

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. A19113
210209 sgut-1

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12

09.02.2021

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Neubau einer Feuerwache in Nümbrecht im Bebauungsplan Nr. 97

Projekt: Untersuchung der zu erwartenden Geräuschemissionen
im Zusammenhang mit der geplanten Feuerwache
in Nümbrecht

Auftraggeber: Gemeinde Nümbrecht
Hauptstraße 16
51588 Nümbrecht

Projekt-Nr.: A19113



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	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	4
3.1. Allgemeines	4
3.2. Orientierungswerte der DIN 18005.....	4
3.3. Immissionsrichtwerte der TA Lärm	5
3.4. Immissionspunkte	6
3.5. Maximalpegel.....	6
3.6. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	6
3.7. Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	7
4. Situationsbeschreibung	7
5. Berechnung der Geräuschimmissionen	9
5.1. Fahrten auf dem Grundstück.....	9
5.2. Parkplatz Feuerwache	10
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	11
7. Prognoseverfahren	13
8. Berechnungsergebnisse	13
8.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm	13
8.2. Maximalpegel nach TA Lärm tags/nachts	14
9. Schallschutzmaßnahmen	14
9.1. Schallschutzwand	15
10. Qualität der Prognose.....	15
11. Zusammenfassung	16

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Nümbrecht plant den Neubau einer Feuerwehrwache auf dem Grundstück an der Gouvieuxstraße in Nümbrecht gemäß Anlage 1, wozu der Bebauungsplan Nr. 97 erstellt werden soll. Geplant ist ein Baukörper für 6 Feuerwehrfahrzeuge und Aufenthalts- und Schulungsräume für die Feuerwehrleute, die 30 Pkw-Stellplätze befinden sich überwiegend östlich und nördlich vom Feuerwehrgebäude.

Im Rahmen eines schalltechnischen Gutachtens werden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Feuerwache untersucht und geprüft, ob die Richtwerteinhaltung gemäß

TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm –

möglich ist, wozu die Planung gemäß Anlage 1 zugrunde gelegt wird.

Die Dokumentation der durchgeführten Berechnungen sowie der ermittelten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Gutachten.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Auszug aus dem Flächennutzungsplan für den betreffenden Bereich
- Lageplan mit Feuerwehrgebäude und Parkplatz und 30 Pkw-Stellplätze (E-Mail vom 22.12.2020), (Anlage 1)
- Orts- und Besprechungstermin vom 10.04.2019
- Bebauungsplan Nr. 98 "Säugertshöhe"

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. August 1998, geändert am 01.06.2017

DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN EN ISO 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017

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 Umweltwirkungen 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 der 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.

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
in reinen Wohngebieten (WR)	50 dB(A)	40/35 dB(A)
in allgemeinen Wohngebieten (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)

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

Da innerhalb des BPlans Nr. 97 keine schutzwürdigen Wohnnutzungen geplant werden, brauchen die Orientierungswerte in diesem Fall nicht berücksichtigt werden.

3.3. Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände der Feuerwache zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (s. Anlage 1) sind in Abhängigkeit der jeweiligen Gebietseinstufung gemäß Ziffer 6.1 der TA-Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in allgemeinen Wohngebieten (WA)	55	40

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

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.

3.4. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die folgenden Immissionspunkte durch Einzelpunktberechnungen berücksichtigt (siehe Anlage 1):

- IP1: vorhandenes Wohnhaus Maiglöckchenweg 2 im allgemeinen Wohngebiet
IP2: geplantes allgemeines Wohngebiet südlich im Bebauungsplan 98

3.5. Maximalpegel

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte um nicht mehr als

tags 30 dB(A)

nachts 20 dB(A)

überschreiten.

3.6. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2-5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Im Einwirkungsbereich der für die Feuerwache nächstliegenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich in der Örtlichkeit keine Anlagen, die im schalltechnischen Sinne als relevante Vorbelastung gemäß TA Lärm zu berücksichtigen wären, so dass im Zusammenhang mit dem Betrieb der Feuerwache die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden können.

3.7. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten **kumulativ**, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

Das Verkehrsaufkommen der Gouvieuxstraße wurde im Mai 2019 erfasst und ein DTV (durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen) von 4695 Kfz/24 h ermittelt. Da nur geringer induzierter Kfz-Verkehr durch die Feuerwache im BPlan 97 zu erwarten ist, wird Ziffer 7.4 der TA Lärm erfüllt.

4. Situationsbeschreibung

Das Plangebiet befindet sich südlich der Gouvieuxstraße in Nümbrecht vis-à-vis einem öffentlichen Parkplatz. Die Erschließung des Grundstücks erfolgt über eine Ein- und Ausfahrt unmittelbar an die Gouvieuxstraße.

Östlich und südlich der Ein- und Ausfahrt werden Pkw-Stellplätze für die Feuerwache geplant.

Das Grundstück grenzt südlich an die Wohnbebauung IP1 und IP2 (siehe Anlage), wo sich ein allgemeines Wohngebiet befindet.

In der geplanten Feuerwache (siehe Anlage 1) werden ca. 6 Abstellplätze für die Feuerwehrfahrzeuge bereitgestellt, daneben die erforderlichen Sozial- und Aufenthaltsräume für das hier eingesetzte Personal, z. B. auch Räume für

- Aufenthalt
- Ruheräume
- Umkleide/Duschen
- Büro/EDV
- Teeküche
- Vorbereitung
- Sauerstoff
- Desinfektion
- medizinische Geräte etc.

Zu den Übungen gehören das Prüfen von Atemschutzgeräten, der Ausrüstung und der Dienstbekleidung, die Fahrzeug-Checks Inspektion der Fahrzeuge (Beleuchtungstest, Ölstand etc.). Nach einem Einsatz wird die Ausrüstung auf Vollständigkeit geprüft, darüber hinaus werden turnusmäßig wiederkehrende Arbeiten im Bereich der Feuerwache durchgeführt.

Hierzu gehören die allgemeine Bewirtschaftung der Feuerwache als Betriebsstätte, die Reinigung der Fahrzeughallen nach Bedarf und Übungen im Außenbereich auf dem Betriebshof (z. B. Löschübungen).

Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen wird von offenstehenden Hallentoren während der Übungen ausgegangen und für Aktivitäten im Freibereich vor dem Feuerwehrgebäude eine Flächenschallquelle mit einem Schalleistungspegel $L_{wA} = 65 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.

Größere Reparaturen an den hier stationierten Feuerwehrfahrzeugen werden extern in entsprechenden Werkstätten durchgeführt.

Verkehrsaufkommen

Aufgrund der Erfahrungen der Freiwilligen Feuerwehr Nümbrecht kann auf die Zahl der Einsätze der letzten Jahre zurückgegriffen werden, woraus sich Folgendes ergibt: In den vergangenen Jahren waren insgesamt bis zu 120 Feuerwehreinsätze pro Jahr zu verzeichnen, davon etwa die Hälfte zur Tageszeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr, der Rest zwischen 22.00 und 06.00 Uhr. Bezogen auf die "ungünstigste Tag- und Nachtsituation" ist somit mit jeweils einem Tages- und einemachteinsatz zu rechnen. Insgesamt können bis zu 20 Feuerwehrleute im Einsatzfall mit ihren Pkw zum Grundstück fahren, dort parken und danach mit dem Feuerwehrfahrzeug ausrücken.

Martinshorn

Das VGH Kassel hat am 11.06.2018 entschieden, dass die durch die Einrichtung eines Notfallzentrums verursachte Zunahme des Straßenverkehrs als zumutbar hinzunehmen ist. Gleiches gilt für den beim Einsatz eines Martinshorns entstehenden Lärm. Dieser Lärm ist nach Auffassung des VGH als sozialadäquat anzusehen und unterliegt nicht der Beurteilung nach der TA Lärm.

5. Berechnung der Geräuschimmissionen**5.1. Fahrten auf dem Grundstück**

Zur Berechnung des Mittelungspegels wird eine Schallquelle in 0,5 m Höhe angenommen. Für diese werden die Mittelungspegel getrennt berechnet und energetisch zum Mittelungspegel L_m zusammengefasst, wobei das Verkehrsaufkommen tags/ nachts wie folgt berücksichtigt wird:

tags (06.00 - 22.00 Uhr): 60 Pkw Zu- und Abfahrten
 6 Fahrten von Feuerwehrfahrzeugen

nachts (22.00 - 06.00 Uhr): 20 Pkw Zufahrten in der ungünstigsten Nachtstunde
 3 Abfahrten von Feuerwehrfahrzeugen

Für die Berechnung der Schallemissionen der Feuerwehrfahrzeuge für die Zu-/ Abfahrten ab der Halle bzw. 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 Gradienten 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

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten ≤ 50 km/h

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen = Asphalt

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle = 0 dB(A)

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

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen lagerichtig bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

5.2. Parkplatz Feuerwache

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes der Rettungswache 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 und folgende Formel zugrunde gelegt:

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

L_w'' = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{w0} = 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)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34; hier $K_I = 4$ dB(A)

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze = ca. 20)

N = Bewegungshäufigkeit

N = 60 Pkw Zu- und Abfahrten tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)

$N = 20$ Zufahrten in der ungünstigsten Nachtstunde
(22.00 - 06.00 Uhr)

$B \cdot N$ = 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.

6. Berechnung der Schallimmissionen

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:

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

Hierin bedeuten:

$L_{rT}(DW)$: 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 (freq.-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 mit schallhartem Boden $G = 0$)
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 Geräuschemissionen 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:

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

$$C_{met} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p}\right)$$

mit

C_0 :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, im vorliegenden Fall wurde C_0 pauschal mit 2 dB angesetzt.
h_s :	Höhe der Schallquelle in Metern
h_r :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
d_p :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2021" der Firma DataKustik. Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des 1. Obergeschosses.

8. Berechnungsergebnisse

8.1. Beurteilungspegel nach TA Lärm

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen mit Schallschutzmaßnahmen gemäß Ziffer 9 werden in den Anlagen dokumentiert. Für die Berechnung der Beurteilungspegel werden die Höhenquoten des Parkplatzes mit OK = 256,50 m berücksichtigt.

Zur Einhaltung des Immissionsrichtwertes nachts wird eine Schallschutzwand an der in Anlage 1 dargestellten Position mit $h = 3,50$ m bzw. $h = 2,00$ m berücksichtigt. Mit dieser Schallschutzwand werden die Anforderungen tags/nachts erfüllt.

Anlage 1: Lageplan (Maßstab 1:1000)

Anlage 2: farbiges Lärmausbreitungsmodell tags gemäß TA Lärm
mit Lärmschutzwand

Anlage 3: farbiges Lärmausbreitungsmodell nachts gemäß TA Lärm
mit Lärmschutzwand

Alternativlösung

Alternativlösungen bezüglich aktiver Schallschutzmaßnahmen sind ebenso auf der südlich verlaufenden Böschungskante zur geplanten Erschließungsstraße möglich, diesbezüglich bedarf es im weiteren Genehmigungsverfahren konkreter Berechnungen im Hinblick auf erforderliche Länge und Höhe einer derartigen Schallschutzwand.

Anlage 4: Einzelpunktberechnungen

TA Lärm tags

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A) tags (06.00-22.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00-22.00 Uhr)	Bewertung
IP1	37,0	55	erfüllt
IP2	35,6	55	erfüllt

TA Lärm Nachtstunde (Abfahrt und Pkw-Verkehr)

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A) nachts (22.00-06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00-06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	39,2	40	erfüllt
IP2	37,9	40	erfüllt

8.2. Maximalpegel nach TA Lärm tags/nachts

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb zu erwartenden Maximalpegel (z. B. Türenschlagen, beschleunigtes Abfahren etc.) wurden ebenfalls bei den Prognoseberechnungen überprüft (siehe Anlage 8). Die prognostizierten einwirkenden Maximalpegel können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Immissions- punkt	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	58,6	58,6	85	60	erfüllt	erfüllt
IP2	57,4	57,4	85	60	erfüllt	erfüllt

Anlage 5 - 6: Berechnungskonfigurationen

9. Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der o. a. Beurteilungspegel und Maximalpegel an IP1 und IP2 ist die Umsetzung nachfolgend aufgeführter Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

9.1. Schallschutzwand

Gemäß Darstellung in Anlage 1 ist die Ausführung einer Lärmschutzwand (siehe blaue Linie in Anlage 1) erforderlich, damit der Tag- bzw. Nachtwert erfüllt wird.

Für die Ausführung der Schallschutzwand kommen grundsätzlich Materialien infrage, die den Vorschriften und Anforderungen der

ZTV Lsw06 - Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen

entsprechen. Die Kriterien der

- Schalldämmung $D_{LR} \geq 24 \text{ dB}$
 (entsprechend Gruppe B3 der DIN EN 1793-2, Tabelle A1)
- und
- Schallabsorption $D_{La} > 8 \text{ dB}$
 (entsprechend Gruppe A3 der ZTV Lsw06)

müssen erfüllt werden.

Alternativlösungen bezüglich aktiver Schallschutzmaßnahmen sind ebenso auf der südlich verlaufenden Böschungskante zur geplanten Erschließungsstraße möglich, diesbezüglich bedarf es im weiteren Genehmigungsverfahren konkreter Berechnungen im Hinblick auf erforderliche Länge und Höhe einer derartigen Schallschutzwand.

10. Qualität der Prognose

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen angewandt werden, unter anderem sei hier die Parkplatzlärmstudie genannt, die in der Regel Ergebnisse liefert, die auf der sicheren Seite liegen.

Insgesamt lassen die verwendeten Berechnungsverfahren und Ansätze der Schallemissionen/Frequentierungen auf eine Prognosesicherheit von $\geq 2 \text{ dB(A)}$ schließen.

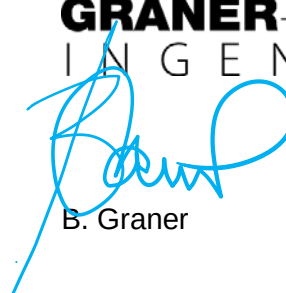
11. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Gutachten wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen untersucht, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Feuerwache in Nümbrecht im Bebauungsplangebiet Nr. 97 entstehen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der unter Ziffer 9 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen die zulässigen Immissionsrichtwerte und Spitzenpegel gemäß TA Lärm sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes für die Wohnhäuser im Bestand und für die geplanten Wohnhäuser innerhalb des Bebauungsplangebietes 98 unterschritten, also eingehalten werden.

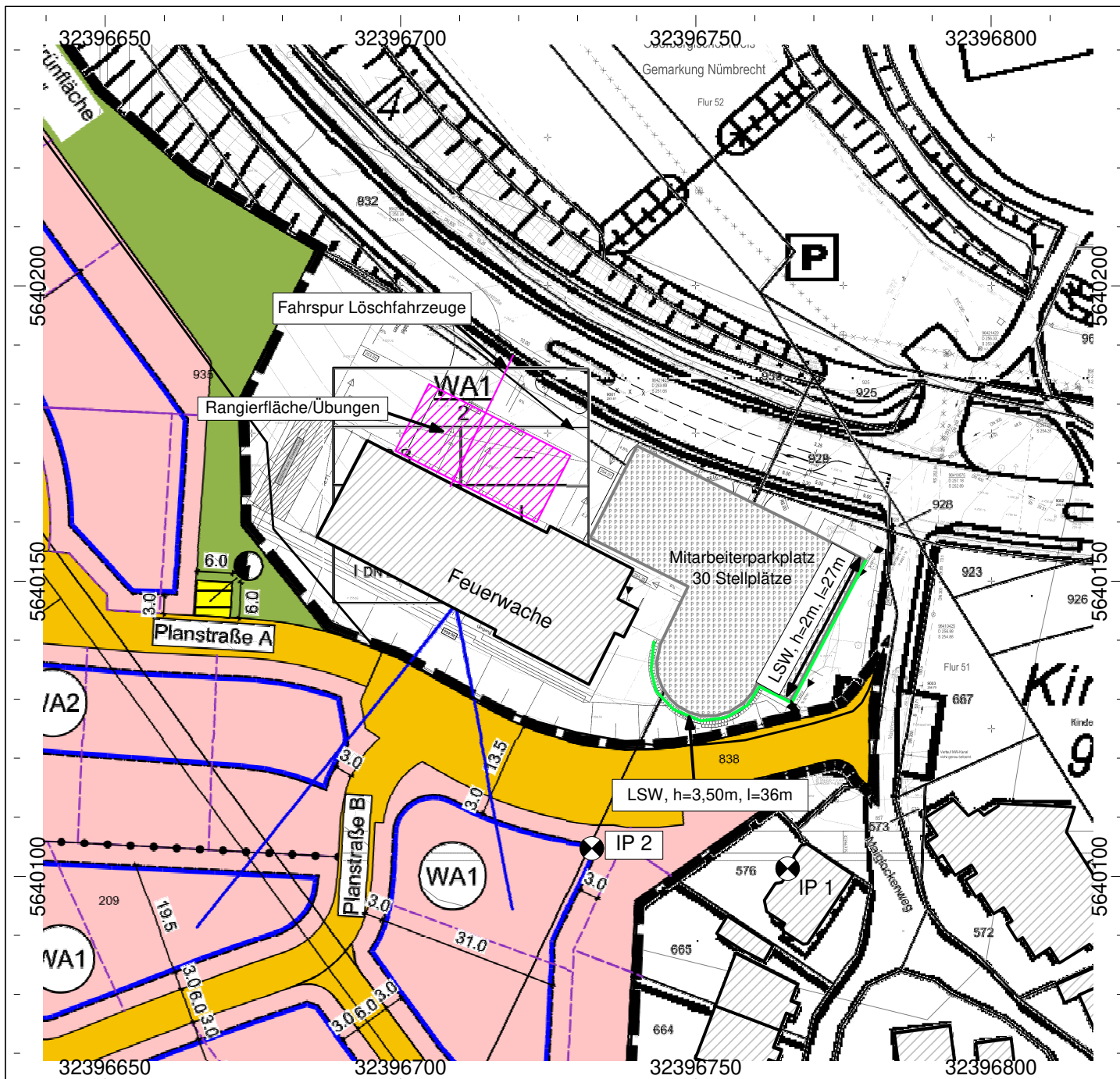
GRANER+PARTNER
INGENIEURE




B. Graner


i. A. Cramer

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 16 Seiten und den Anlagen 1 – 6.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A19113

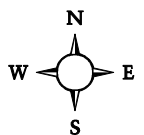
BPlan 97 Feuerwache Nümbrecht

Situation:
Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Parkplatz
- ▨ Haus
- Schirm
- ⊗ Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1000
Stand: 08.02.21
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.

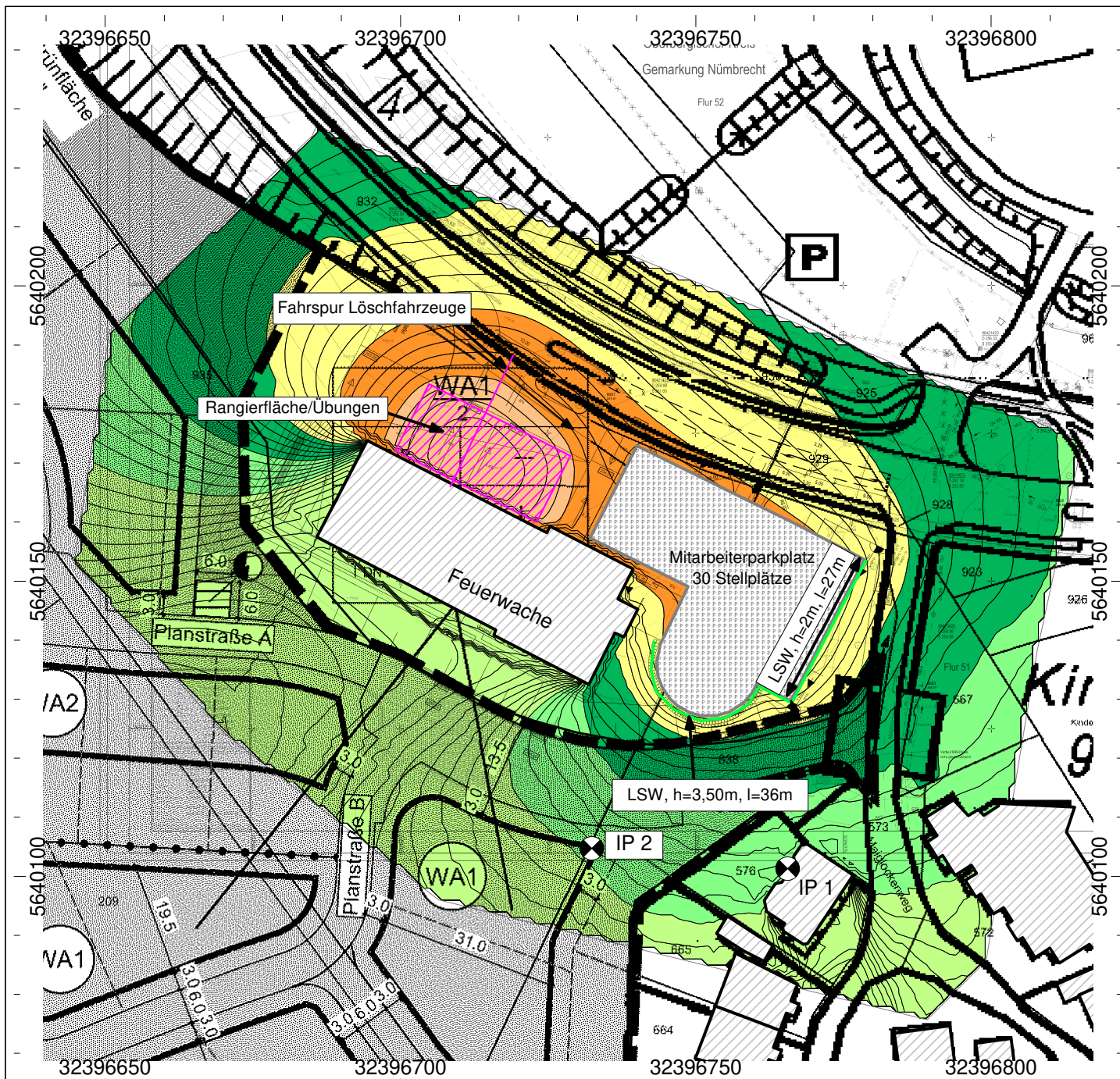


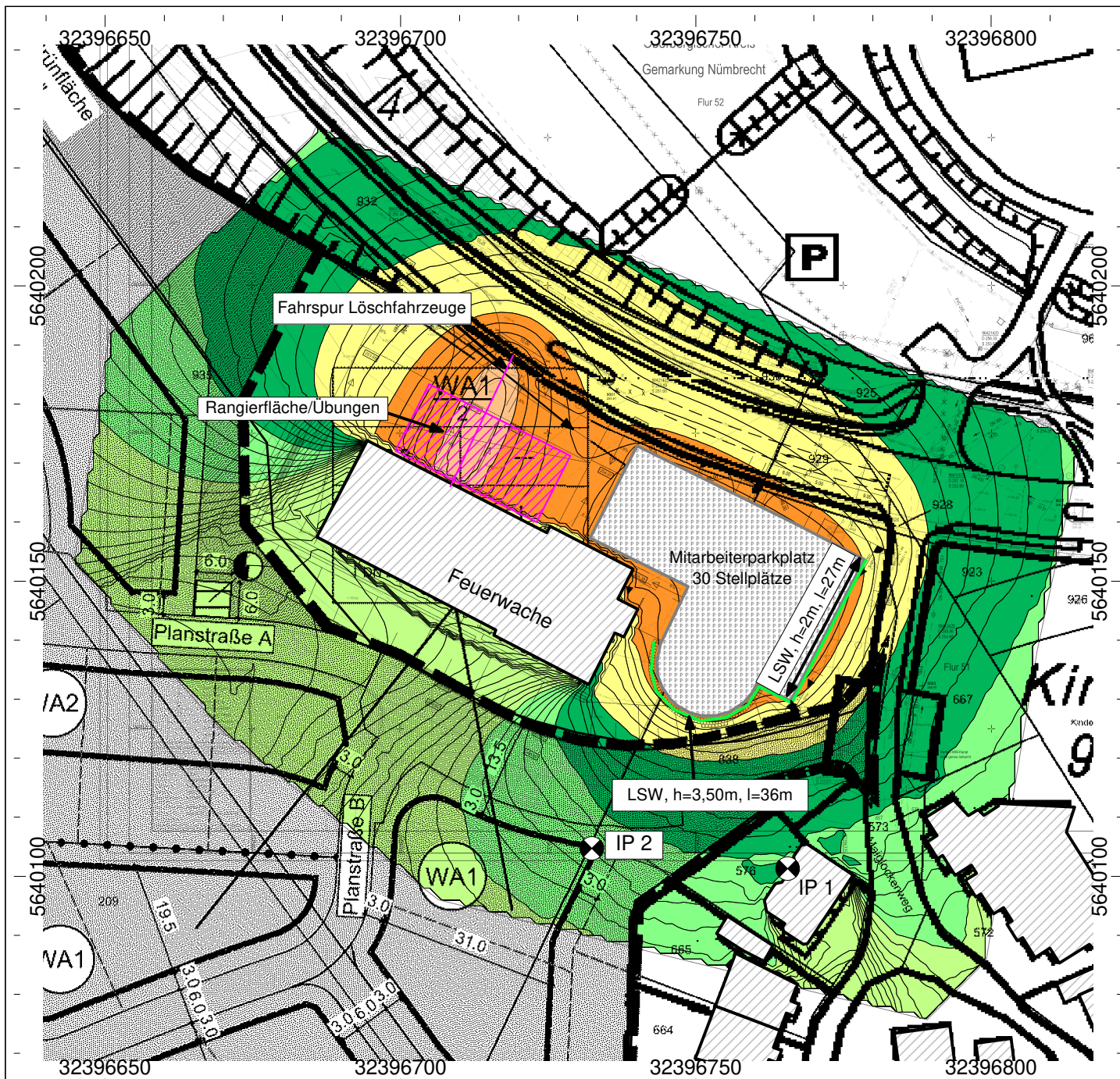
GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik





Anlage 3

Projekt-Nr.: A19113

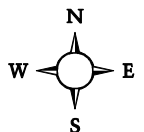
BPlan 97
Feuerwache
Nümbrecht

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: 1:1000
Stand: 08.02.21
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	BPlan 97 Feuerwache Nümbrecht	Anlage:	4
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Projekt Nr.:	A19113
		Datum:	08.02.21

Immissionen

Beurteilungspegel TA Lärm

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	32396765.54	5640101.31	269.26	WA	55	40	37.0	39.2	-18.0	-0.8	85.0	60.0	58.6	58.6	-26.4	-1.4
IP 2	32396732.40	5640104.73	267.23	WA	55	40	35.6	37.9	-19.4	-2.1	85.0	60.0	57.4	57.4	-27.6	-2.6

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel TA Lärm Tag	
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2
Fahrspur Löschfahrzeuge			14.1	10.0
Übung			22.5	18.8
Mitarbeiterparkplatz			36.8	35.5

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel TA Lärm Nacht	
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2
Fahrspur Löschfahrzeuge			21.3	17.2
Mitarbeiterparkplatz			39.1	37.9



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik	Schallschutz	Bauphysik
---------	--------------	-----------

Projekt: Inhalt:	BPlan 97 Feuerwache Nümbrecht Berechnungskonfigurationen															Anlage:	5
																Projekt Nr.:	A19113
																Datum:	08.02.21

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung 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)	
Fahrspur Löschfahrzeuge			72.6	72.6	81.7	58.7	58.7	67.8	Lw'	63		-4.3	-4.3	4.8	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung 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)	
Übung			90.3	90.3	90.3	65.0	65.0	65.0	Lw"	65		0.0	0.0	0.0	240.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsggr. 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)
Mitarbeiterparkplatz			ind	79.1	79.1	83.3	1 Stellplatz	30	1.00	0.250	0.250	0.667	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780.00	180.00	60.00

Projekt:	BPlan 97 Feuerwache Nümbrecht	Anlage:	6
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	A19113
		Datum:	08.02.21

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)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - 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
Bodenabsorption G	0.10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	