem Bereich ebenfalls annähernd in L-Form der Neubau der Freiwilligen Feuerwehr geplant. Hierzu wird angedacht, das Gebäude im mittleren Bereich des Plangebietes anzuordnen. Im südwestlichen Gebäudebereich soll die Fahrzeughalle mit insgesamt 5 Außentoren im Bereich der Gebäudenordwestfassade etabliert werden. Südöstlich daran anschließend werden Lagerbereiche, Werkstatt- sowie Technikräume geplant.

Im nordöstlichen Gebäudebereich werden die Umkleideräume sowie Sanitärbereiche, Besprechungsräume, Schulungsraum, Lagerflächen, Übungsraum für die Jugendfeuerwehr sowie ein Gesellschaftsraum vorgesehen.

Die verkehrliche Erschließung erfolgt in unmittelbarem Anschluss an die L331, wobei die Zufahrt zum Pkw-Parkplatz im südöstlichen Grundstücksbereich erfolgt. Von hier aus können die insgesamt 42 ebenerdigen Pkw-Parkplätze erreicht werden, die im südöstlichen und nordöstlichen Grundstücksbereich angeordnet werden. Die Ausfahrt erfolgt um das Feuerwehrgebäude herum über eine weitere Verkehrsanbindung unmittelbar auf die L331. In diesem Bereich erfolgt auch die An- und Abfahrt der Einsatzfahrzeuge der freiwilligen Feuerwehr. Unmittelbar vor der Fahrzeughalle wird ein großzügiger Vorplatz/Übungsplatz vorgesehen, auf dem die Einsatzfahrzeuge rangieren können sowie Übungen der Freiwilligen Feuerwehr durchgeführt werden können. Im nördlichen Grundstücksbereich wird darüber hinaus eine Außensitzfläche für den zeitweisen Aufenthalt von Mitarbeitern angedacht. Außer einer Abgasanlage für die Fahrzeughalle werden keine relevanten haustechnischen Anlagen geplant, die wesentliche Schallemissionen nach außen verursachen. Die Abgasanlage ist nur zeitweise in Betrieb, wenn entsprechender Fahrzeugverkehr stattfindet.

Folgende Fahrzeuge werden am Standort in Söven vorgehalten:

- 1 Hilfeleistungs-Löschgruppenfahrzeug
- 1 Tanklöschfahrzeug
- 1 Löschgruppenfahrzeug
- 1 Wechselladerfahrzeug
- 1 Einsatzleitwagen
- 1 Mannschaftstransportfahrzeug

Hinsichtlich des Einsatzes des Martinshorns wird davon ausgegangen, dass dieses in der Regel erst im Bereich der öffentlichen Verkehrswege nach Erfordernis eingeschaltet wird und somit nicht auf dem Betriebshof stattfindet.

Die Simulation der durch die oben geschilderten Betriebsvorgänge zu erwartenden Geräusche erfolgt innerhalb eines computergestützten Berechnungsmodells mithilfe von Punkt-/Linien- und Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 (siehe Anlage 1). Die Höhe der Schallemissionen der einzelnen Vorgänge wird unter Ziffer 5 dokumentiert.

4.2. Immissionspunkte

Im Rahmen der weiteren schalltechnischen Prognoseberechnungen werden zum einen farbige Schallausbreitungsmodelle erstellt, um die flächenhafte Verteilung der Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft darzustellen, zum anderen werden für die nächstliegenden, maximal belasteten Bereiche Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Hierzu wurden die nachfolgend aufgeführten Immissionspunkte IP1 - IP3 (siehe Anlage 1) in Ansatz gebracht:

IP1: Wohnnutzung Am Telegraph 31 (WR)
IP2: Wohnnutzung Am Telegraph 32 (WR)
IP3: Wohnnutzung Rotter Straße 1 (WA)

Die Höhe der Immissionspunkte wurde konservativ für die relative Höhe des 1. Obergeschosses gewählt. Im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP2 bestehen derzeit nur Fenster im Erdgeschoss.

5. Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr

5.1. Allgemeines

Die zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Freiwilligen Feuerwehr werden im Rahmen der weiteren Prognoseberechnungen für die folgenden zwei Szenarios berechnet:

- Normalbetrieb
- Einsatzfall

Zu dem Normalbetrieb zählen im Wesentlichen folgende Betriebsabläufe:

- Fahrbewegungen Pkw/Lkw von der öffentlichen Straße auf das Betriebsgelände
- Rangiervorgänge der Einsatzfahrzeuge in die Fahrzeughallen
- Ausbildungs-/Übungsbetrieb sowie Wartung und Pflege auf dem Betriebshof sowie die in diesem Zusammenhang typischerweise entstehenden Nebengeräusche durch technisches Gerät etc.
- Nutzung der Pkw-Parkplätze auf dem Betriebsgelände
- Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit der Werkstatt

Nach den Angaben der Feuerwehr der Stadt Hennef sind pro Jahr ca. 40 - 45 Dienst-termine wie Übungen, Versammlungen, Veranstaltungen etc. zu erwarten bei denen das Betriebsgrundstück von den aktiven Kräften angefahren wird. Dabei werden je nach Übungsthema auch die Fahrzeuge bewegt. Des Weiteren stehen pro Jahr etwa 35-40 Termine der Jugendfeuerwehr an, bei denen ebenfalls das Gerätehaus abweichend zu den Terminen der aktiven Kräfte angefahren wird. Zu verschiedenen Übungen der Jugendfeuerwehr werden auch die am Standort befindlichen Fahrzeuge genutzt. Praktische Ausbildungen der Einsatzabteilung finden in der Regel montags von 19.30 Uhr bis 22.00 Uhr statt sowie mittwochs von 17.30 Uhr bis 20.30 Uhr. Die Jugendabteilung erhält mittwochs von 17.45 Uhr bis 20.00 Uhr und samstags von 13.00 Uhr bis 16.00 Uhr praktische Ausbildungen.

Für diesen Normalbetrieb wird davon ausgegangen, dass der Freibereich vor den Fahrzeughallen tagsüber maximal 3 Stunden genutzt wird. Als maximale Annahme wird dabei 1 Stunde außerhalb und 2 Stunden innerhalb der Ruhezeit angesetzt. Hinsichtlich der Fahrbewegungen wird ein einfacher Wechsel aller Pkw-Stellplätze tagsüber zu Grunde gelegt, sowie eine Entleerung von 10 Pkw-Stellplätzen während der ungünstigsten Nachtstunde nach 22.00 Uhr. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass tagsüber 10 Ausfahrten und 10 Einfahrten von Einsatzwagen inklusive entsprechender Rangiertätigkeiten stattfinden. Im internen Werkstattbereich können Kleinreparaturen und Geräteprüfungen durchgeführt werden. Größere Reparaturen sowie die regulär notwendigen und anfallenden Arbeiten an Geräten werden am Zentralstandort der hauptamtlichen Gerätewarte an der Theodor-Heuss-Allee 5 abgewickelt.

Die Feuerwehr Hennef geht davon aus, dass unter Berücksichtigung der allgemeinen Mehrbelastung der Feuerwehren und aufgrund organisatorischer Umstellungen zukünftig von ca. 60 - 70 Einsätzen pro Jahr ausgegangen werden kann. Diese Einsätze können sowohl während des Tages- als auch des Nachzeitraumes stattfinden. Im Rahmen der weiteren schalltechnischen Prognoseberechnungen für den Einsatzfall wird ausschließlich der kritischere Nachtzeitraum, und hier die ungünstigste volle Nachtstunde betrachtet. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass 20 Pkw-Stellplätze von den Einsatzkräften angefahren werden, danach die Besetzung der Mannschaftswagen innerhalb des Gebäudes erfolgt und die Abfahrt von zwei Lkw stattfindet. Die gleichzeitige Aus- und Einfahrt der Einsatzwagen innerhalb der gleichen ungünstigsten Nachtstunde wird als unwahrscheinlich eingestuft und demzufolge nicht betrachtet. Da bei der Rückkehr der Einsatzfahrzeuge entsprechende Rangiertätigkeiten vor den Fahrzeughallen stattfinden, werden diese ebenfalls innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde berücksichtigt. Darüber hinaus Säuberung/Wartung von Geräten im Werkstattbereich sowie im Bereich der Fahrzeughallen nach Einsätzen, um die Einsatzbereitschaft wiederherzustellen.

5.2. Vorplatz/Übungsplatz

Die Geräuschemission beim Ausbildungs-/Übungsbetrieb im Freibereich wird im Wesentlichen gekennzeichnet durch Kommunikationsgeräusche der Feuerwehrleute sowie den Betrieb der für den jeweiligen Übungszweck erforderlichen Aggregate. Die Kommunikationsgeräusche können als Maximalabschätzung auf Basis der VDI 3770 durch eine Flächenschallquelle im Außenbereich gemäß DIN ISO 9613-2 in Ansatz gebracht werden.

Ausgehend von der Annahme, dass die im Außenbereich vorhandenen Personen durch gehobenes Sprechen miteinander kommunizieren, kann der Schallleistungspegel für eine sprechende Person mit L_{wA} = 70 dB(A) in Ansatz gebracht werden.

Die Schallleistung kann gemäß VDI 3770 nach folgender Beziehung ermittelt werden:

L_{wA} = 70 + 10 log (Anzahl der sprechenden Personen)

Impulszuschlag = 9,5 – 4,5 log (Anzahl der sprechenden Personen)

Die typische Situation beim Übungs- und Ausbildungsbetrieb ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Regel wenige Personen sprechen und viele Personen zuhören bzw. die entsprechenden Anweisungen befolgen. Es wurde bei den weiteren Berechnung davon ausgegangen, dass 20 % der anwesenden Personen gleichzeitig sprechen. Insofern wird für die Flächenschallquelle ein Schallleistungspegel von

L_{wA} = 70 + 10 lg (20 · 0,2) + 9,5 - 4,5 lg (20 · 0,2) = 82,8 dB(A)

in Ansatz gebracht.

Für den Aufenthaltsbereich im nordwestlichen Grundstücksbereich wird davon ausgegangen, dass 10 Personen gleichzeitig sprechen:

L_{wA} = 70 + 10 lg (10) + 9,5 - 4,5 lg (10) = 83,3 dB(A)

Die zu erwartenden Geräusche im Zusammenhang mit Übungs-, Wartungs- und Pflegearbeiten, z. B. durch Benutzung von Pumpen, Dieselaggregaten, Lkw-Leerläufe können nach den Ansätzen der Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt stellvertretend für die Geräuschemissionen des Lkw-Leerlaufes mit einem Schallleistungspegel von

L_{wA} = 94 dB(A)

in Ansatz gebracht werden.

Sowohl die Schallleistung der Kommunikationsgeräusche als auch die Schallleistung der Aggregate wird im Sinne eines Maximalansatzes permanent über 3 Stunden pro Tag (2 Stunden innerhalb, 1 Stunde außerhalb der Ruhezeiten) in Ansatz gebracht.

Zur Berücksichtigung kurzzeitiger Geräuschspitzen wurde ein Maximalpegel von L_{AFmax} = 112 dB(A) für das Fallenlassen eines Feuerwehrschlauches auf der Flächenschallquelle angesetzt.

5.3. Fahrspuren Einsatzfahrzeuge

Zur Simulation der an- und abfahrenden Einsatzfahrzeuge wurde eine Linienschallquelle in das digitale Berechnungsmodell integriert und mit einer längenbezogenen Schallleistung von L_{wA}' = 63 dB(A)/m bei den Prognoseberechnungen berücksichtigt. Dies entspricht gemäß Heft 3 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt der Schallemission eines Lkw mit einer Leistung ≥ 105 kW. Im Sinne eines Maximalansatzes wird diese Schallemission für alle Fahrzeuge in Ansatz gebracht und keine Unterscheidung in leichte und schwere Lkw vorgenommen.

Bei den Prognoseberechnungen wurde dabei für den Normalbetrieb von 10 An- und 10 Abfahrten der Einsatzfahrzeuge während der Tageszeit ausgegangen. Für den Einsatzfall werden zwei Abfahrten bzw. zwei Anfahrten nach Beendigung des Einsatzes in der ungünstigsten Nachtstunde berücksichtigt.

Darüber hinaus wurde für das "Entlüften der Lkw-Betriebsbremse" ein Maximalpegel von L_{AFmax} = 108 dB(A) entlang der Fahrspur für beide Szenarios berücksichtigt.

5.4. Rangieren

Die zu erwartenden Geräusche im Zusammenhang mit dem Rangieren und Einfahren in die Fahrzeughalle werden auf Grundlage der hessischen Studie mit folgenden Schallleistungspegeln bezogen auf 1 Stunde berücksichtigt:

Schallleistungspegel beim Rangieren pro Lkw

Vorgang	L_{WAT} je Ereignis dB(A)	Einwirkzeit je Ereignis sek.	Ereignisse je Vorgang	$L_{WAT,1h}$ je Vorgang dB(A)
Druckluftablassen Bremsen	108,0	< 5	1	79,4
Türenzuschlagen	100,0	< 5	2	74,4
Rückwärts fahren / rangieren	97,0	< 30	1	76,2
Rangieren gesamt		< 70		**82,0**

Die Berücksichtigung der Emissionen erfolgt durch eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 im Bereich vor den Fahrzeughallen. Die o. g. Werte werden in dem jeweiligen Beurteilungszeitraum auf die Gesamtanzahl der zu erwartenden Fahrzeuge pro Stunde hochgerechnet und gleichmäßig auf die Rangierbereiche verteilt.
Als Maximalpegel wurde L_{wAmax} = 108 dB(A) für das Druckluftablassen der Lkw-Betriebsbremsen angesetzt.

5.5. Pkw-Stellplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_{w"} = L_{wo} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S / 1\ m^2)$$

$L_{w"}$ = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz

L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34,
hier: K_{PA} = 0 dB(A) für „P+R Parkplätze“

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
hier: K_I = 4 dB(A) für „P+R Parkplätze“

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze B = 43)

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

N = 0,25 $\frac{Bewegungen}{Stellplatz \cdot h}$ (tagsüber 06-22 Uhr)

N = 0,25 $\frac{Bewegungen}{Stellplatz \cdot h}$ (ungünstigste volle Nachtstunde 22-06 Uhr für den Normalbetrieb)

N = 0,5 $\frac{Bewegungen}{Stellplatz \cdot h}$ (ungünstigste volle Nachtstunde 22-06 Uhr für den Einsatzfall)

B · N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums gemäß TA Lärm wird eine Schallleistung von L_{WAmax} = 97,5 dB(A) für das "Zuschlagen von Autotüren" im Bereich der Parkplätze angesetzt.

Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für den Parkplatz wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradiente der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können.

Der Emissionspegel wird nach den RLS 90 wie folgt berechnet:

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

wobei

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,
Fahrspur Parkplatz jeweils für die Ein- und Ausfahrt:
M_{tag} = 5,4 $^{Kfz}/_{h}$
M_{nacht} = 5,4 $^{Kfz}/_{h}$ im Normalbetreib
M_{nacht} = 10,8 $^{Kfz}/_{h}$ im Einsatzfall
p = Lkw-Anteil in %, hier p = 0 %

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
(hier: V = 30 km/h)

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier = 0 dB(A), wobei eine ebene Fahrbahnoberfläche vorausgesetzt wird]

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 0 dB(A), da ebenes Gelände]

D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mit EDV-Programm anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Der für die Fahrstrecken anzusetzende, längenbezogene Schallleistungspegel ergibt sich dann zu:

$$L_{w',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Zu- / Ausfahrt den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

5.6. Haustechnische Anlagen

Zur Absaugung der beim Starten der Einsatzfahrzeuge in der Halle entstehenden Abgase wird in der Regel eine entsprechende Abgas-Absauganlage vorgesehen. Zur Berücksichtigung der Geräuschemission dieser Anlage wurde eine Einzelschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 in das Berechnungsmodell integriert. Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes wurde die Schallleistung auf Basis vergleichbarer Anlagen mit

$$L_{wA} = 80 \text{ dB(A)}$$

angenommen. Da die Anlage nur beim Starten der Fahrzeuge in Betrieb ist, wird die Einwirkzeit tags mit 10 Minuten und innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde mit 5 Minuten angesetzt.

5.7. Gebäudeabstrahlung

Für die Fahrzeughallen sowie den geplanten Werkstattraum werden die zu erwartenden Innenpegel im Rahmen der weitergehenden Berechnungen berücksichtigt. Dabei wird als pauschaler maximal Ansatz ein Innenpegel von

$$L_{pA,in} = 80 \text{ dB(A)}$$

während 3 Stunden am Tag (2 Stunden innerhalb und 1 Stunde außerhalb der Ruhezeit) sowie innerhalb der vollen ungünstigsten Nachtstunde nach Einsätzen angesetzt. Hinsichtlich der Schallabstrahlung nach außen wird vorausgesetzt, dass die Außenbauteile bei Durchführung der entsprechenden Tätigkeiten geschlossen sind.

Gemäß DIN EN ISO 12354 Teil 4 ergibt sich der nach außen abgestrahlte Schallleistungspegel eines Flächenelementes zu

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_o)$$

mit

L_{wA} = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)
$L_{pA,in}$ = 80 dB(A) für den Bereich Fahrzeughalle und Werkstattbereich

R'_w = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles
hier R'_w = 18 dB für die Außentore
R'_w = 32 dB für Isolierverglasung.

Die Schallabstrahlung über die massiven Außenwände sowie die Dachkonstruktion kann vernachlässigt werden.

C_d = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN 12354-4)

S = abstrahlende Fläche in m²

S_0 = Bezugsfläche, S_0 = 1 m²

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

5.8. Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{fT}(DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w:	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div}:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)

A_{gr}:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB (Berechnung gemäß Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2)
A_{bar}:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc}:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
L_{AT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT}\,(LT) = L_{AT}\,(DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot (1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp})$$

mit

C_0:	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, hier C_0 = 0 dB.
hs:	Höhe der Schallquelle in Metern
hr:	Höhe des Immissionspunktes in Metern
dp:	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Prognoseberechnung die meteorologische Korrektur C_{met} nicht berücksichtigt.

5.9. Prognoseverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein maßstäbliches, dreidimensionales Berechnungsmodell mit dem Schallimmissionsprognoseprogramm "CadnaA 2020" der Firma DataKustik erstellt.

Die einwirkenden Schallimmissionspegel werden in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen dargestellt sowie an ausgesuchten Immissionspunkten berechnet. Dabei werden Reflexionseinflüsse und Abschirmwirkungen berücksichtigt. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien.

5.10. Berechnungsergebnisse

5.10.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Die im Zusammenhang mit dem Normalbetrieb der geplanten Feuerwache zu erwartenden Beurteilungspegel sind in Anlage 2 (tags) und 3 (nachts) als farbige Schallausbreitungsmodelle bezogen auf die relative Höhe des ersten Obergeschosses dargestellt. Darüber hinaus wurden im Bereich der nächstliegenden maximal belasteten Immissionspunkte IP1 bis IP3 (siehe Anlage 1) Einzelpunktberechnungen durchgeführt. In diesen Bereichen sind nachfolgende Beurteilungspegel durch den Normalbetrieb zu erwarten.

Beurteilungspegel Normalbetrieb:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L_r - IRW in dB	
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	39,9	33,6	50	35	-10,1	-1,4
IP2	40,6	34,1	50	35	-9,4	-0,9
IP3	41,5	34,8	55	40	-13,5	-5,2

Die Berechnungsergebnisse dokumentieren die deutliche Unterschreitung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes. Die Unterschreitung beträgt tagsüber > 6 dB, so dass gemäß TA Lärm das Irrelevanzkriterium erfüllt wird und auch unter Berücksichtigung etwaiger Geräuschvorbelastungen durch fremde Gewerbebetriebe die Anforderungen in Summe eingehalten werden. Aufgrund der örtlichen Situation sind jedoch keine relevanten gewerblichen Geräuschimmissionen anzunehmen. Während des Nachtzeitraumes werden die Immissionsrichtwerte ebenfalls unterschritten, also eingehalten.

Darüber hinaus wurden für den Einsatzfall ergänzende Prognoseberechnungen durchgeführt, wobei ausschließlich die ungünstigste volle Nachtstunde betrachtet wurde. Folgende Beurteilungspegel sind im Einsatzfall im Bereich der Immissionspunkte IP1 bis IP3 zu erwarten.

Beurteilungspegel Einsatzfall:

Immissions-punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A) nachts (22.00-6.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00-6.00 Uhr)	Differenz L_r - IRW in dB nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	35,0	35	±0
IP2	36,3	35	+1,3
IP3	36,4	40	-3,6

Unter Berücksichtigung der in Ansatz gebrachten Berechnungsansätze für den Einsatzfall werden im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP3 die Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes ebenfalls erfüllt. Im Bereich des Immissionspunktes IP2 wird eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte nachts von +1,3 dB ausgewiesen. Im schalltechnischen Sinne werden die Betriebsgeräusche im Bereich der Fahrzeughallen sowie der Ein- und Ausfahrt beim Einsatz durch die Anordnung der Baukörper wirksam abgeschirmt. Maßgeblich für die Überschreitung ist in diesem Fall der Betrieb des Pkw-Parkplatzes. Es wurden weitergehende Variantenberechnungen durchgeführt und entlang der nordöstlich gelegenen Pkw-Parkplätze eine 1,5 m hohe Schallschutzwand bei den Berechnungen berücksichtigt (siehe grüne Linie in Anlage 4). Unter Berücksichtigung dieser Schallschutzwand ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel im Einsatzfall.

Beurteilungspegel Einsatzfall mit Schallschutzwand:

Immissions-punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A) nachts (22.00-6.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00-6.00 Uhr)	Differenz L_r - IRW in dB nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	34,6	35	-0,4
IP2	34,8	35	-0,2
IP3	36,4	40	-3,6

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden unter Berücksichtigung einer 1,5 m hohen Schallschutzwand entlang der nordöstlichen Grenze des Bebauungsplangebietes die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm während der ungünstigsten Nachtstunde

auch im Einsatzfall eingehalten. Ungeachtet der Tatsache, dass Einsatzfälle der Freiwilligen Feuerwehr einer besonderen Bewertung unterliegen und als Gefahrenabwehr bzw. Notsituation einzustufen sind, kann im Sinne eines vorbeugenden Immissionsschutzes für die weitere Planung die Anordnung der beschriebenen Schallschutzwand empfohlen werden.

Die Schallschutzwand sollte dabei aus Materialien hergestellt werden, die in Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 25$ dB aufweisen.

5.10.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm

Die im Zusammenhang mit dem Betriebsablauf zu erwartenden Maximalpegel wurden ebenfalls an den Immissionspunkten IP1 – IP3 untersucht, wobei folgende Berechnungsergebnisse für den Normalbetrieb und Einsatzfall prognostiziert werden.

Maximalpegel Normalbetrieb/Einsatzfall:

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung	
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
IP1	63,1	55,0	80	55	erfüllt	erfüllt
IP2	62,2	52,6	80	55	erfüllt	erfüllt
IP3	64,5	57,1	85	60	erfüllt	erfüllt

Wenn die unter Ziffer 5.10.1 beschriebene Schallschutzwand ausgeführt wird, sind noch geringere Maximalpegel zu erwarten.

6. Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen

6.1. Straßenverkehr

6.1.1. Berechnungsverfahren nach RLS 90

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS 90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr. Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradiente berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$	=	Emissionspegel
D_S	=	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
D_{BM}	=	Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	=	Pegeländerung durch topografische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

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

D_V	=	Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
D_{StrO}	=	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{StG}	=	Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

D_E = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 1 m Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen geschieht entsprechend der RLS 90. Aus dem Mittelungspegel L_m wird der Beurteilungspegel wie folgt berechnet:

L_r = L_m + K

L_m = Mittelungspegel

K = Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS 90

bis e = 40 m: + 3 dB(A)
e = 40 – 70 m: + 2 dB(A)
e = 70 – 100 m: + 1 dB(A)

6.1.2. Verkehrsaufkommen der Straßen

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Sövener Straße L331 wurden nach dem zuvor genannten Berechnungsverfahren der RLS 90 vorgenommen. Die dabei angesetzte Verkehrsbelastung wurde aus dem Bebauungsplanverfahren Nr. 13.10 der Stadt Hennef (Sieg) entnommen, wobei die Verkehrsbelastung aus durchgeführten Verkehrszählungen abgeleitet wurden. Hiernach ergeben sich die nachfolgend in Ansatz gebrachten Berechnungsparameter:

Straße	*Maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h*		*Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht*	*Straßengattung*	*zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)*	*Straßenoberfläche*	*$L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht*
	M_t 6–22 Uhr	*M_n 22–6 Uhr*					
Sövener Straße L331	304	30,5	8,6/13,0	Landesstraße	50 60 70	nicht geriffelter Asphalt	60,2/51,4 61,3/52,5 62,3/53,5

7. Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche sind in den Anlagen 5 und 6 als farbige Schallausbreitungsmodelle dokumentiert. Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 5: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Beurteilungspegel Straßenverkehr gemäß RLS 90
tagsüber bezogen auf das EG

Anlage 6: Farbiges Schallausbreitungsmodell
maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01
tagsüber bezogen auf das EG
freie Schallausbreitung

8. Bewertung der Berechnungsergebnisse

8.1. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen sollen die Beurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquellen für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Gemäß Darstellung des farbigen Schallausbreitungsmodelles in der Anlage 5 ist für die einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche festzustellen, dass die hilfsweise herangezogenen Orientierungswerte für die Gebietseinstufung Mischgebiet/Dorfgebiet tagsüber nur im Gebäudebereich an der Sövener Straße überschritten werden. Im Bereich der geplanten Fahrzeughalle sind dabei Beurteilungspegel von $L_r \leq 64$ dB(A) prognostiziert worden. Mit zunehmendem Abstand zur Sövener Straße reduzieren sich die Geräuscheinwirkungen, so dass im Bereich des nördlichen Gebäudes, in dem die schutzbedürftigen Büro- und Besprechungsräume untergebracht werden Beurteilungspegel von $L_r \leq 56$ dB(A) zu erwarten sind. Damit werden in diesem Bereich die Orientierungswerte für Misch-/Dorfgebiete unterschritten, also eingehalten.

8.2. Passive Schallschutzmaßnahmen

8.2.1. Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden verträglichen Innenpegel in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Hierzu wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a ermittelt, die gemäß DIN 4109:2018-01 als Grundlage für die Vorgabe der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile herangezogen werden.

8.2.2. Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06.00 - 22.00 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22.00 - 06.00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Da im vorliegenden Fall innerhalb des Plangebietes keine Schlafräume geplant werden ist ausschließlich der Tageszeitraum relevant.

Für den Straßenverkehr werden die Beurteilungspegel für den Tag nach den Bestimmungen der RLS 90 bestimmt, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

- $L_{a,Tag} = L_r + 3$ dB(A) (Anlage 6)

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und Ähnliches
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5

Die maßgeblichen Außenlärmpegel zur Ermittlung von $R'_{w,ges}$ gemäß DIN 4109:2018-01 der Außenbauteile sind in den Anlagen 6 bezogen auf die Höhe des EG (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

9. Zusammenfassung

In Hennef (Sieg) - Söven wird nordöstlich der Sövener Straße L331 der Bebauungsplan Nr. 13.11 "Feuerwehr" aufgestellt. In diesem Zusammenhang sind schalltechnische Prognoseuntersuchungen durchgeführt worden. Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes durch den Straßenverkehr auf der südwestlich tangierenden Sövener Straße ermittelt. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für die hilfsweise herangezogene Gebietseinstufung Mischgebiet/Dorfgebiet während des Tageszeitraumes im straßennahen Bereich des vorgesehenen Baufensters um bis zu 6 dB überschritten werden. Im Bereich der von der Sövener Straße weiter entfernt liegenden Gebäudeteile sind deutlich geringere Geräuscheinwirkungen prognostiziert worden, so dass in diesen Bereichen die Orientierungswerte eingehalten werden. Es wurden weitergehend für die freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 ermittelt und kartenmäßig dargestellt.

Darüber hinaus wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen untersucht, die durch den Betrieb der geplanten Feuerwehr im Bereich der umliegenden Nachbarschaft zu erwarten sind. Es wurde festgestellt, dass für den Normalbetrieb die Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes erfüllt werden. Für die ebenfalls prognostizierten Geräuschimmissionen während des Einsatzfalles wurde festgestellt, dass während des Nachtzeitraumes teilweise geringfügige Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten sind. Diese Überschreitungen resultieren im Wesentlichen aus dem Betrieb

des Pkw-Parkplatzes. Die Überschreitungen können kompensiert werden, wenn entlang der nordöstlich geplanten Parkplätze eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 1,50 m über Parkplatzniveau ausgeführt wird. Aufgrund der relativ geringen Verkehrserzeugung des geplanten Objektes sind relevante Erhöhungen der bestehenden Verkehrslärmeinwirkungen auf den öffentlichen Straßen nicht zu erwarten.

Insofern ist aus Sicht des Schallimmissionsschutzes zusammenfassend festzustellen, dass die weitere Entwicklung des Bebauungsplangebietes im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgt.

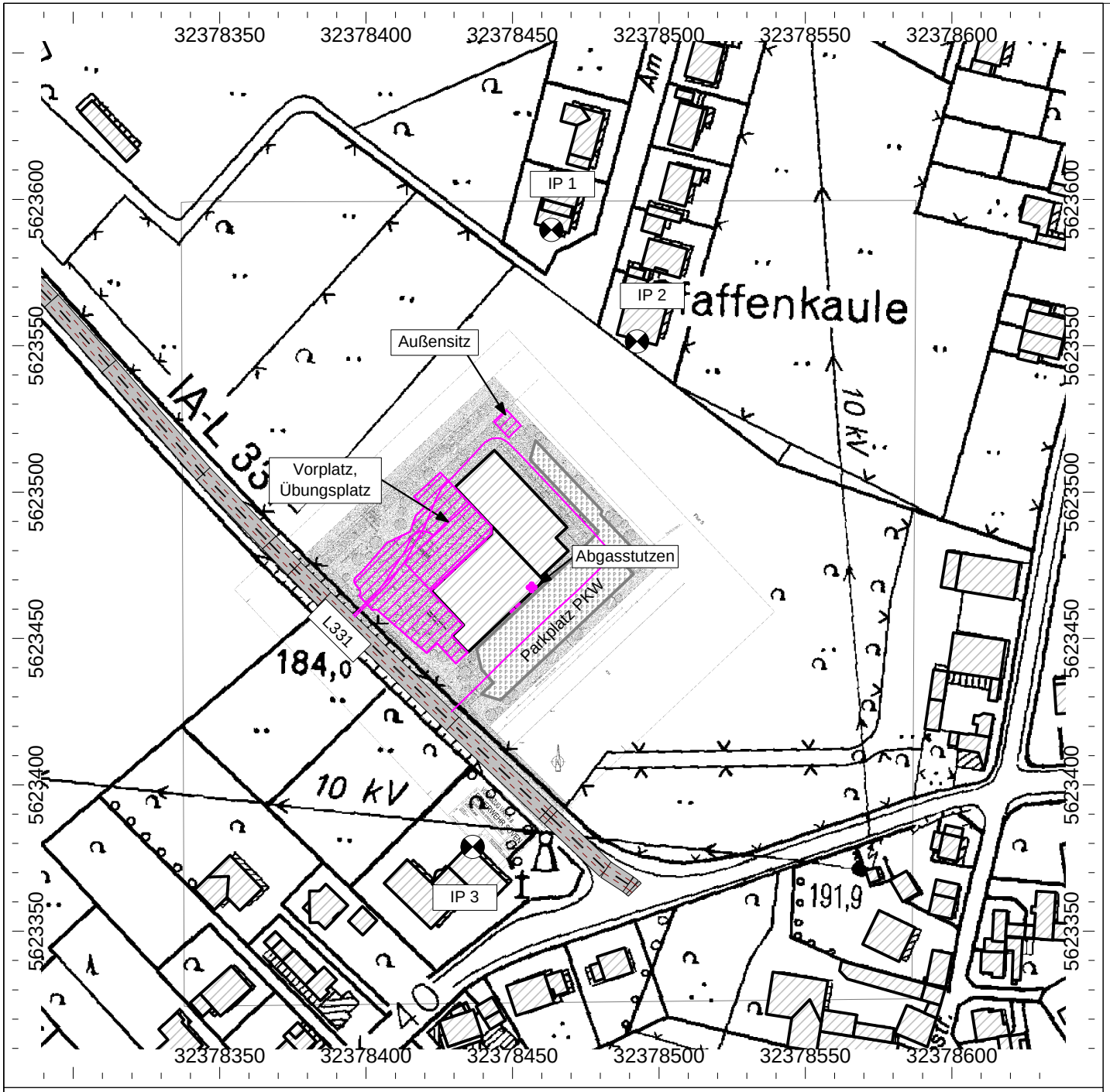
GRANER+PARTNER
INGENIEURE

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19574-01-00

B. Graner

i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 29 Seiten und den Anlagen 1 – 10.



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2020\Hennef\A8676 BPlan Feuerwehr\A8676 BPlan Feuerwehr.cna

Anlage 1

Projekt-Nr.: A8676

BPlan 13.11
Hennef (Sieg) - Söven
Feuerwehr

Situation:
Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

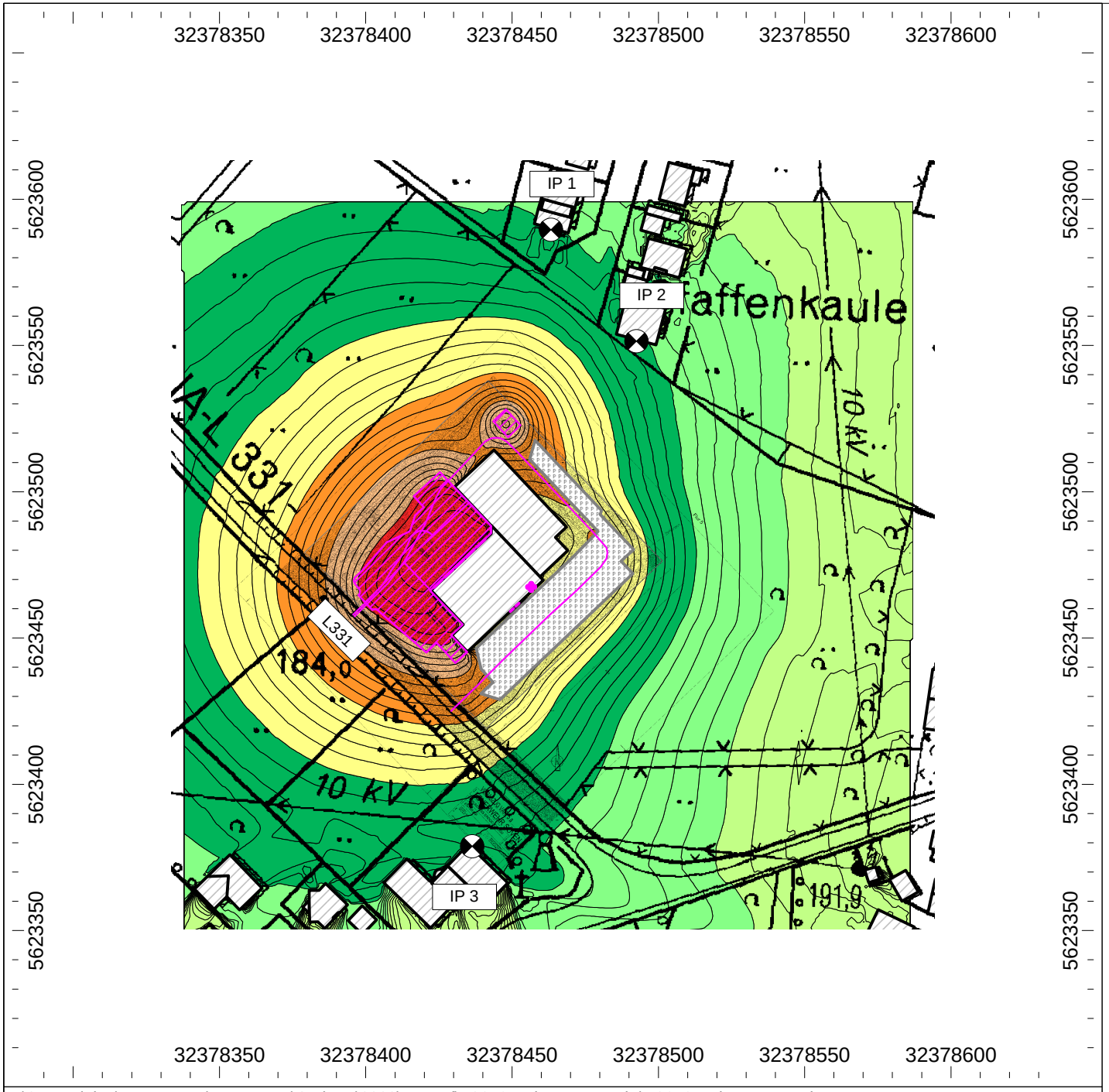
Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Parkplatz
- Haus
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1: 2000
Stand: 19.05.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2020\Hennef\A8676 BPlan Feuerwehr\A8676 BPlan Feuerwehr.cna

Anlage 2

Projekt-Nr.: A8676

BPlan 13.11
Hennef (Sieg) - Söven
Feuerwehr

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

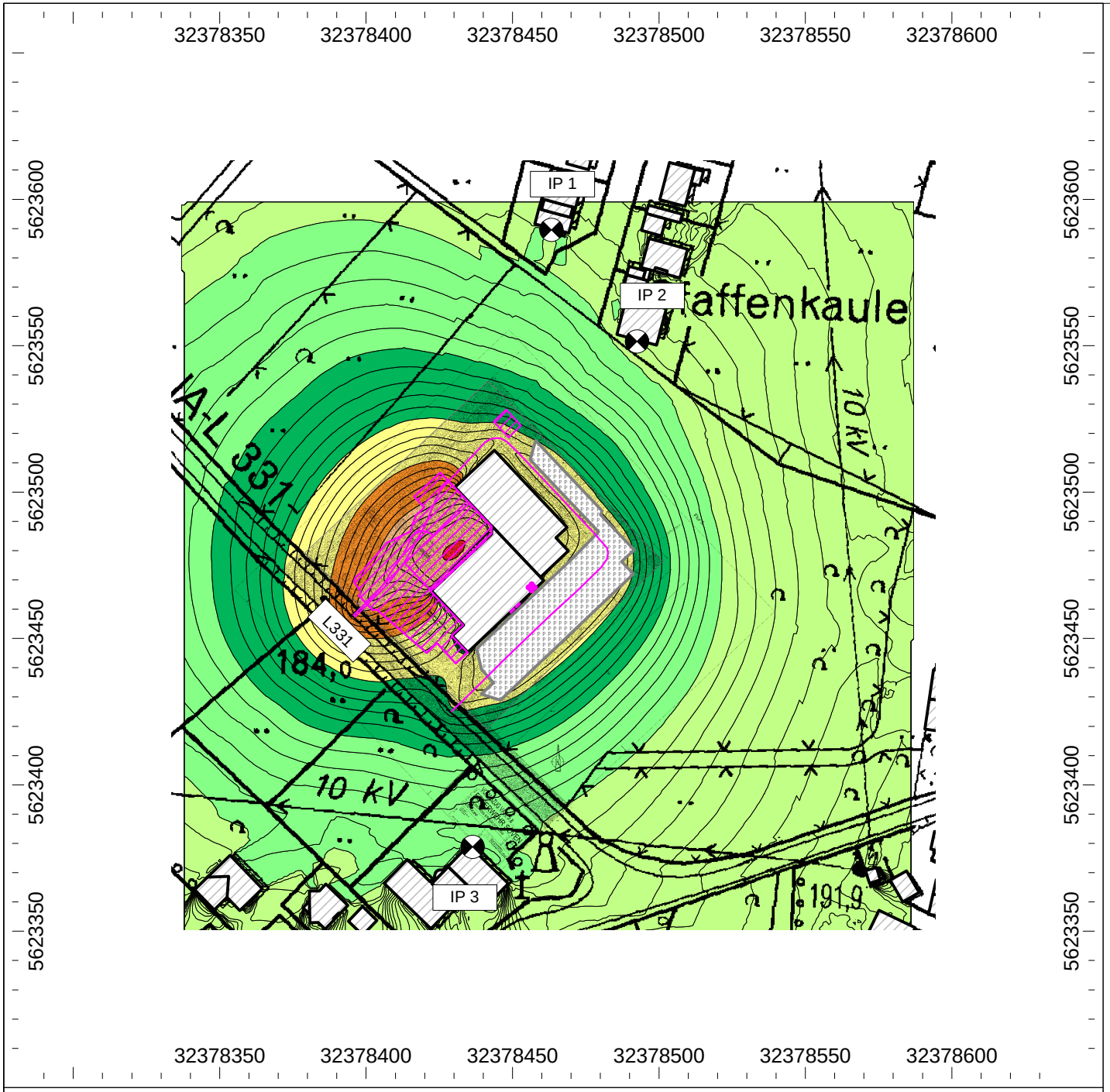
Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1: 2000
Stand: 19.05.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2020\Hennef\A8676 BPlan Feuerwehr\A8676 BPlan Feuerwehr.cna

Anlage 3

Projekt-Nr.: A8676

BPlan 13.11
Hennef (Sieg) - Söven
Feuerwehr

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

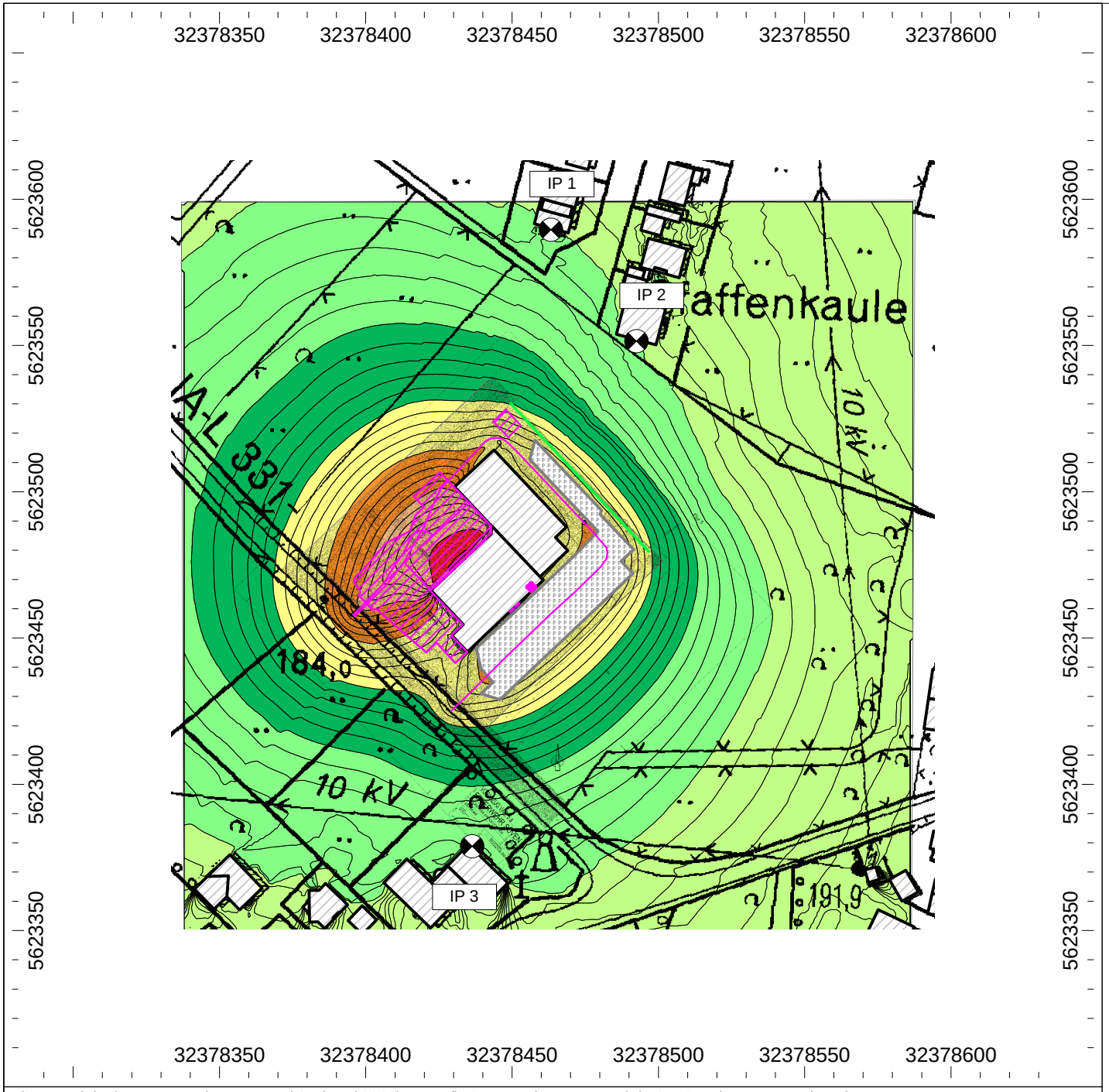
Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1: 2000
Stand: 19.05.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2020\Hennef\A8676 BPlan Feuerwehr\A8676 BPlan Feuerwehr_Einsatz.cna

Anlage 4

Projekt-Nr.: A8676

BPlan 13.11
Hennef (Sieg) - Söven
Feuerwehr

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Einsatz Feuerwehr, mit Schallschutzmaßnahmen
LSW (h=1,50m l=69m)

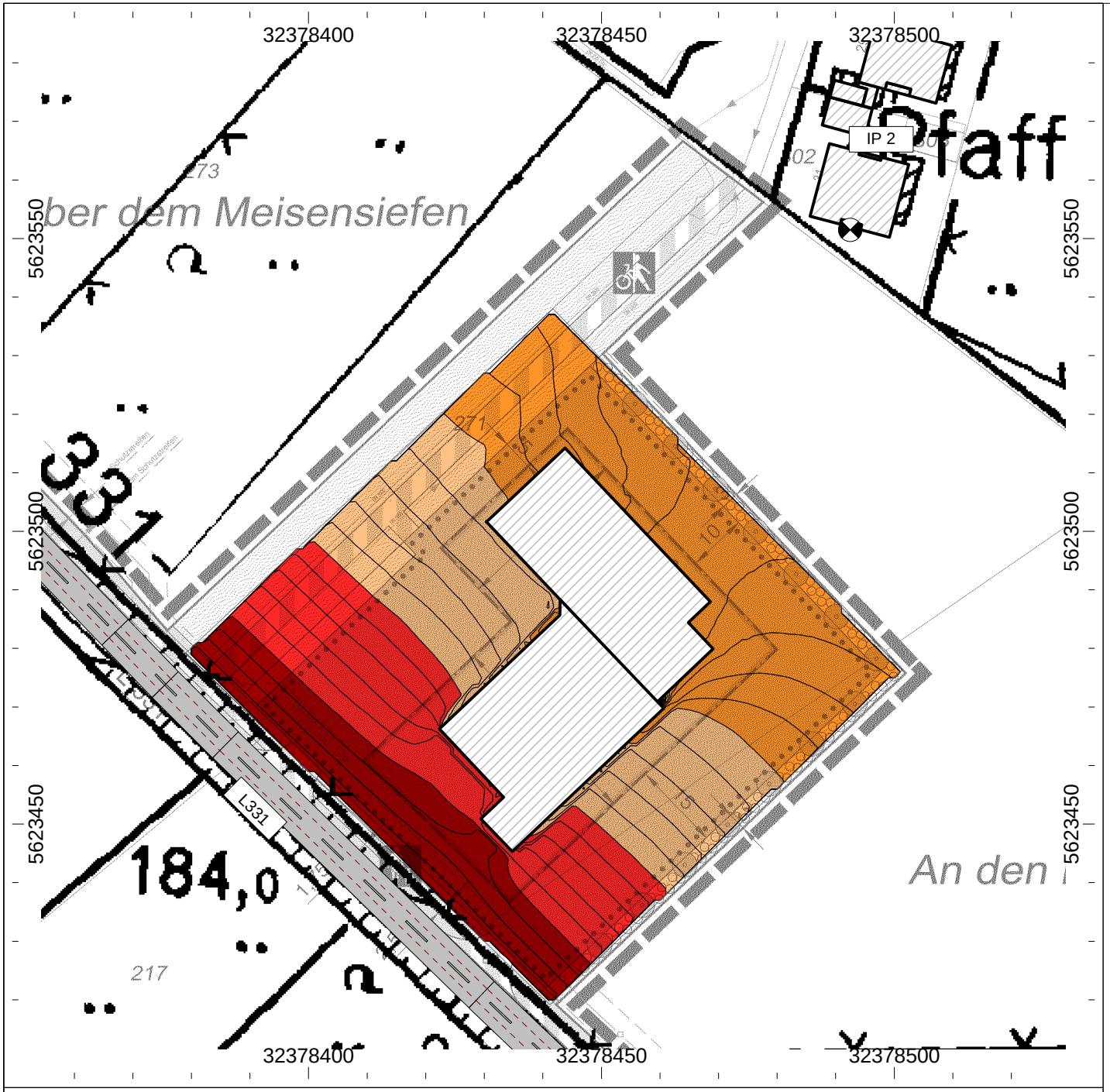
Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1: 2000
Stand: 19.05.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2020\Hennef\A8676 BPlan Feuerwehr\A8676 BPlan Feuerwehr.cna

Anlage 5

Projekt-Nr.: A8676

BPlan 13.11
Hennef (Sieg) - Söven
Feuerwehr

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

Straßenverkehr

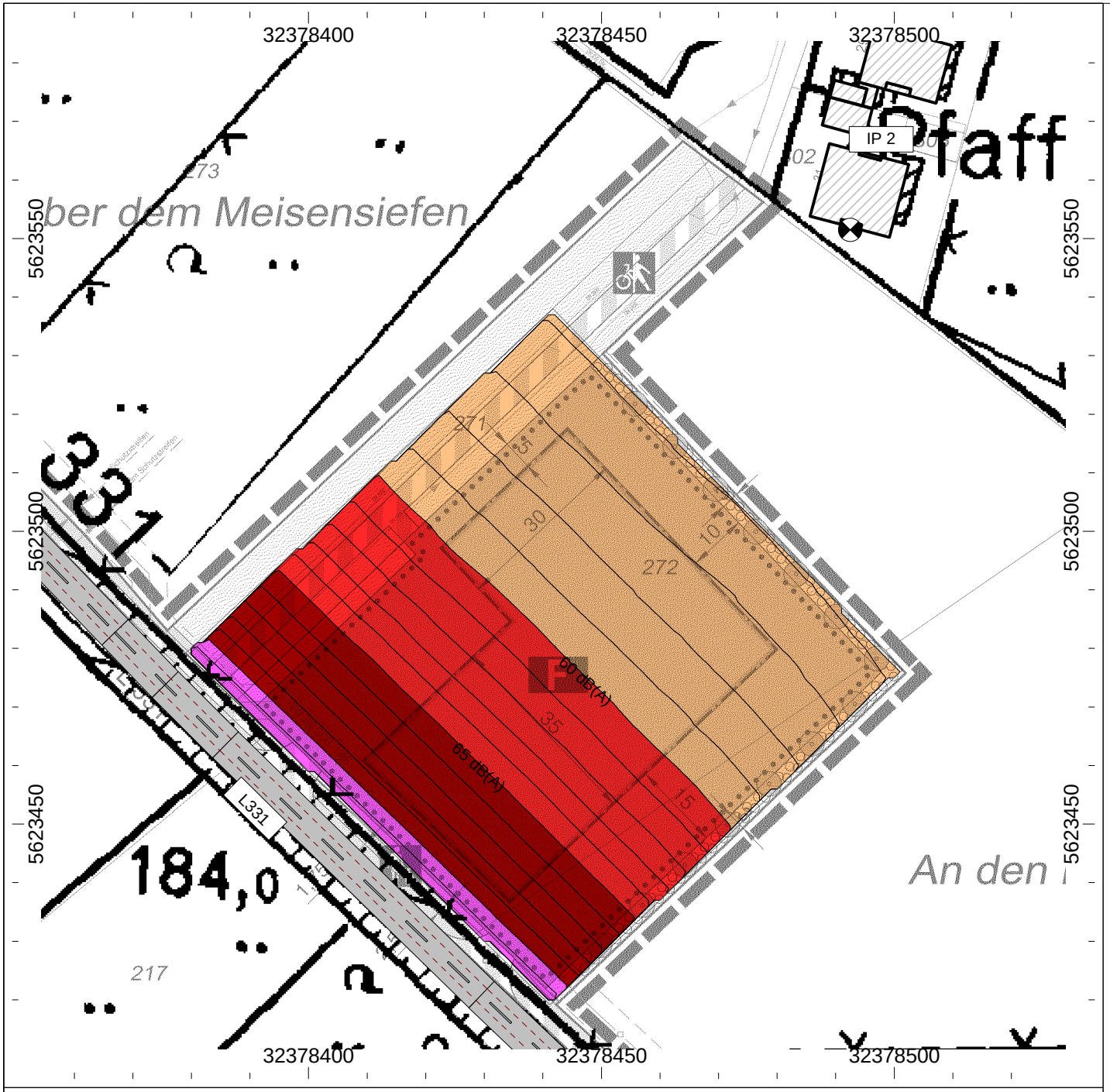
Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1: 1000
Stand: 19.05.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N W E S

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik Schallschutz Bauphysik



N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2020\Hennef\A8676 BPlan Feuerwehr\A8676 BPlan Feuerwehr.cna

Anlage 6

Projekt-Nr.: A8676

BPlan 13.11
Hennef (Sieg) - Söven
Feuerwehr

Situation:
Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:1.OG

maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01

freie Schallausbreitung, durch Straßenverkehr

Legende: maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1: 1000
Stand: 19.05.20
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

N
W E
S

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	**BPlan 13.11** **Hennef (Sieg) - Söven** **Feuerwehr**	Anlage:	7
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Projekt Nr.:	A8676
		Datum:	19.05.20

Immissionen

Beurteilungspegel Normalbetrieb

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
Bezeichnung	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32378463.27	5623589.57	190.18	WR	50	35	39.9	33.6	-10.1	-1.4	80.0	55.0	63.1	55.0	-16.9	0.0
IP 2	32378492.49	5623551.46	192.21	WR	50	35	40.6	34.1	-9.4	-0.9	80.0	55.0	62.2	52.6	-17.8	-2.4
IP 3	32378436.40	5623378.80	194.44	WA	55	40	41.5	34.8	-13.5	-5.2	85.0	60.0	64.5	57.1	-20.5	-2.9

Beurteilungspegel Feuerwehreinsatz (ohne Schallschutzmaßnahmen)

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
Bezeichnung	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32378463.27	5623589.57	190.18	WR	50	35	39.9	35.0	-10.1	0.0
IP 2	32378492.49	5623551.46	192.21	WR	50	35	40.6	36.3	-9.4	1.3
IP 3	32378436.40	5623378.80	194.44	WA	55	40	41.5	36.4	-13.5	-3.6

Beurteilungspegel Feuerwehreinsatz (mit Schallschutzmaßnahmen)

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
Bezeichnung	X	Y	Z		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32378463.27	5623589.57	190.18	WR	50	35	39.5	34.6	-10.5	-0.4
IP 2	32378492.49	5623551.46	192.21	WR	50	35	38.7	34.8	-11.3	-0.2
IP 3	32378436.40	5623378.80	194.44	WA	55	40	41.5	36.4	-13.5	-3.6

Projekt:	BPlan 13.11 Hennef (Sieg) - Söven Feuerwehr	Anlage:	8
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	A8676
		Datum:	19.05.20

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
Abgasstutzen		!00!	80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	5.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32378456.56	5623467.42	196.11

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Fahrstrecke PKW		!00!	78.2	78.2	78.2	54.9	54.9	54.9	Lw'	54.9		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Fahrstrecke Einsatzfahrzeuge		!00!	79.2	79.2	82.2	63.0	63.0	66.0	Lw'	63		0.0	0.0	3.0	487.80	112.80	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Außensitz		!00!	83.3	83.3	83.3	66.9	66.9	66.9	Lw	83.3		0.0	0.0	0.0	120.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kommunikation Vorplatz		!00!	82.8	82.8	82.8	51.4	51.4	51.4	Lw	82.8		0.0	0.0	0.0	60.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)
Rangieren Einsatzfahrzeuge		!00!	82.0	82.0	85.0	56.1	56.1	59.1	Lw	82		0.0	0.0	3.0	487.80	112.80	60.00	0.0	500	(keine)
Vorplatz, Übungsplatz		!00!	94.3	94.3	94.3	62.9	62.9	62.9	Lw	94.3		0.0	0.0	0.0	60.00	120.00	0.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		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)	(Hz)	
Tür			49.9	49.9	49.9	44.0	44.0	44.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	32	3.87	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)
Fenster			47.2	47.2	47.2	44.0	44.0	44.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	32	2.07	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)
Tor			70.5	70.5	70.5	58.0	58.0	58.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	18	17.63	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)
Tor			70.5	70.5	70.5	58.0	58.0	58.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	18	17.63	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)
Tor			70.5	70.5	70.5	58.0	58.0	58.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	18	17.63	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)
Tor			70.5	70.5	70.5	58.0	58.0	58.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	18	17.63	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)
Tor			70.5	70.5	70.5	58.0	58.0	58.0	Li	80		0.0	0.0	0.0	18	17.63	60.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)

Projekt:	**BPlan 13.11** **Hennef (Sieg) - Söven** **Feuerwehr**	Anlage:	9
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	A8676
		Datum:	19.05.20

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
Parkplatz PKW		!00!	ind	77.3	77.3	77.3	1 Stellplatz	43	1.00	0.250	0.250	0.250	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	780.00	180.00	60.00

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
L331		!01!	61.3	-5.2	52.5			304.0	0.0	30.5	8.6	0.0	13.0	60		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0		
L331		!01!	62.3	-3.9	53.5			304.0	0.0	30.5	8.6	0.0	13.0	70		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0		
L331		!01!	60.2	-6.6	51.4			304.0	0.0	30.5	8.6	0.0	13.0	50		RQ 7.5	0.0	1	0.0	0.0		

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	190.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	