TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11120-02-00

Schalltechnisches Gutachten für den Bebauungsplan N° 11 „Feuerwache Oberes Siegtal“, Gemarkung Nenkersdorf – Planungsvariante 3

TÜV-Bericht Nr.: EuL/21259002/01aa
Köln, 30. November 2023

www.umwelt-tuv.de

energy@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

TÜV Rheinland Energy GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.

- Leerseite -

Schalltechnisches Gutachten für den Bebauungsplan N° 11 „Feuerwache Oberes Siegtal“, Gemarkung Nenkersdorf – Planungsvariante 3

Dieser Bericht ersetzt den TÜV Bericht Nr. EuL/21259002/01 vom 21 Juni 2023
Es wurden redaktionelle Änderungen vorgenommen

GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGE NACH BImSchG:	Nein
AUFTRAGGEBER:	Stadt Netphen Amtsstraße 2+6 57250 Netphen
ANSPRECHPARTNER:	Frau Rosenthal i.Rosenthal@netphen.de
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	EuL/87661610/2023
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	EuL/21259002/01a
TÜV-KUNDEN-NR.:	1505054
AUFTRAG VOM:	22.05.2023
BEARBEITER:	Anne Ferreira B.Sc. Tel.: +49 221 806-2776 E-Mail: Anne.Ferreira@de.tuv.com
FACHLICH VERANTWORTLICH:	Dipl.-Ing. Ralf Job
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energy GmbH Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	39
BERICHT VOM:	30. November 2023

- Leerseite -

Inhaltsverzeichnis

Blatt

1 Aufgabenstellung ... 7

2 Vorgehensweise ... 8

3 Grundlagen ... 9
3.1 Örtliche Verhältnisse ... 9
3.2 Immissionsschutzanforderungen ... 9
3.2.1 Beurteilungspegel ... 9
3.2.2 Spitzenpegelkriterium ... 12
3.2.3 Tieffrequente Geräusche ... 12
3.2.4 Anlagenbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen ... 12
3.3 Anlagenbeschreibung ... 13

4 Geräuschemissionen ... 14
4.1 Allgemeine Angaben ... 14
4.2 Außenquellen ... 15
4.3 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge) ... 15

5 Berechnung der Geräuschimmissionen ... 16

6 Beurteilung der Geräuschsituation ... 17
6.1 Beurteilungspegel ... 17
6.1.1 Beurteilungsansätze ... 17
6.1.2 Beurteilungspegel und Richtwertvergleich ... 19
6.2 Spitzenpegel ... 19
6.3 Tieffrequente Geräusche ... 20
6.4 Anlagenbedingter Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen ... 21

7 Qualität der Prognose ... 21

8 Zusammenfassung ... 22

Anhang 1 : Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen ... 24
A1.1 Gesetzliche Regelungen ... 24
A1.2 Normen und Richtlinien ... 24
A1.3 Weitere Unterlagen ... 25

Anhang 2 : Schallquellenplan 26

Anhang 3 : Beschreibung der Geräuschemissionen 27
A3.1 Ermittlung der Schallleistungspegel der Geräuschquellen 27
A3.2 Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren 28
A3.3 Dokumentation des Emissionsmodells 28

Anhang 4 : Berechnung der Geräuschimmissionen 30

1 Aufgabenstellung

Bereits im Juni 2021 wurde der TÜV Rheinland von der Stadt Netphen beauftragt eine schalltechnische Untersuchung für das Bauvorhaben der Feuerwache Oberes Siegtal am Standort an der Sieg-Lahn-Straße (Flur 5, Flurstück 183, Gemarkung Nenkersdorf) durchzuführen (s. TÜV-Bericht Nr. 936/21253412/01 vom 26. Juli 2021). Nun liegt eine neue Planungsvariante für das Bauvorhaben vor. Das Gebäude und der Vorplatz sollen um 90 Grad in Richtung Westen gedreht werden, sodass die Zufahrt direkt von der Sieg-Lahn-Straße erfolgen kann. Zur Sicherstellung der Rahmenbedingungen für das Bauvorhaben soll der Bebauungsplan N° 11 „Feuerwache Oberes Siegtal“ der Gemeinde aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Geräuschimmissionen durch die Betriebsvorgänge der neuen Feuerwache auf die angrenzende schutzwürdige Bebauung ermittelt und anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[2] beurteilt werden. Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt anhand einer detaillierten Prognose gemäß Nr. A.2.4 TA Lärm.

In der nachfolgenden Prognose wird zwischen dem Normalbetrieb (Ausbildungs- und Fortbildungsbetrieb) und dem Einsatzfall (Ausrückung nach Alarmierung) unterschieden.

Nach Angaben der Stadt Netphen findet der **Normalbetrieb** bis maximal 22:00 Uhr statt. Jedoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Pkw-Abfahrten vom den zughörigen Parkplätzen auch nach 22:00 Uhr erfolgen können. Daher werden sowohl die Beurteilungszeiträume tags (06:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 06:00 Uhr) dargestellt und beurteilt.

Bei der Feuerwache handelt es sich um eine Freiwillige Feuerwehr, welche im Regelfall nicht durchgehend besetzt ist. **Im Einsatzfall** werden die Feuerwehrzugehörigen über einen digitalen Melder alarmiert und begeben sich zur Unterkunft. Aus der unten aufgeführten Tabelle können die Einsatzzahlen im Nachtzeitraum der letzten fünf Jahre entnommen werden.

Tabelle 1.1: *Einsatzstatistik in der Nacht Freiwillige Feuerwehr Oberes Siegtal*

Jahr	Einsatzzahl
2014	5
2015	2
2016	2
2017	5
2018	6
2019	4

Im Allgemeinen dienen Feuerwachen zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung. Für Notsituationen gibt es nach der sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz (TA Lärm) unter Punkt 7.1 Ausnahmereglungen, sodass die vorgeschriebenen Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 (TA Lärm) auf Grund von einem Notstand / nicht voraussehbarem Ereignis überschritten werden dürfen.

In dem TA Lärm Kommentar Feldhaus / Tegeder wird hierzu folgendes ausgeführt [18]:

„[…] *In Ausnahmesituation […] in denen höherrangige Rechtsgüter auf dem Spiel stehen, ist den Betroffenen eine höhere Lärmbelastung zuzumuten, zumal es sich um eine vorrübergehende, meist nur kurzzeitige Mehrbelastung handelt […].*[9a]

[9a)] *Etwa beim Einsatz von im Auftrag des Betreibers tätig werdender Feuerwehr, THW oder Dritten.“*

Daher wird der Einsatzfall nachfolgend nicht beurteilt und bewertet.

2 Vorgehensweise

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung werden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Beschreibung von Geräuschemissionen (Schallleistungspegel) der geplanten immissionsrelevanten Anlagen und des Freiflächengeschehens auf dem Betriebsgelände.
- Erstellung eines digitalen Berechnungsmodells (DBM) für das Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der Topographie des Geländes, der Gebäude und der Anlagen sowie der wesentlichen Schallquellen.
- Durchführung von Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [4] auf Grundlage des DBM zur Ermittlung der Geräuschimmissionen in der Umgebung durch die Betriebsvorgänge der geplanten Anlagen inkl. Freiflächengeschehen für den Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 6:00 Uhr). Ggf. auftretende Abschirmungen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg werden bei den Berechnungen berücksichtigt.
- Beurteilung der Geräuschsituation für den Tages- und Nachtzeitraum nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [2].

3 Grundlagen

3.1 Örtliche Verhältnisse

Das zu betrachtende Grundstück liegt östlich der Sieg-Lahn-Straße im Ortsteil Nenkersdorf der Stadt Netphen. Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich westlich des Grundstücks an der gegenüberliegenden Straßenseite an der Sieg-Lahn-Straße 7 und 9. In der weiteren Umgebung grenzen landwirtschaftliche Freiflächen an das Grundstück an. Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich östlich in ca. 50 Meter Entfernung zum Betriebsgrundstück.

Abbildung 3.1, Seite 11, zeigt das Untersuchungsgebiet mit dem Standort der Anlage.

3.2 Immissionsschutzanforderungen

3.2.1 Beurteilungspegel

Die Beurteilung der Betriebsgeräusche erfolgt nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm von 1998 mit Änderung 2017 unter Berücksichtigung der Klarstellung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit hinsichtlich redaktioneller Fehler [2]. Nach TA Lärm sind die Betriebsgeräusche zur Tageszeit (06:00 - 22:00 Uhr) und zur Nachtzeit (22:00 - 06:00 Uhr) getrennt zu beurteilen. Tags ist ein Bezugszeitraum von 16 h maßgebend, nachts ist die volle Nachtstunde zu betrachten in der die höchsten Geräuscheinwirkungen zu erwarten sind (lauteste Nachtstunde zw. 22:00 und 06:00 Uhr).

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche für den maßgeblichen Immissionsort, 0.5 m außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes[1] zu bilden und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte ergeben sich nach TA Lärm entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei nicht vorhandenem B-Plan entsprechend der Schutzbedürftigkeit (§ 34/35 BauGB).
Um den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dürfen laut Nummer 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung

[1] Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109 [9] **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, u.a. Wohn- und Büroräume, etc.

an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt. Wirken neben der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche (Vorbelastung) ein, muss sichergestellt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch alle Anlagen gemeinsam eingehalten werden.

In der nachfolgenden Tabelle 3.1 sind die maßgeblichen Immissionsorte, die Gebietseinstufung gemäß Bebauungsplan bzw. entsprechend der Schutzbedürftigkeit, die Geschosszahl sowie die Immissionsrichtwerte (IRW) dargestellt. Auf die hier betrachteten Immissionsorte wirken neben der zu beurteilenden Anlage (neue Feuerwache) keine weiteren gewerblichen Geräuschvorbelastungen ein. Daher dürfen die nachfolgend dargestellten Immissionsrichtwerte durch die Geräusche der neuen Feuerwache ausgeschöpft werden.

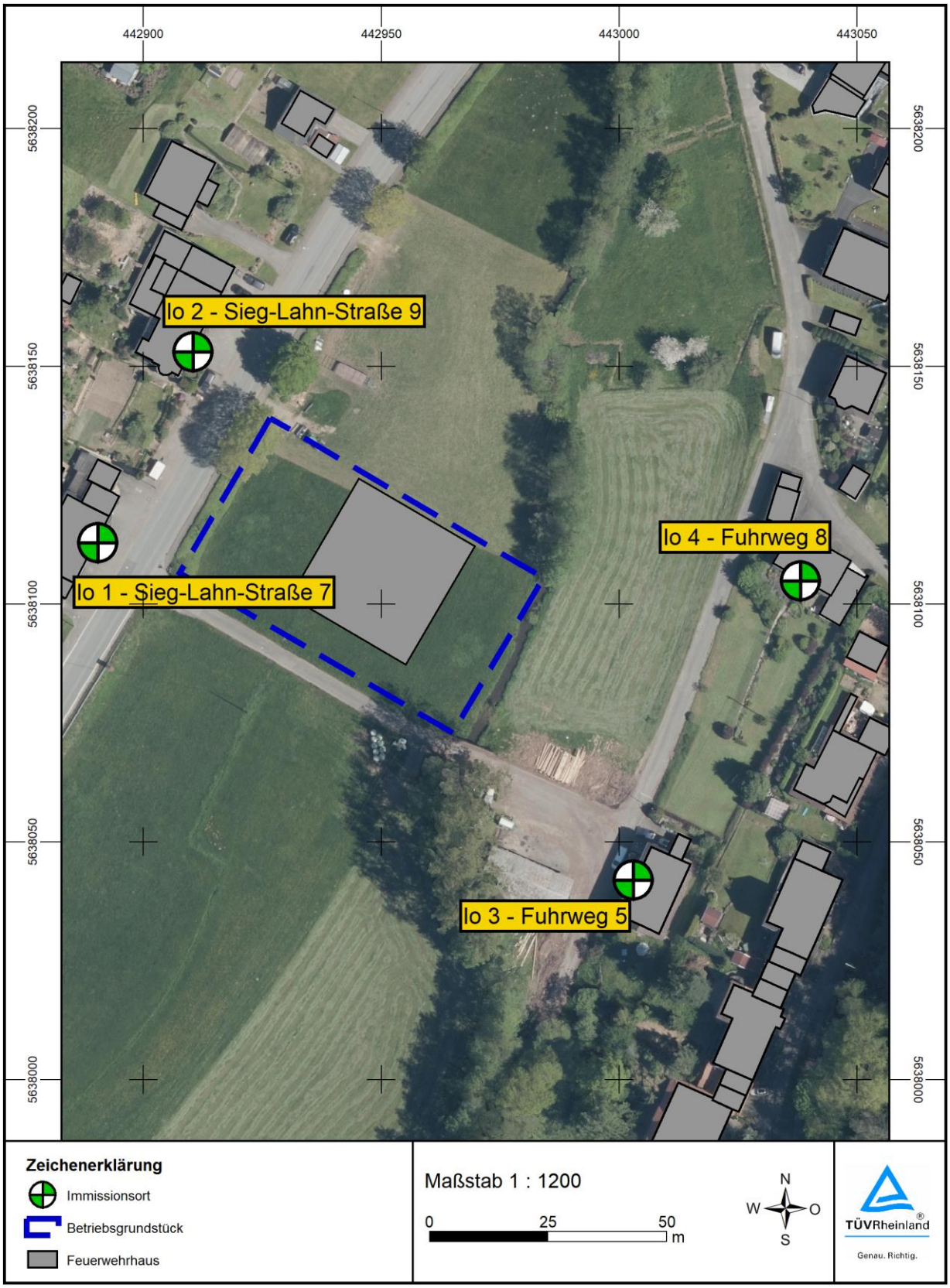
Tabelle 3.1: *Maßgebliche Immissionsorte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwert*

Immissionsort	**Gebiets-einstufung**	**Anzahl Ge-schosse**	**Immissionsrichtwert in dB(A)**	
			tags (6-22 Uhr)	**nachts (22-6 Uhr)**
Io 1 – Sieg-Lahn-Straße 7	MI [a)]	II	60	45
Io 2 – Sieg-Lahn-Straße 9	MI [a)]	II	60	45
Io 3 – Fuhrweg 5	WA [a)]	II	55	40
Io 4 – Fuhrweg 8	WA [a)]	II	55	40

[a)] Gemäß Angaben der Stadt Netphen [16]

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte können der Abbildung 3.1, Seite 11 entnommen werden.

Abbildung 3.1: *Übersichtsplan mit Lage und Bezeichnung der Immissionsorte*



3.2.2 Spitzenpegelkriterium

Gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm dürfen auch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

3.2.3 Tieffrequente Geräusche

Gemäß Nr. 7.3 TA Lärm ist zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche (Frequenzbereich < 90 Hz) in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern auftreten können. Die Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche erfolgten anhand der DIN 45680 [7].

3.2.4 Anlagenbedingte Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Gemäß Nummer 7.4 TA Lärm ist zu prüfen, ob der anlagenbedingte Verkehr unzulässige Geräuschimmissionen auf öffentlichen Straßen verursacht. Danach ist die Berücksichtigung des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen wie folgt geregelt:

„...Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g[2] sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Straßen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -Ausgabe 1990- RLS-90, ...

---

[2] Nach Angaben des Umweltbundesamtes sollen auch bei Nr. 7.4 TA Lärm die Buchstaben von bisher c) bis f) auf zukünftig c) bis g) erweitert werden (siehe auch Fußnote 6, Seite 23).

Der Beurteilungspegel für Schienenwege ist zu ermitteln nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Ausgabe 1990 – Schall 03, …“

3.3 Anlagenbeschreibung

Die neue Feuerwache Oberes Siegtal der Stadt Netphen gehört zu der stadtangehörigen Freiwilligen Feuerwehr. Die Feuerwache soll im Bereich der eingeschossigen Fahrzeughalle ca. 5.5 m hoch werden, das integrierte Gebäude soll zweistöckig erbaut werden (Höhe ca. 7.5 m). Im Bereich der Wagenhalle wird es mehreren Stellplätzen für die Feuerwehrwagen (LF und TLF) und den Mannschaftstransportfahrzeugen (ELW und MTF) geben. Zusätzlich gibt es im hinteren Bereich der Wagenhalle eine kleine Werkstatt. Angrenzend an die Wagenhalle sind Umkleidekabinen und Waschräume vorgesehen. Im oberen Geschoss ist ein Schulungsraum mit Küche sowie weiteren Sozialräumen (Jugendumkleide, Büro usw.) geplant. Als Heiztechnik ist für die neue Feuerwache eine Luft-Wasser-Wärmepumpe geplant. Der genaue Aufstellungsort ist jedoch nicht bekannt, daher wird in der späteren Berechnung der kritischste Aufstellungsort berücksichtigt. Östlich sowie südlich des Gebäudes befinden sich Stellplätze für die Pkw der Feuerwehrangehörigen mit insgesamt ca. 30 Stellplätzen.

Während des Normalbetriebs kommt es hauptsächlich zu theoretischen Ausbildungen im Schulungsraum. Darüber hinaus können Reparaturen an den Fahrzeugen und Geräten, praktische Übungen und Reinigungsarbeiten der Fahrzeuge im Hof (westlich vor der Feuerwache) sowie das Ausrücken aller Einsatzfahrzeuge für eine praktische Übung auf einem Übungsgelände oder zum Tanken (ohne Sondersignal) stattfinden. Nach Angaben der Stadt Netphen werden auf dem Gelände der neuen Feuerwehrwache nur kleine Übungen durchgeführt, da der vorhandene Platz nicht ausreichend für größere Übungen ist [17]. Der Normalbetrieb findet ausschließlich an Werktagen (Mo. – Sa.) bis maximal 22:00 Uhr statt. Jedoch ist auch nach 22:00 Uhr mit Pkw-Abfahrten zu rechnen. An Sonn- und Feiertagen wird das Gelände nur im Einsatzfall genutzt.

Für den Normalbetrieb wird folgendes Freiflächengeschehen zugrunde gelegt:

Tag (06:00 – 22:00 Uhr)

- Zu- und Abfahrten von je 15 Feuerwehrangehörigen-Pkw (= 30 Bewegungen) pro Parkplatzfläche östlich bzw. südlich der Feuerwache (Gesamt 30 Pkw).. Die beiden Parkplätze können über eine Verbindungsstraße von der Sieg-Lahn-Straße angefahren werden.

- Zu- und Abfahrt von 1 MTF für eine Übungsfahrt oder zum Tanken. Der MTF verlässt das Betriebsgrundstück aus Richtung Westen direkt auf die Sieg-Lahn-Straße.
- Zu- und Abfahrten von 3 Feuerfahrzeugen (größer 3.5 t) entweder für eine Übungsfahrt oder zum Tanken. Die Fahrzeuge verlassen das Betriebsgrundstück nach Westen auf die Sieg-Lahn-Straße.
- Reinigungsarbeiten an drei Fahrzeugen. Für jedes Fahrzeug werden 15 Minuten mit einem Hochdruckreiniger berücksichtigt.
- Kleinere Übungen mit lauten Kommandos für Anweisungen. Es wird eine Stunde in der Beurteilung angesetzt.

Lauteste Nachstunde (22:00 – 06:00 Uhr)

- Abfahrt von 30 Feuerwehrangehörigen-Pkw in der Zeit von 22:00 – 23:00 Uhr.

Die Lage und Bezeichnung der Betriebseinheiten können der Abbildung A 2.1, Seite 26 entnommen werden.

4 Geräuschemissionen

4.1 Allgemeine Angaben

Nachfolgend werden Geräuschemissionen beschrieben, die zu einer Einhaltung von zulässigen Immissionsrichtwerten in der Nachbarschaft der zu beurteilenden Anlage führen (siehe Kapitel 3.2, Seite 9 ff.).

Als kennzeichnende Größe für die abgestrahlte Geräuschemission wird der Schallleistungspegel L_{WA} verwendet. Anhand der Schallleistungspegel erfolgen der Vergleich der verschiedenen Emittenten und die Berechnung der Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft.

Relevante Geräusche entstehen durch Außenquellen und durch den Freiflächengeschehen.

Für die Außenquellen werden maximal zulässige Schallleistungspegel vorgegeben.
Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Schallleistungspegel und Einwirkzeiten des Fahrverkehrs (Kapitel 4.3, Seite 15) wurden Erfahrungswerte, die der TÜV Rheinland an ähnlichen Anlagen gewonnen hat zugrunde gelegt.

Einzelheiten zur Berechnung der Schallleistungspegel, die angesetzten Oktavspektren und die ermittelten Schallleistungspegel aller Quellen können dem Anhang 3, Seite 27 ff. entnommen werden. Die Lage und Bezeichnung der wesentlichen Schallquellen sind in der Abbildung A 2.1, Seite 26 dargestellt. Die Quellnummern in der Abbildung A 2.1 entsprechen den Nummern der Berechnungstabellen im Kapitel A3.3, Seite 28 bzw. Anhang 4.

Nachfolgend werden die Geräuschquellen und die für die Berechnung der Geräuschemissionen zugrunde gelegten Ansätze beschrieben.

4.2 Außenquellen

In der nachfolgenden Tabelle sind die maximal zulässigen Schallleistungspegel L_{WAd}[3] entsprechend DIN EN ISO 4871 [11] der geplanten Außenquellen sowie die Einsatzzeiten am Tag dargestellt.

Tabelle 4.1: *Schallleistungspegel der Außenquellen sowie Einsatzzeiten*

Quell-Nr. gemäß Anhang	**Quelle**	**Schallleistungspegel (L_{WAd}) in dB(A)**	**Einsatzzeit in h**
A1	Wärmepumpe	70	24

4.3 Freiflächengeschehen (Fahrverkehr und Verladevorgänge)

Zur Ermittlung und Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation nach TA Lärm sind nur die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände (Fahrzeuggeräusche) zu berücksichtigen. Der Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen (Verkehrsgeräusche) ist davon getrennt zu betrachten (siehe Kapitel 6.4, Seite 21).

Die Anzahl der Fahrbewegungen ergeben sich aus den Angaben im Kapitel 3.3. Zur Ermittlung der in den Berechnungen anzusetzenden Emissionsdaten und Einwirkzeiten werden Messergebnisse aus zahlreichen vorausgegangenen Untersuchungen bei vergleichbaren Betrieben angesetzt. Nachfolgende Tabelle 4.2 fasst die angenommenen Schallleistungspegel und Einwirkdauer bzw. Geschwindigkeiten des Fahrverkehrs und der Verladevorgänge zusammen.

[3] L_{WAd} = Einzahl-Geräuschemissionswert nach DIN EN ISO 4871 [11], der alle Unsicherheiten bereits beinhaltet und damit die obere Grenze darstellt.

Tabelle 4.2: *Schallleistungspegel Fahrverkehr und Verladevorgänge*

Betriebszustand	**Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)**			**Geschwindigkeit bzw. Dauer der Vorgänge**
	Ausgangswert L_{WA}	**pro Stunde L_{WA}/h**	**längenbezogen $L_{WA'}$ / (m*h)**	
Lkw				
Fahren Lkw > 7,5 t	104	-	64	v = 10 – 30 km/h
Rangieren Lkw > 7,5 t	97	79	-	1 min pro Lkw
Standgeräusch Lkw	104	-	-	1 Stunde am Tag
Pkw				
Fahren Pkw	92	-	52	v = 10 – 30 km/h
Eine Pkw-Bewegung/h auf der Parkplatzfläche nach [13]	-	67[4]	-	-
Transporter				
Fahren MTF	97	-	57	v = 10 – 30 km/h
Rangieren MTF	85	67	-	1 min pro Fahrzeug
Übung				
Laute Kommandos bei Übung	90	78	-	1 Stunde am Tag
Reinigung Fahrzeuge	92	80	-	15 min pro Fahrzeug
Spitzenpegel				
Lkw-Fahrt	113	-	-	ohne Zeitbezug (dient zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums)
Transporter-Fahrt (MTF)	100	-	-	
Pkw-Fahrt	100	-	-	
Lautes Rufen	108	-	-	
Reinigung Feuerwehr-fahrzeuge	100	-	-	

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Ermittlung der an den Immissionsorten verursachten Geräuschimmissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Schallausbreitungsrechnungen werden frequenzabhängig in Oktavbandbreite mit Hilfe der Software SoundPlan 8.2 auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [4] durchgeführt. Für die Software liegt eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [8] vor.

[4] Ausgangsschallleistungspegel für eine Pkw-Bewegung pro Stunde von L_{W0} = 63 dB(A) plus Zuschlag für Impulshaltigkeit von K_I = 4 dB.

Als Basis für die Berechnung wird ein Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden digitalisiert. Abschirmungen und Reflexionen an den Fassaden, Wänden etc. bis zur dritten Reflexion werden bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt. Bei der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird das allgemeine Verfahren nach Nr. 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [4] mit frequenzabhängiger Berechnung des Bodeneffektes zugrunde gelegt. Auf der sicheren Seite liegend wird für das gesamte Untersuchungsgebiet von einem schallharten Boden mit einem Bodenfaktor von G = 0.1 (= hoher Reflexionsanteil) ausgegangen. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen jeweils auf die vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster (maßgebliches Geschoss) der betrachteten Immissionsorte.

Die Berechnungen können im Anhang 4 im Detail eingesehen werden.

6 Beurteilung der Geräuschsituation

6.1 Beurteilungspegel

6.1.1 Beurteilungsansätze

Die Bildung des Beurteilungspegels geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung
Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tags: 16 Stunden, nachts: lauteste Nachtstunde).
Sie erfolgt bereits bei der Schallausbreitungsberechnung (siehe Anhang 4).

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T
Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.
Es wird davon ausgegangen, dass durch den Betrieb der Anlagen keine tonhaltigen Geräuschimmissionen entstehen. Ein Zuschlag wird daher nicht erteilt.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I
Bei Prognosen ist gemäß Nr. A.2.5.3 TA Lärm für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch an den Immissionsorten Impulse[5] enthält, als Zuschlag K_I je nach Störwirkung der

[5] Kurzzeitige Geräuschspitzen, die aus dem Hintergrundgeräusch herausragen.

Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräuschimmissionen nicht impulshaltig sind, ist K_I = 0 dB.
Bei der Ausbreitungsrechnung sind ggf. auftretende Impulshaltigkeiten bereits in den Emissionswerten berücksichtigt.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

Gemäß Nr. 6.5 TA Lärm ist für Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von

- werktags 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr sowie
- sonn- und feiertags 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr

in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA, WR)[6] sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Geräusche auftreten. Der Zuschlag wird für urbane Gebiete (MU), Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI) sowie für Gewerbe- und Industriegebiete (GE, GI) nicht angewandt.
Gemäß Kapitel 3.2 liegen die Immissionsorte Io 3 und Io 4 in einem WA-Gebiet. Der Normalbetrieb findet ausschließlich an Werktagen (Mo. – Sa.) statt. Für einige Vorgänge wird davon ausgegangen, dass sie in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit erfolgen. Die Zuschläge können im Anhang in Tabelle A 4.1 auf Seite 34 aus der Spalte K_R entnommen werden.

Meteorologische Korrektur

Bei der Bildung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [4] zu berücksichtigen. Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} kann entsprechend der Empfehlung des LANUV NRW vom 26.09.2012 [14] die Windverteilung der zum untersuchten Standort in [14] aufgelisteten nächstgelegenen Wetterstation verwendet werden. Im vorliegenden Fall werden die Daten der Wetterstation Bad Marienberg berücksichtigt.

---

[6] Mit der Änderung der TA Lärm vom 01.06.2017 wurde in Nr. 6.1 unter Buchstabe c) das neue „urbane Gebiet“ eingefügt. Die daran anschließenden Gebiete (MK, MD; MI, WA, WR etc.) verschieben sich dem entsprechend um einen Buchstaben. Die neuen Buchstaben werden gemäß Änderung der TA Lärm auch bei den Nummern 6.2 und 6.3. berücksichtigt, jedoch nicht bei den Nummern 6.5 (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) und 7.4 (Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen). Gemäß Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017 wird der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wie bisher auch in WA-Gebieten berücksichtigt.

6.1.2 Beurteilungspegel und Richtwertvergleich

In den nachfolgenden Tabellen sind die Beurteilungspegel L_r sowie der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (siehe Kapitel 3.2) dargestellt.

Tabelle 6.1: *Beurteilungspegel L_r und Immissionsrichtwerte* ***tags (6:00 - 22:00 Uhr)***

Immissionsort	**Beurteilungspegel L_r in dB(A)**	**Immissionsrichtwert in dB(A)**	**Differenz in dB**
Io 1 – Sieg-Lahn-Straße 7	57	60	-3
Io 2 – Sieg-Lahn-Straße 9	58	60	-2
Io 3 – Fuhrweg 5	37	55	-18
Io 4 – Fuhrweg 8	40	55	-15

Tabelle 6.2: *Beurteilungspegel L_r und Immissionsrichtwerte* ***nachts (22:00 – 6:00 Uhr)***

Immissionsort	**Beurteilungspegel L_r in dB(A)**	**Immissionsrichtwert in dB(A)**	**Differenz in dB**
Io 1 – Sieg-Lahn-Straße 7	42	45	-3
Io 2 – Sieg-Lahn-Straße 9	37	45	-8
Io 3 – Fuhrweg 5	39	40	-1
Io 4 – Fuhrweg 8	37	40	-3

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 beschriebenen Geräuschemissionen unterschreiten die Beurteilungspegel durch die Betriebsgeräusche der geplanten Feuerwache die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 2 dB am Tag und in der Nacht um mindestens 1 dB.

6.2 Spitzenpegel

An den Immissionsorten berechnen sich folgende Spitzenpegel (siehe Berechnungen im Anhang 4).

Tabelle 6.3: *Berechnete und zulässige Spitzenpegel* ***tags (6:00 - 22:00 Uhr)***

Immissionsort	**Quelle**	**Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)**	
		Berechnet	**Zulässig**
Io 1 – Sieg-Lahn-Straße 7	Rangieren Feuerwehrfahrzeug	77	90
Io 2 – Sieg-Lahn-Straße 9		78	90
Io 3 – Fuhrweg 5	Parkplatz Pkw	57	85
Io 4 – Fuhrweg 8	Rangieren Feuerwehrfahrzeug	65	85

Tabelle 6.4: *Spitzenpegel und zulässige Spitzenpegel* ***nachts (22:00 – 6:00 Uhr)***

Immissionsort	**Quelle**	**Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)**	
		Berechnet	**Zulässig**
Io 1 – Sieg-Lahn-Straße 7	Fahren Pkw	65	65
Io 2 – Sieg-Lahn-Straße 9	Parkplatz Pkw	59	65
Io 3 – Fuhrweg 5		57	60
Io 4 – Fuhrweg 8		56	60

Die Spitzenpegel liegen um weniger als 30 dB über dem Immissionsrichtwert am Tag und um weniger als 20 dB über dem Immissionsrichtwert in der Nacht. Das Spitzenpegelkriterium nach Nr. 6.1 TA Lärm wird damit erfüllt.

6.3 Tieffrequente Geräusche

Nach Nr. 7.3 TA Lärm sind tieffrequente Geräusche (Geräusche mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich < 90 Hz) bei der Beurteilung zu berücksichtigen. Die außerhalb der Gebäude berechneten Schalldruckpegel im Frequenzbereich < 90 Hz (tieffrequente Geräusche) liegen in Summe an allen betrachteten Immissionsorten bei maximal 24 dB(A) am Tag und bei 18 dB(A) in der Nacht. Damit sind schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche in geschlossenen Räumen im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm bzw. DIN 45680 nicht zu erwarten.

6.4 Anlagenbedingter Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Durch den Zu- und Abfahrtverkehr der Feuerwehrfahrzeuge und Pkw (insgesamt 34 Kfz = 68 Bewegungen) der Feuerwache über die stark befahrene Sieg-Lahn-Straße wird keine Erhöhung des Beurteilungspegels durch Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen um 3 dB erzeugt.

7 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Für Fahrwege, Verladeorte und -vorgänge, sowie für die Einwirkzeiten der jeweiligen Quellen wurden Ansätze gemacht, die bezüglich der Geräuschimmissionen auf der sicheren Seite liegen.
- Es wurden Mindestanforderungen an die jeweiligen Geräuschemittenten gestellt, die für den eingebauten, betriebsfertigen Zustand garantiert werden sollten. Somit treten die prognostizierten Geräuschimmissionen nur auf, wenn jede Quelle das zulässige Maximum auch tatsächlich ausschöpft.
- Alle Emissions- und Schallausbreitungsparameter wurden in den Oktaven 31 Hz bis 8 kHz frequenzabhängig betrachtet.
- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN ISO 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.
- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen wurden so angelegt, dass die „worst-case-Situation“ wiedergegeben wird.
- Bei den Berechnungen wurden keine schallabschirmenden Hindernisse, wie Halden auf dem Betriebsgrundstück oder Gebäude auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt.
- Die Bodenfaktoren wurden konservativ abgeschätzt (siehe auch Kapitel 5, Seite 16).

Die Beurteilung liegt somit auf der "sicheren" Seite. Die beschriebenen Beurteilungspegel stellen damit das zu erwartende Maximum des Geräuschniveaus dar, wenn der Betrieb wie in dieser Untersuchung angegeben realisiert wird.

8 Zusammenfassung

Bereits im Juni 2021 wurde der TÜV Rheinland von der Stadt Netphen beauftragt eine schalltechnische Untersuchung für das Bauvorhaben der Feuerwache Oberes Siegtal am Standort an der Sieg-Lahn-Straße (Flur 5, Flurstück 183, Gemarkung Nenkersdorf) durchzuführen (s. TÜV-Bericht Nr. 936/21253412/01 vom 26. Juli 2021). Nun liegt eine neue Planungsvariante für das Bauvorhaben vor. Das Gebäude und der Vorplatz sollen um 90 Grad in Richtung Westen gedreht werden, sodass die Zufahrt direkt von der Sieg-Lahn-Straße erfolgen kann. Zur Sicherstellung der Rahmenbedingungen für das Bauvorhaben soll der Bebauungsplan N° 11 „Feuerwache Oberes Siegtal“ der Gemeinde aufgestellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollten die Geräuschimmissionen durch die Betriebsvorgänge der neuen Feuerwache auf die angrenzende schutzwürdige Bebauung ermittelt und anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[2] beurteilt werden. Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgte anhand einer detaillierten Prognose gemäß Nr. A.2.4 TA Lärm.

Bei der geplanten Feuerwache wird zwischen einem Normalbetrieb (Ausbildungs- und Fortbildungsbetrieb) und einem Einsatzfall (Ausrückung nach Alarmierung) unterschieden.

Da der Einsatzfall der Feuerwehr zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung dient, fällt dieser unter die Ausnameregelung nach Nr. 7.1 TA Lärm (Notsituationen) und wurde daher schalltechnisch nicht bewertet (siehe Kapitel 1).

Die Untersuchung liefert folgende Ergebnisse:

- Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 beschriebenen Geräuschemissionen unterschreiten die Beurteilungspegel durch die Betriebsgeräusche der geplanten Feuerwache im Normalbetrieb die zulässigen Immissionsrichtwerte am **Tag (06:00 – 22:00 Uhr)** an den Immissionsorten mindestens 2 dB. **In der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)** entstehen lediglich zwischen 22:00 und 23:00 Uhr Geräusche durch abfahrende Pkw. Die Geräuschimmissionen durch diese Vorgänge (30 Pkw) unterschreiten die zulässigen Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mindestens 1 dB.
- Das **Spitzenpegelkriterium** der TA Lärm wird erfüllt.
- **Tieffrequente Geräusche** im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm sind nicht zu erwarten.

- Der **anlagenbedingte Verkehr auf öffentlichen Straßen** führt zu keinen unzulässigen Geräuschimmissionen im Sinne Ziffer 7.4 TA Lärm.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:	Geprüft durch:
Dipl.-Ing. Elena Grundler	Dipl.-Ing. Ralf Job

Köln, 30. November 2023
EuL/21259002/01a

Anhang 1: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

A1.1 Gesetzliche Regelungen

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Gesetz vom 24.09.2021 (BGBl. I S. 4458) m.W.v. 01.10.2021.

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl. 1998, Nr. 26, S. 503-515. Geändert durch die allgemeine Verwaltungsvorschrift TA LärmÄndVV vom 01.06.2017, BAnz AT, 08.06.2017 B5 mit Berücksichtigung der Klarstellung zur „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017.

[3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990.
Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 mit folgender Anlage 2: „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“
Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 04. November 2020 mit Änderung der Berechnung des Beurteilungspegels für Straße nach RLS-19.

A1.2 Normen und Richtlinien

[4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999. (Diese Ausgabe enthält gegenüber dem Entwurf September 1997 keine Änderungen.).

[5] DIN EN 12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften", Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe April 2001.

[6] DIN 45645 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“, Teil 1: „Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe Juli 1996.

[7] DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe März 1997.

[8] DIN 45687 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“, Ausgabe Mai 2006.

[9] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Januar 2018.

[10] DIN EN ISO 3744 „Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über ein über einer reflektierenden Ebene“, Ausgabe Februar 2011.

[11] DIN EN ISO 4871 „Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)“, Ausgabe November 2009.

[12] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau.

A1.3 Weitere Unterlagen

[13] „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“. Bearbeiter: Möhler + Partner, München. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007.

[14] Empfehlung zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) vom 26.09.2012.

[15] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.

[16] E-Mail von Stadt Netphen (Herr Wiezorek) am 18.05.2020.

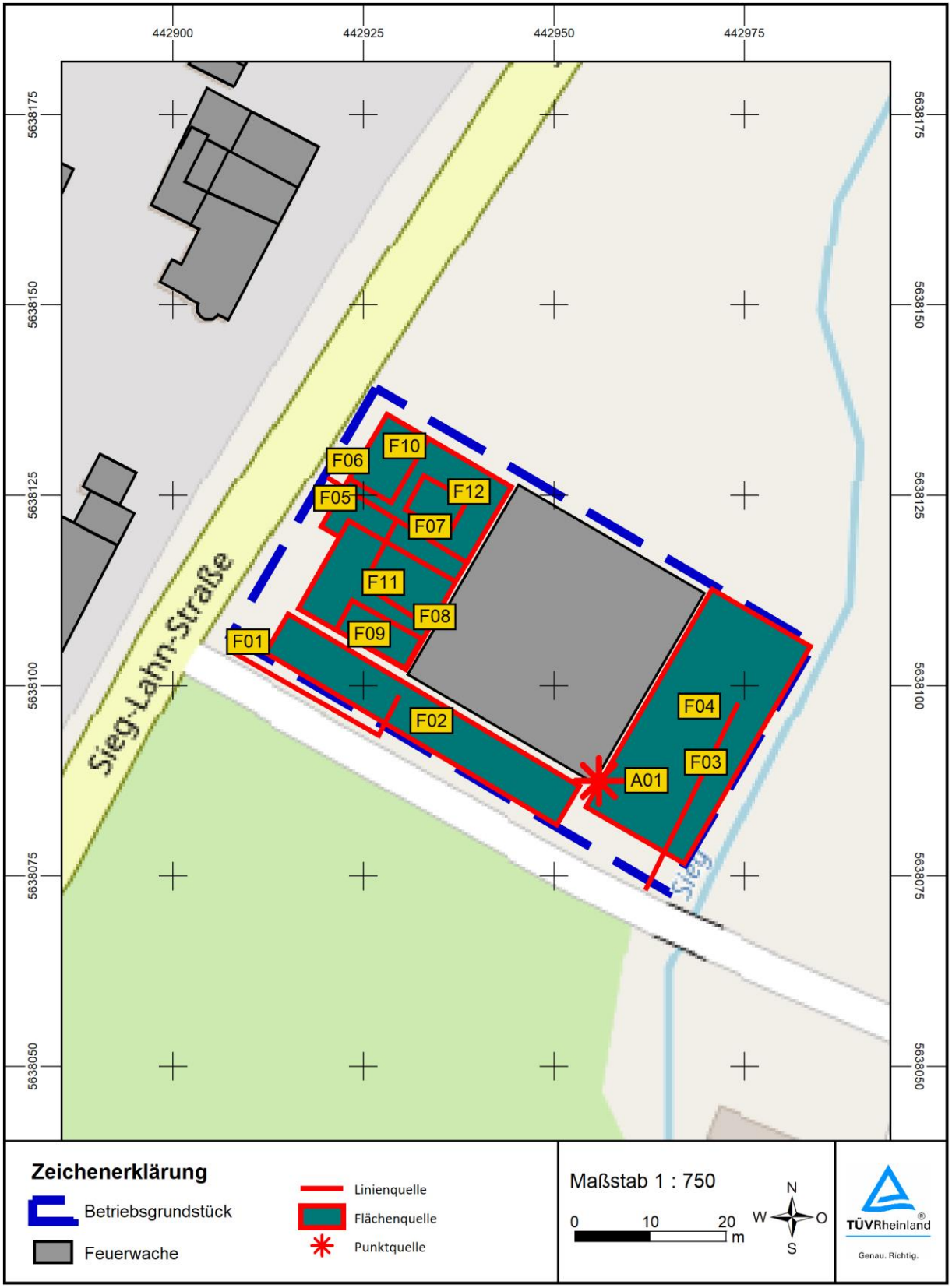
[17] Telefonat mit Herr Wiezorek „Klärung der Betriebssituation Feuerwache Oberes Siegtal“ Mai 2020

[18] TA Lärm Kommentar Feldhaus / Tegeder S. 242 „*III Besondere Regelungen; 7.1 Ausnahmereglungen für Notsituationen; Punkt 10*“.

[19] TÜV-Bericht Nr. 936/21253412/01 vom 26. Juli 2021

Anhang 2: Schallquellenplan

Abbildung A 2.1: *Lage und Bezeichnung der Betriebsbereiche sowie der Schallquellen*



Anhang 3: Beschreibung der Geräuschemissionen

A3.1 Ermittlung der Schallleistungspegel der Geräuschquellen

1. Außenpegel

Die Berechnung der Schallleistungspegel L_{WA} basiert grundlegend auf Messungen über einer Hüllfläche nach DIN EN ISO 3746 nach der Formel

$$L_{WA} = L_{Aeq} + L_S + K_{kor}$$

L_{WA} = A-bewerteter Schallleistungspegel in dB(A)

L_{Aeq} = A-bewerteter Messflächenschalldruckpegel in dB(A)

L_S = 10 lg S/S_o Messflächenmaß in dB

S = Hüll-(Mess-)fläche in m²

S_o = Bezugsfläche 1 m^2

K_{kor} = Korrekturen in dB, z.B. für Fremdgeräusche, für Abstrahlungen in den Viertelraum, für Schallquellenformen (Flächen-, Linienquellen) etc.

Als Messflächen werden jeweils einfache geometrische Hüllflächen (Halbkugel, Quader etc.) gewählt, die der Oberfläche des Schallerzeugers in bestimmtem Abstand folgen.

2. Innenpegel

Aus Schalldruckpegeln innen und der Schalldämmung der Außenbauteile (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich nach DIN EN 12354, Teil 4 [5] die ins Freie abgestrahlten Schallleistungspegel L_{WA} der Elemente

$$L_{WA} = L_{Aeq,\,in} + C_d - R' + 10\,\lg S/S_o$$

L_{WA} = A-bewerteter Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{Aeq,\,in}$ = A-bewerteter Innenschalldruckpegel in dB(A)

C_d = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment in dB

R' = Bau-Schalldämmmaß für das Segment in dB

S = Fläche des Bauteils in m²

S_o = Bezugsfläche 1 m²

A3.2 Übersicht zu den verwendeten Oktavspektren

Nachfolgend sind die im Modellansatz enthaltenen Oktavspektren der Geräuschemissionen (Tabelle A 3.1) dargestellt.

Tabelle A 3.1: *Spektren - Geräuschemissionen*

Nr.	Elementname	Einheit	31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Summe
1	Fahren Pkw /h, v = 10 km/h	dB(A)/ Lw/m, m²	22.9	33.0	37.1	40.1	45.0	47.0	45.0	43.0	39.0	52.0
2	1 Pkw-Beweg./h Parkplatz (P+R)	dB(A)/ Lw/Anlage	35.1	48.0	52.1	55.1	60.0	62.0	60.0	58.0	54.0	67.0
3	Rangieren Lkw /h, t = 3 min	dB(A)/ Lw/Anlage	53.7	65.6	71.7	72.0	75.6	78.4	78.2	75.2	70.9	84.0
4	Fahren Lkw /h, v = 10 km/h	dB(A)/ Lw/m, m²	36.4	47.0	52.8	51.9	55.3	58.6	58.6	54.3	47.2	64.0
6	Fahren Transporter /h, v = 10 km/h	dB(A)/ Lw/m, m²	32.9	43.6	43.5	47.1	47.4	51.7	52.2	45.1	37.5	57.0
7	Hochdruckreiniger /h, t=15min	dB(A)/ Lw/Anlage	48.9	63.8	76.2	80.0	84.5	84.5	84.6	86.3	84.2	92.3
8	Rangieren Transporter /h, t = 1 min	dB(A)/ Lw/Anlage	36.8	48.8	54.9	55.2	58.8	61.6	61.4	58.4	54.1	67.2
10	Feuerwehrwagen bei Übung /h, t = 60 min	dB(A)/ Lw/Anlage	77.0	87.0	92.9	92.0	95.3	98.6	98.6	94.3	87.1	104.0
11	Kommandos geben	dB(A)/ Lw/Anlage	40.8	52.0	65.9	73.2	79.8	86.5	85.5	78.5	72.2	90.0
12	Wärmepumpe	dB(A)/ Lw/Anlage	36.1	40.2	47.0	55.7	62.3	65.9	64.3	59.9	54.8	70.0

Die Kürzel in den o.g. Tabellen haben folgende Bedeutung:

dB(A)/Lw/Anlage: ... Schallleistungspegel in dB(A);

dB(A)/Lw/m, m²: ..... Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{W'}$ in dB(A) (Linienquellen, Bezugslänge l_0 = 1 m) bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche S_0 = 1 m²);

dB(A)/Lp Pegel:..... Schalldruckpegel L_{pA} in dB(A) (z.B. Bezugsspektrum bei Zuweisung des Schallleistungspegels in den Quelleneigenschaften) oder Innenpegel im Raum).

A3.3 Dokumentation des Emissionsmodells

In der nachfolgenden Tabelle A 3.2 sind alle im Modellansatz enthaltenen Quellen mit ihren wichtigsten Parametern aufgeführt. Die Einzahlwerte beschreiben die Kenngrößen in der Summe über die Oktavbänder von 31 Hz bis 8 kHz.

Ausgewiesen sind[7]:

Nr. ..... Die Nummer des Emittenten erlaubt die Zuordnung in allen weiteren Berechnungstabellen und im Schallquellenplan.

Schallquelle ... Verbale Beschreibung des Emittenten;

Quelltyp ..... Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle;

E.-Nr. ..... Nummer des Oktavspektrums in der Emissionsbibliothek (siehe Tabellen im Anhang A3.2, Seite 28);

l / S ..... Länge (Linienquellen, l) bzw. Flächeninhalt (Flächenquellen, S), bei Punktquellen nicht relevant;

X, Y, Z ..... X- und Y-Koordinaten und Höhe Z der Quelle (absolut);

$L_{W'}$ ..... Längenbezogener Schallleistungspegel (Linienquellen, Bezugslänge l_0 = 1 m) bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel (Flächenquellen, Bezugsfläche S_0 = 1 m^2);

L_I ..... Innenpegel im Raum; nur für die Berechnung der Schallabstrahlung von innen über Außenbauteile und Öffnungen nach außen relevant, nicht bei im Freien positionierten Quellen, deren Schallleistungspegel unmittelbar angegeben wird.

R'_w ..... Bewertetes Bau-Schalldämmmaß der Außenbauteile bzw. Öffnungen[8], für Außenquellen nicht relevant (siehe Anmerkung zu L_I).;

L_W ..... Schallleistungspegel; Zu den vorgenannten Größen bestehen diese Zusammenhänge:

$$L_W = L_{W'} + \begin{cases} 10 \cdot \lg\left(\frac{l}{1\,m}\right) \\ 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1\,m^2}\right) \end{cases} \text{dB(A)}$$

$$L_W = L_I + C_d - R' + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{1\,m^2}\right) \text{dB(A)}$$

C_d ist der Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4 [5].

---

7 Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird ggf. auf eine Dokumentation verzichtet.

8 Für Öffnungen ergibt sich aus der Summe der Schalldämmmaße in den Oktaven aufgrund der Bewertungskurve eine „1“. Gerechnet wird aber in den Oktaven mit freiem Durchgang.

*$L_{W\ Max}$ ..... Maximalschallleistungspegel.

Tabelle A 3.2: *Dokumentation des Emissionsmodells*

Nr.	Schallquelle	Quelltyp	E.-Nr.	X m	Y m	l oder S m,m²	L´w dB(A)	LI dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	LwMax dB
A01	Wärmepumpe	Punkt	12	442956	5638088		70.00			70.0	
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	Linie	1	442920	5638098	28	52.02			66.5	100
F02	Parkplatz Süden	Fläche	2	442933	5638096	262	42.84			67.0	100
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	Linie	1	442968	5638085	27	52.02			66.4	100
F04	Parkplatz Osten	Fläche	2	442969	5638095	491	40.10			67.0	100
F05	Zufahrt Feuerwehr	Linie	4	442930	5638122	22	64.02			77.4	113
F06	Abfahrt Feuerwehr	Linie	4	442930	5638122	22	64.02			77.4	113
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	Fläche	3	442932	5638124	322	58.92			84.0	113
F08	Ein-und Abfahrt MTW	Linie	6	442927	5638118	30	57.03			71.8	100
F09	Rangieren MTW	Fläche	8	442927	5638107	46	50.57			67.2	100
F10	Laute Komandos rufen	Fläche	11	442928	5638130	62	72.07			90.0	108
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	Fläche	7	442927	5638112	215	68.96			92.3	100
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	Fläche	10	442935	5638124	33	88.80			104.0	113

C:\Daten\2023\Stadt Netphen_Netphen_1505054\03_Soundplan\SP81\RSPS0009.res Seite 1/1

Anhang 4: Berechnung der Geräuschimmissionen

Die angegebenen Schallemissionswerte werden mit Hilfe einer Schallausbreitungsrechnung in die an den Immissionsorten zu erwartenden Immissionspegel umgerechnet. Dabei werden die physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 zugrunde gelegt (Detaillierte Prognose (DP) nach TA Lärm, Nr. A 2.1). Ausgehend vom Schallleistungspegel erfolgt die Berechnung des Schalldruckpegels L_{AT}(DW) bzw. L_{AT}(LT) in einem Aufpunkt im Abstand s vom Mittelpunkt einer Schallquelle nach folgenden Beziehungen:

$$\mathbf{L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A}$$

mit

L_{AT}(DW)..... Mitwind-Dauerschalldruckpegel in dB(A);

L_{WA} ..... Schallleistungspegel der Quelle in dB(A);

D_C..... Richtwirkungskorrektur in dB;

$$\mathbf{D_C = D_I + D_o}$$

mit

D_I ..... Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB;

D_0..... Richtwirkungsmaß in dB, welches die Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4 Sterad berücksichtigt (für einen der Gebäudefassade zugeordneten Emittenten gilt D_0 = 3 dB);

A ..... Gesamtdämpfung durch Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger;

$$\mathbf{A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}}$$

mit

A_{div} ..... Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB;

A_{atm} .... Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB;

A_{gr} ..... Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB;

A_{bar} ..... Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB;

A_{misc} enthält weitere Dämpfungsterme, welche gemäß DIN 9613-2, Anhang A bei der Schallausbreitung wirksam sein können:

A_{fol}..... Dämpfung aufgrund Bewuchs in dB;

A_{site} .... Dämpfung aufgrund Industriegelände in dB;

A_{house} .. Dämpfung aufgrund bebautem Gelände in dB;

Aus dem bei Mitwind ermittelten Dauerschalldruckpegel $L_{AT}(DW)$ wird unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} der Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ wie folgt berechnet.

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

Die **meteorologische Korrektur C_{met}** wird nach DIN ISO 9613-2 wie folgt ermittelt:

$C_{met} = 0$ wenn $d_p \leq 10\ (h_s + h_r)$

$C_{met} = C_0*[1-10*(h_s + h_r)/d_p]$ wenn $d_p > 10\ (h_s + h_r)$

mit

h_s..... Höhe der Schallquelle in m;

h_r ..... Höhe des Aufpunktes in m;

dp ..... Abstand zwischen Schallquelle und Aufpunkt in m (horizontale Bodenebene);

C_0 ..... Faktor in dB, der von der örtlichen Wetterstatistik für Windgeschwindigkeit und –richtung sowie Temperaturgradienten abhängig ist.

In den Ausbreitungstabellen werden neben den o.g. Parametern folgende Informationen ausgewiesen[9]:

Nr. ..... Nummer des Emittenten;

Schallquelle ... Verbale Beschreibung des Emittenten;

ZB ..... Zeitbereich (LrT = tags; LrN = nachts);

d_T ..... Korrekturwert in dB, in der die Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit) sowie die Anzahl der Vorgänge/Ereignisse berücksichtigt wird;

s ..... Abstand Quelle – Immissionsort (bei Linien- und Flächenquellen bezogen auf deren Schwerpunkt);

Re ..... Pegelerhöhung durch Reflexionen;

K_R ..... Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit;

L_{AT} ..... Geräuschimmissionspegel (= Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$) in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,\,t}$) und Nacht ($L_{AT,\,n}$) unter Berücksichtigung von Einwirkzeiten, Zahl der Vorgänge und eventuellen Zuschlägen;

$L_{AT,\,Max}$ ..... Spitzenpegel in den Beurteilungszeiträumen Tag ($L_{AT,\,tmax}$) und Nacht ($L_{AT,\,nmax}$).

Die Summenzeile beinhaltet die Bezeichnung des Immissionsortes sowie die Berechnungsergebnisse in der Summe aller Quellen und die Maximalpegel.

Die einzelnen Korrekturgrößen berücksichtigen die unter realen Bedingungen auftretenden Einflüsse auf die Schallausbreitung. Die Berechnung der Schalldruckpegel an den Immissionsorten wird mit Hilfe des Computerprogramms Soundplan frequenzabhängig durchgeführt. Hierfür werden die topographischen Gegebenheiten, die Gebäude sowie die Schallquellen auf der Basis von Originalplänen digitalisiert. Aus diesen Informationen wird ein dreidimensionales Geländemodell errechnet. Hindernisse, Schallquellen und Immissionsorte werden an die Geländestruktur angeglichen. Die Koordinaten und die akustischen Emissionsdaten werden der Berechnung zugeführt.

[9] Sofern Parameter für die Ausbreitungsberechnung nicht von Bedeutung sind, wird auf eine Dokumentation verzichtet.

Folgende Ausbreitungstabellen werden dargestellt:

Tabelle A 4.1: Ausbreitungstabellen **tags (6:00 – 22:00 Uhr)** Seite **34** ff.

Tabelle A 4.2: Ausbreitungstabellen **nachts (22:00 – 6:00 Uhr)** Seite **36** ff.

Abbildung A 4.1: Geräuscheinwirkungen **tags (06:00-22:00 Uhr)** Seite **38**

Abbildung A 4.2: Geräuscheinwirkungen **nachts (ltst. Nachtstunde, 1 Std. zw. 22:00 und 06:00 Uhr)** Seite **39**

Tabelle A 4.1: *Dokumentation der Ausbreitungsrechnung* ***tags (6:00 – 22:00 Uhr)***

Nr.	Quelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Immissionsort Io 1 - Sieg-Lahn-Straße 7 SW 2.OG LrT 56.8 dB(A) LrN 41.8 dB(A)														
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrT	104.0	-7.3	0	46	-44.3	2.6	0.0	-0.4	0.0	1.6	0.0	56.2
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrT	92.3	-7.3	0	37	-42.4	2.5	0.0	-0.9	0.0	1.2	0.0	45.4
F10	Laute Komandos rufen	LrT	90.0	-7.3	0	42	-43.5	2.7	0.0	-0.4	0.0	1.2	0.0	42.7
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrT	84.0	-7.3	0	43	-43.7	2.6	0.0	-0.5	0.0	1.4	0.0	36.5
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	41	-43.2	2.6	-0.1	-0.4	0.0	1.3	0.0	30.4
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	41	-43.2	2.6	-0.1	-0.4	0.0	1.3	0.0	30.4
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrT	66.5	-0.3	0	32	-41.0	2.5	-0.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	27.2
F02	Parkplatz Süden	LrT	67.0	-0.3	0	42	-43.4	2.5	-0.1	-0.5	0.0	0.3	0.0	25.6
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrT	71.8	-9.0	0	38	-42.7	2.6	-0.1	-0.3	0.0	1.3	0.0	23.4
F09	Rangieren MTW	LrT	67.2	-9.0	0	38	-42.6	2.5	0.0	-0.5	0.0	1.3	0.0	18.9
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrT	66.4	-0.3	0	83	-49.4	2.4	-3.8	-0.8	0.0	1.5	0.0	16.0
A01	Wärmepumpe	LrT	70.0	0.0	0	71	-48.0	2.5	-11.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.7
F04	Parkplatz Osten	LrT	67.0	-0.3	0	81	-49.2	2.4	-7.7	-0.7	0.0	1.0	0.0	12.5
Immissionsort Io 2 - Sieg-Lahn-Straße 9 SW 2.OG LrT 58.0 dB(A) LrN 37.0 dB(A)														
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrT	104.0	-7.3	0	39	-42.8	2.6	0.0	-0.4	0.0	1.4	0.0	57.5
F10	Laute Komandos rufen	LrT	90.0	-7.3	0	30	-40.6	2.7	0.0	-0.3	0.0	0.6	0.0	45.1
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrT	92.3	-7.3	0	45	-44.0	2.5	0.0	-1.1	0.0	1.5	0.0	43.9
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrT	84.0	-7.3	0	37	-42.3	2.6	-0.1	-0.4	0.0	1.2	0.0	37.7
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	37	-42.3	2.6	-0.2	-0.3	0.0	1.2	0.0	31.1
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	37	-42.3	2.6	-0.2	-0.3	0.0	1.2	0.0	31.1
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrT	71.8	-9.0	0	39	-42.7	2.6	-0.3	-0.3	0.0	1.2	0.0	23.1
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrT	66.5	-0.3	0	56	-46.0	2.4	-0.1	-0.6	0.0	0.6	0.0	22.5
F02	Parkplatz Süden	LrT	67.0	-0.3	0	60	-46.6	2.4	-1.9	-0.6	0.0	1.0	0.0	21.1
F09	Rangieren MTW	LrT	67.2	-9.0	0	50	-45.0	2.5	0.0	-0.6	0.0	1.9	0.0	16.9
F04	Parkplatz Osten	LrT	67.0	-0.3	0	83	-49.4	2.4	-11.4	-0.7	0.0	0.2	0.0	7.8
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrT	66.4	-0.3	0	89	-50.0	2.4	-16.1	-0.3	-0.1	0.1	0.0	2.0
A01	Wärmepumpe	LrT	70.0	0.0	0	80	-49.1	2.5	-20.9	-0.6	0.0	0.0	0.0	2.0
Immissionsort Io 3 - Fuhrweg 5 SW 1.OG LrT 37.2 dB(A) LrN 39.1 dB(A)														
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrT	104.0	-7.3	0	107	-51.6	2.5	-17.6	-0.3	-0.9	1.0	4.8	34.6
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrT	92.3	-7.3	0	104	-51.3	2.4	-9.8	-1.7	-0.9	1.2	4.8	29.7
A01	Wärmepumpe	LrT	70.0	0.0	0	66	-47.4	2.5	0.0	-0.6	-0.1	2.4	1.9	28.8
F04	Parkplatz Osten	LrT	67.0	-0.3	0	63	-47.0	2.4	0.0	-0.7	-0.2	1.3	0.0	22.6
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrT	66.4	-0.3	0	56	-46.0	2.4	-0.1	-0.6	0.0	0.8	0.0	22.5
F10	Laute Komandos rufen	LrT	90.0	-7.3	0	115	-52.2	2.6	-16.6	-0.6	-0.9	1.7	4.8	21.6
F02	Parkplatz Süden	LrT	67.0	-0.3	0	86	-49.7	2.4	-0.4	-0.9	-0.6	1.3	0.0	18.8
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrT	84.0	-7.3	0	108	-51.7	2.5	-17.1	-0.4	-0.9	2.0	6.0	17.0
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrT	66.5	-0.3	0	100	-51.0	2.3	-0.1	-1.0	-0.8	1.1	0.0	16.8
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	108	-51.7	2.5	-16.4	-0.3	-0.9	1.8	6.0	11.1
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	108	-51.7	2.5	-16.4	-0.3	-0.9	1.8	6.0	11.1
F09	Rangieren MTW	LrT	67.2	-9.0	0	100	-51.0	2.4	-7.5	-0.8	-0.9	1.0	4.0	5.3
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrT	71.8	-9.0	0	108	-51.7	2.4	-15.0	-0.3	-0.9	2.5	4.0	3.9
Immissionsort Io 4 - Fuhrweg 8 SW 1.OG LrT 40.4 dB(A) LrN 36.7 dB(A)														
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrT	104.0	-7.3	0	106	-51.5	2.5	-14.2	-0.3	-0.7	1.3	4.8	38.5
F10	Laute Komandos rufen	LrT	90.0	-7.3	0	113	-52.0	2.6	-3.0	-0.8	-0.7	0.7	4.8	34.3
A01	Wärmepumpe	LrT	70.0	0.0	0	85	-49.5	2.5	0.0	-0.7	-0.5	2.5	1.9	26.2
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrT	84.0	-7.3	0	108	-51.6	2.5	-7.6	-0.9	-0.8	0.5	6.0	24.8
F04	Parkplatz Osten	LrT	67.0	-0.3	0	70	-47.9	2.4	0.0	-0.7	-0.3	1.5	0.0	21.7

C:\Daten\2023\Projekte\Stadt Netphen_Netphen_1505054\03_Soundplan\SP90\RSPS0009.res Seite 1/2

Nr.	Quelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrT	66.4	-0.3	0	73	-48.2	2.4	0.0	-0.8	-0.3	1.6	0.0	20.7
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrT	92.3	-7.3	0	112	-52.0	2.4	-18.8	-0.9	-0.9	0.2	4.8	19.8
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	110	-51.8	2.5	-14.5	-0.3	-0.8	0.1	6.0	11.3
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrT	77.4	-7.3	0	110	-51.8	2.5	-14.5	-0.3	-0.8	0.1	6.0	11.3
F02	Parkplatz Süden	LrT	67.0	-0.3	0	105	-51.4	2.3	-9.0	-0.8	-0.7	0.1	0.0	7.2
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrT	66.5	-0.3	0	119	-52.5	2.3	-15.2	-0.4	-0.9	2.1	0.0	1.7
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrT	71.8	-9.0	0	112	-52.0	2.4	-14.4	-0.3	-0.9	0.1	4.0	1.7
F09	Rangieren MTW	LrT	67.2	-9.0	0	111	-51.9	2.4	-18.7	-0.5	-0.9	0.2	4.0	-7.2

Tabelle A 4.2: *Dokumentation der Ausbreitungsrechnung* ***nachts (22:00 – 6:00 Uhr)***

Nr.	Quelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Immissionsort Io 1 - Sieg-Lahn-Straße 7 SW 2.OG LrT 56.8 dB(A) LrN 41.8 dB(A)														
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrN	66.5	11.8	0	32	-41.0	2.5	-0.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	39.3
F02	Parkplatz Süden	LrN	67.0	11.8	0	42	-43.4	2.5	-0.1	-0.5	0.0	0.3	0.0	37.6
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrN	66.4	11.8	0	83	-49.4	2.4	-3.8	-0.8	0.0	1.5	0.0	28.0
F04	Parkplatz Osten	LrN	67.0	11.8	0	81	-49.2	2.4	-7.7	-0.7	0.0	1.0	0.0	24.5
A01	Wärmepumpe	LrN	70.0	0.0	0	71	-48.0	2.5	-11.5	-0.4	0.0	0.0	0.0	12.7
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	41	-43.2	2.6	-0.1	-0.4	0.0	1.3		
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrN	71.8		0	38	-42.7	2.6	-0.1	-0.3	0.0	1.3		
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrN	104.0		0	46	-44.3	2.6	0.0	-0.4	0.0	1.6		
F10	Laute Komandos rufen	LrN	90.0		0	42	-43.5	2.7	0.0	-0.4	0.0	1.2		
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrN	84.0		0	43	-43.7	2.6	0.0	-0.5	0.0	1.4		
F09	Rangieren MTW	LrN	67.2		0	38	-42.6	2.5	0.0	-0.5	0.0	1.3		
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrN	92.3		0	37	-42.4	2.5	0.0	-0.9	0.0	1.2		
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	41	-43.2	2.6	-0.1	-0.4	0.0	1.3		
Immissionsort Io 2 - Sieg-Lahn-Straße 9 SW 2.OG LrT 58.0 dB(A) LrN 37.0 dB(A)														
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrN	66.5	11.8	0	56	-46.0	2.4	-0.1	-0.6	0.0	0.6	0.0	34.6
F02	Parkplatz Süden	LrN	67.0	11.8	0	60	-46.6	2.4	-1.9	-0.6	0.0	1.0	0.0	33.1
F04	Parkplatz Osten	LrN	67.0	11.8	0	83	-49.4	2.4	-11.4	-0.7	0.0	0.2	0.0	19.9
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrN	66.4	11.8	0	89	-50.0	2.4	-16.1	-0.3	-0.1	0.1	0.0	14.1
A01	Wärmepumpe	LrN	70.0	0.0	0	80	-49.1	2.5	-20.9	-0.6	0.0	0.0	0.0	2.0
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	37	-42.3	2.6	-0.2	-0.3	0.0	1.2		
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrN	71.8		0	39	-42.7	2.6	-0.3	-0.3	0.0	1.2		
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrN	104.0		0	39	-42.8	2.6	0.0	-0.4	0.0	1.4		
F10	Laute Komandos rufen	LrN	90.0		0	30	-40.6	2.7	0.0	-0.3	0.0	0.6		
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrN	84.0		0	37	-42.3	2.6	-0.1	-0.4	0.0	1.2		
F09	Rangieren MTW	LrN	67.2		0	50	-45.0	2.5	0.0	-0.6	0.0	1.9		
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrN	92.3		0	45	-44.0	2.5	0.0	-1.1	0.0	1.5		
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	37	-42.3	2.6	-0.2	-0.3	0.0	1.2		
Immissionsort Io 3 - Fuhrweg 5 SW 1.OG LrT 37.2 dB(A) LrN 39.1 dB(A)														
F04	Parkplatz Osten	LrN	67.0	11.8	0	63	-47.0	2.4	0.0	-0.7	-0.2	1.3	0.0	34.6
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrN	66.4	11.8	0	56	-46.0	2.4	-0.1	-0.6	0.0	0.8	0.0	34.6
F02	Parkplatz Süden	LrN	67.0	11.8	0	86	-49.7	2.4	-0.4	-0.9	-0.6	1.3	0.0	30.8
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrN	66.5	11.8	0	100	-51.0	2.3	-0.1	-1.0	-0.8	1.1	0.0	28.8
A01	Wärmepumpe	LrN	70.0	0.0	0	66	-47.4	2.5	0.0	-0.6	-0.1	2.4	0.0	26.8
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	108	-51.7	2.5	-16.4	-0.3	-0.9	1.8		
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrN	71.8		0	108	-51.7	2.4	-15.0	-0.3	-0.9	2.5		
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrN	104.0		0	107	-51.6	2.5	-17.6	-0.3	-0.9	1.0		
F10	Laute Komandos rufen	LrN	90.0		0	115	-52.2	2.6	-16.6	-0.6	-0.9	1.7		
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrN	84.0		0	108	-51.7	2.5	-17.1	-0.4	-0.9	2.0		
F09	Rangieren MTW	LrN	67.2		0	100	-51.0	2.4	-7.5	-0.8	-0.9	1.0		
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrN	92.3		0	104	-51.3	2.4	-9.8	-1.7	-0.9	1.2		
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	108	-51.7	2.5	-16.4	-0.3	-0.9	1.8		
Immissionsort Io 4 - Fuhrweg 8 SW 1.OG LrT 40.4 dB(A) LrN 36.7 dB(A)														
F04	Parkplatz Osten	LrN	67.0	11.8	0	70	-47.9	2.4	0.0	-0.7	-0.3	1.5	0.0	33.8
F03	Ein-und Abfahrt PP Osten	LrN	66.4	11.8	0	73	-48.2	2.4	0.0	-0.8	-0.3	1.6	0.0	32.8
A01	Wärmepumpe	LrN	70.0	0.0	0	85	-49.5	2.5	0.0	-0.7	-0.5	2.5	0.0	24.2
F02	Parkplatz Süden	LrN	67.0	11.8	0	105	-51.4	2.3	-9.0	-0.8	-0.7	0.1	0.0	19.3
F01	Ein-und Abfahrt PP Süden	LrN	66.5	11.8	0	119	-52.5	2.3	-15.2	-0.4	-0.9	2.1	0.0	13.7

C:\Daten\2023\Projekte\Stadt Netphen_Netphen_1505054\03_Soundplan\SP90\RSPS0009.res Seite 1/2

Nr.	Quelle	ZB	Lw	dT	D0	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Cmet	Re	KR	LAT
		dB(A)	dB(A)	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB(A)
F06	Abfahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	110	-51.8	2.5	-14.5	-0.3	-0.8	0.1		
F08	Ein-und Abfahrt MTW	LrN	71.8		0	112	-52.0	2.4	-14.4	-0.3	-0.9	0.1		
F12	Feuerwehrwagen in Betrieb ohne Horn	LrN	104.0		0	106	-51.5	2.5	-14.2	-0.3	-0.7	1.3		
F10	Laute Komandos rufen	LrN	90.0		0	113	-52.0	2.6	-3.0	-0.8	-0.7	0.7		
F07	Rangieren Feuerwehrfahrzeuge	LrN	84.0		0	108	-51.6	2.5	-7.6	-0.9	-0.8	0.5		
F09	Rangieren MTW	LrN	67.2		0	111	-51.9	2.4	-18.7	-0.5	-0.9	0.2		
F11	Reinigung Feuerwehrfahrzeuge	LrN	92.3		0	112	-52.0	2.4	-18.8	-0.9	-0.9	0.2		
F05	Zufahrt Feuerwehr	LrN	77.4		0	110	-51.8	2.5	-14.5	-0.3	-0.8	0.1		

Abbildung A 4.3: *Geräuscheinwirkungen Tag (06:00-22:00 Uhr), RLK h_B = 2 m*

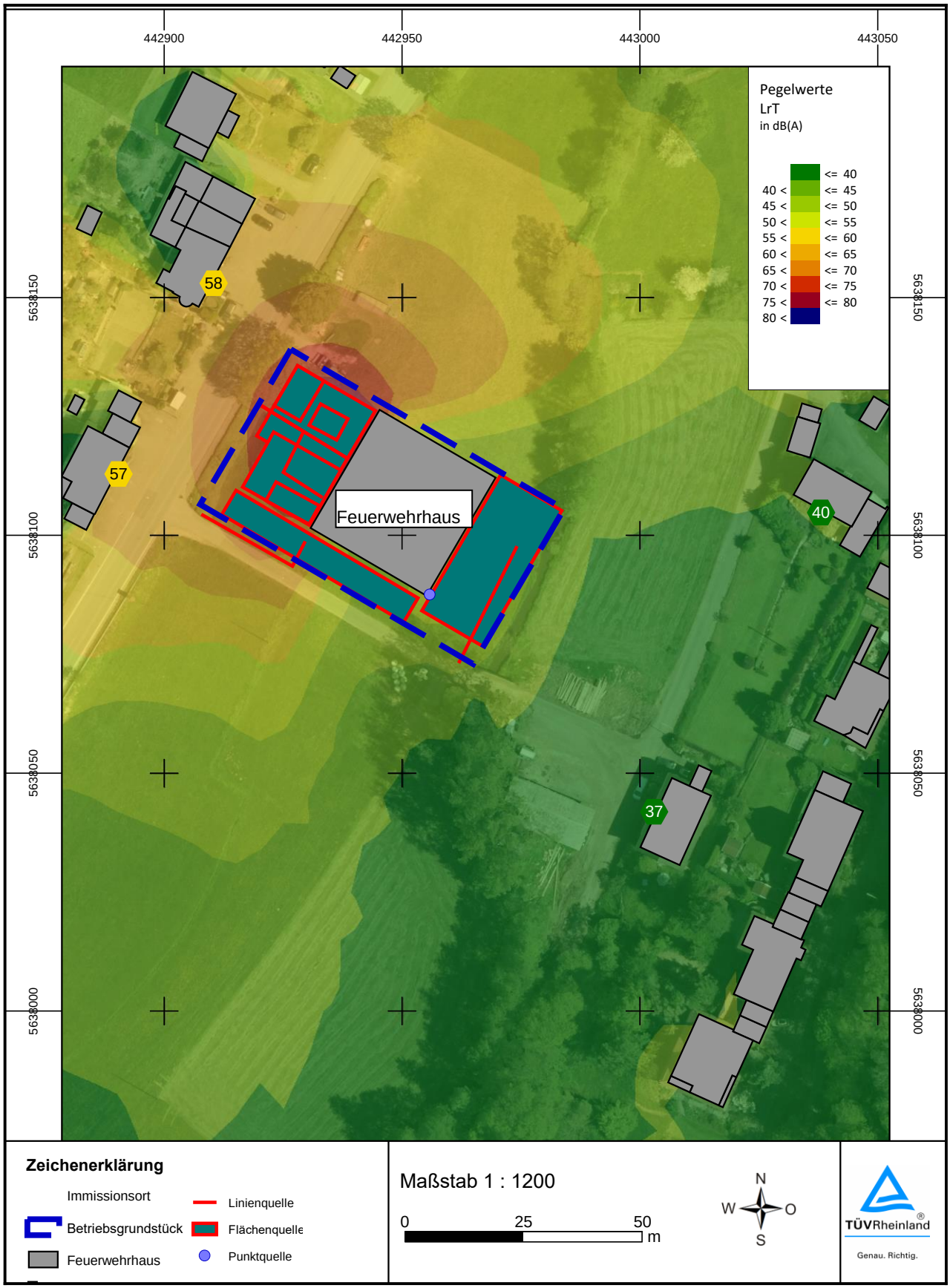
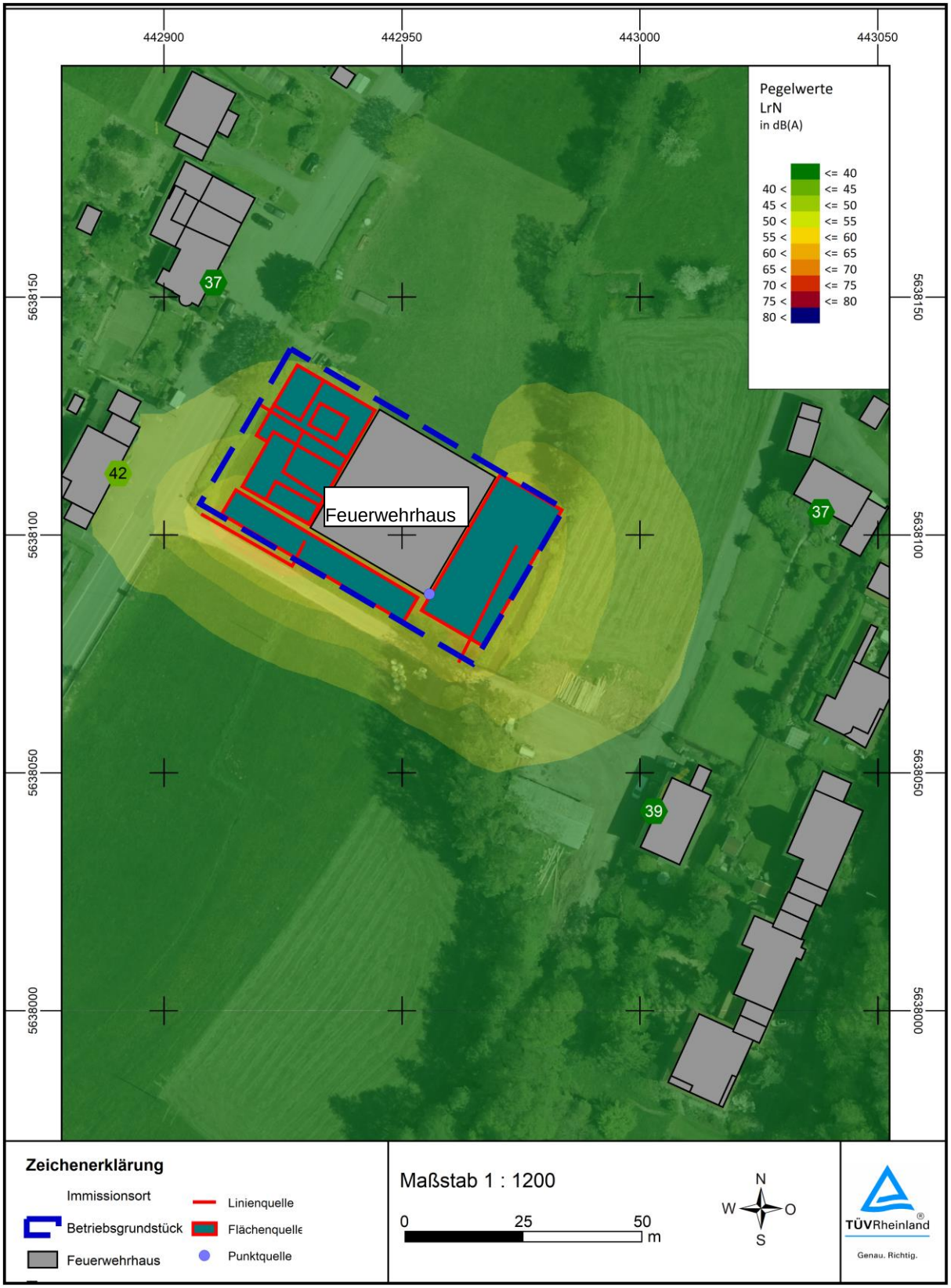



Abbildung A 4.4: *Geräuscheinwirkungen Nacht (ltst. Nachtstunde, 1 Std. zw. 22:00 und 06:00 Uhr), RLK h_B = 2 m*