

Müller-BBM GmbH
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal
Telefon +49(89)85602 180
Michael.Haal@mbbm.com

22. Juni 2021
M158697/02 Version 2 MHA/DNK

Neubauvorhaben Fernwärmebesicherungsanlage Standort „Rhein Ufer Neckarau“

**Schallimmissionsprognose
nach TA Lärm**

Bericht Nr. M158697/02

Auftraggeber:	MVV Umwelt Asset GmbH 68142 Mannheim
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal
Berichtsumfang:	Insgesamt 41 Seiten, davon 28 Seiten Textteil, 5 Seiten Anhang A und 8 Seiten Anhang B.

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabe	5
2 Verwendete Unterlagen	6
3 Schalltechnische Anforderungen	8
3.1 Allgemeines nach TA Lärm	8
3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	9
3.3 Schalltechnische Zielsetzung	10
4 Schallemissionen	11
4.1 Vorbemerkungen	11
4.2 Geräuschabstrahlung der Gebäudehülle	11
4.3 Geräuschabstrahlung direkt ins Freie	13
4.4 Gasdruckregel- und Messanlage	14
4.5 Anlagenbezogener Fahrverkehr	15
5 Schallimmissionen	16
5.1 Berechnungsgrundlagen	16
5.2 Bildung der Beurteilungspegel	17
5.3 Ermittelte Beurteilungspegel (Anlagenbetrieb)	17
5.4 Tieffrequente Geräuschimmissionen	18
6 Schallemissionen/-immissionen bei der Errichtung (Baulärm)	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Ermittlung der Geräuschemissionen und -immissionen	20
6.3 Für die Bauphasen angesetzte Schalleistungspegel	24
6.4 Berechnung der zu erwartenden Beurteilungspegel	25
6.5 Beurteilung der Geräuschimmissionen	26
7 Qualität der Ergebnisse	28
Anhang A: Abbildungen	
Anhang B: Berechnungsprotokoll (Anlagenbetrieb)	

Zusammenfassung

Die MVV Umwelt Asset GmbH plant auf dem Gelände am Rhein Ufer Neckarau (RUN), Großmannstraße 6, 68219 Mannheim-Rheinau, die Errichtung und den Betrieb einer Fernwärmebesicherungsanlage (FW-Besicherungsanlage).

Die FW-Besicherungsanlage soll aus einer Heißwasserkesselanlage mit zwei bivalent befeuerten Kesselanlagen und einer Fernwärmepumpenanlage mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung von < 300 MW bestehen. Sie wird als Neuanlage nach § 4 BImSchG beantragt, wozu im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens die im vorliegenden Bericht dokumentierte Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm erstellt wurde.

Es ergeben sich für den durchgängigen Volllastbetrieb der FW-Besicherungsanlage einschließlich der Geräusche des anlagenbezogenen Fahrverkehrs die nachstehend aufgeführten Beurteilungspegel gemäß TA Lärm – diese sind dem angestrebten Immissionsschutzziel („10 dB unter Immissionsrichtwert“) gegenübergestellt:

Immissionsort (IO) bzw. Immissionspunkt (IP)	Ermittelter Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Einzuhaltender Immissionsanteil „10 dB unter IRW“ in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1 Großmannstraße 1	42	42	60	60
IO 2 Großmannstraße 5	50	49	60	60
IO 3 Vor dem Teich 29	33	30	50	35
IO 4 Karlsruher Str. 1	35	34	50	35
IO 5 Altrip, „Am Damm 16-6“	24	19	45	30

Wie die vorstehende Gegenüberstellung erkennen lässt, kann beim bestimmungsgemäßen Betrieb der FW-Besicherungsanlage am Standort RUN das angestrebte Immissionsschutzziel zur Tag- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten bzw. Immissionspunkten eingehalten werden. Bei dem Immissionsort IO 3 werden die insgesamt einzuhaltenden Immissionsrichtwerte dabei aufgrund der vorliegenden Gemengelage nach Nr. 6.7 der TA Lärm berücksichtigt.

Die Zusatzbelastung durch den Betrieb der geplanten Anlage liegt an allen betrachteten Immissionsorten mehr als 10 dB unter den anzusetzenden Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 bzw. 6.7 der TA Lärm [3]. Diese Immissionsorte liegen damit außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Überschreitungen der Kriterien für kurzzeitige Geräuschspitzen und tieffrequente Geräuschimmissionen sind ebenso wenig zu erwarten wie relevante Einflüsse des zusätzlichen Anlagenverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen.

Insofern kann zusammengefasst festgestellt werden, dass bei Einhaltung der in Kapitel 4 beschriebenen Schallemissionsansätze bei Betrieb der neuen Anlage mit keinen schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist.

Auch für die während der Errichtung der Anlage zu erwartenden Auswirkungen durch Bautätigkeiten sind im Sinne der AVV Baulärm erste Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt worden – es wird dabei unterstellt, dass die Bautätigkeiten ausschließlich zur Tagzeit (im Sinne der AVV Baulärm zwischen 07:00 und 20:00 Uhr) erfolgen. Die hierfür mit sicheren Annahmen ermittelten Ergebnisse zeigen, dass an dem nur ca. 20 m vom Betriebs- bzw. Baugelände entfernt gelegenen Immissionsort IO 2 an der Graßmannstraße 5 – ohne Berücksichtigung weiterer Maßnahmen – Überschreitungen des Richtwertes nach AVV Baulärm von über 5 dB (zur Tagzeit) zu erwarten wären. Obwohl hier im Sinne von § 4 der AVV Baulärm aufgrund der ortsüblichen Geräuschverhältnisse (Hafengebiet mit gewerblichen/industriellen Anlagen) nicht zwingend Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen durch Baulärm erforderlich sind, ist im Zuge der weiteren Planungen der Bauablauf auch aus schalltechnischer Sicht mit Sorgfalt zu beachten und zu gestalten. Hinsichtlich entsprechender Maßnahmen siehe Kapitel 6.5.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal
Telefon +49 (0)89 85602 – 180

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabe

Die MVV Umwelt Asset GmbH (kurz: MVV) plant auf dem Gelände des Rhein Ufer Neckarau (RUN), Graßmannstraße 6, 68219 Mannheim-Rheinau, die Errichtung und den Betrieb einer Fernwärmebesicherungsanlage (FW-Besicherungsanlage) samt dazugehörigen Infrastruktureinrichtungen.

Zweck des Vorhabens ist die Sicherstellung der Fernwärmebesicherung vor dem Hintergrund der kurz- bis mittelfristig anstehenden Stilllegungen der Bestandskraftwerksblöcke des unmittelbar benachbart gelegenen *Grosskraftwerk Mannheim* (GKM).

Am Standort RUN soll die FW-Besicherungsanlage in Form einer Heißwasserkesselanlage mit der zugehörigen Peripherie (u. a. Gasdruckregel- und Messanlage, Fernwärmepumpenanlage) realisiert werden. Die Kessel werden mit einer bivalenten Feuerung für Gas und Heizöl EL (schwefelarm) ausgestattet. Die maximale Feuerungswärmeleistung der Heißwasserkesselanlage wird insgesamt bei < 300 MW liegen.

Die geplante Anlage fällt unter die Nr. 1.1 (G, E) des Anhangs 1 der 4. BImSchV [2] und ist daher immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig:

Nr. 1.1 (G/E) Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas durch den Einsatz von Brennstoffen in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich zugehöriger Dampfkessel, mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt oder mehr.

Die Anlage soll nach § 4 BImSchG [1] als Neuanlage beantragt werden.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist unter anderem eine Schallimmissionsprognose nach den Vorgaben der TA Lärm [3] zu erstellen.

Für die Durchführung der Schallimmissionsprognose erfolgt auf Basis der zur Verfügung gestellten Planunterlagen sowie eigener Mess- und Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen die Abschätzung der Schallemissionen, mit denen dann die an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen (Immissionsorte) zu erwartenden Schallimmissionen berechnet und beurteilt werden.

Als schalltechnische Zielsetzung für die Beurteilung wird angestrebt, dass durch den Betrieb der Anlage an den relevanten Immissionsorten die dort zu berücksichtigenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] um mindestens 10 dB unterschritten werden. Die Immissionsorte liegen dann im Sinne der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der Schallimmissionsprognose sind nachstehend dokumentiert.

2 Verwendete Unterlagen

Gesetze, Vorschriften, Normen und Richtlinien

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) – 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), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert ist.
- [2] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAz AT 08.06.2017 B5).
- [4] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm). 1970-08.
- [5] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997.
- [6] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. 1997-03.

Fachliteratur

- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche von Verbrauchermärkten" Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen, Heft 3; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.
- [8] Bayerisches Landesamt für Umwelt.
Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen.
Ein Leitfaden, Stand 2011.

Planunterlagen

- [9] MVV Umwelt GmbH: Erläuterung / Kurzbeschreibung des Vorhabens „Errichtung und Betrieb einer Fernwärmebesicherungsanlage am Standort „Rhein Ufer Neckarau“ in Mannheim-Rheinau – Genehmigungsverfahren nach BImSchG“, Revision 1, 17.11.2020.
- [10] E-Mail vom 24.08.2020 von der MVV Umwelt GmbH an die Müller-BBM GmbH mit Informationen/Unterlagen zum Vorhaben, insbesondere:
 - Angaben zur geplanten Bauausführung von Fassaden-/Dachflächen
 - Schallemittentenliste

- [11] E-Mail vom 18.02.2021 der Envi Con Engineering GmbH an Müller-BBM GmbH mit Informationen/Unterlagen zum Vorhaben, insbesondere:
- aktualisierte Antrags-Kurzbeschreibung (siehe oben)
 - Übersichtslageplan zum Standort sowie Schallquellenlageplan
 - Planunterlagen (Grundrisse, Ansichten, Schnitte), Stand: Februar 2021

Unterlagen zum Standort

- [12] Stadt Mannheim, Bebauungsplan Nr. 85/3 Teil 1; 29. März 1986:
„Bebauungsplan für das Gebiet zwischen Rheinstrom und Hafenbecken Nr. 21 in Mannheim-Rheinauhafen Teil 1“; abgerufen unter:
<https://www.gis-mannheim.de/mannheim/index.php?service=fb61>
- [13] Stadt Mannheim, Bebauungsplan 84/4a, 15.09.1984:
„Bebauungsplan für das Gebiet zw. Altripper-Str. Casterfeldstr. vord. Sporwörth u. Rhenaniastr. – Teiländerung des Bebauungsplans Nr. 84/4“ in Mannheim-Rheinau; abgerufen unter
<https://www.gis-mannheim.de/mannheim/index.php?service=fb61>
- [14] Ortsgemeinde Altrip (Rhein-Pfalz-Kreis), Bebauungsplan Nr. 29; 12.04.2019:
„Am Damm 6-16“; abgerufen unter:
https://www.geoportal.rlp.de/mapbender/php/mod_wmc2ol.php?wmc_id=26323
- [15] Gebäudemodell LoD1, Geländemodell DGM 1m und digitale Orthofotos (Dop20), Teil Baden-Württemberg: Geobasisdaten, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg.
- [16] Geländemodell DGM 1m und digitale Orthofotos (Dop20), Teil Rheinland-Pfalz: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

3 Schalltechnische Anforderungen

3.1 Allgemeines nach TA Lärm

Für die schalltechnische Beurteilung von gewerblichen/industriellen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [3] heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3] in Abhängigkeit der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbanes Gebiet (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten für die Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr und für die Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr. Für den Beurteilungszeitraum Tag ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden maßgeblich, für den Beurteilungszeitraum Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel (sogenannte „lauteste Nachtstunde“).

Einzelne kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte zur Tagzeit um nicht mehr als 30 dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschemissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschemissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen, Freizeit- und Sportlärm) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. unter Nr. 6.7 die folgende „besondere Regelung“ zur Gemengelage:

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Bei dem Standort RUN handelt es sich um einen neuen Standort der MVV, so dass hinsichtlich zu berücksichtigender Immissionsorte keine Vorgaben/Abstimmungen aus vorangegangenen Verfahren zu berücksichtigen sind. Die Vorhabenfläche ist derzeit im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Mannheim als „Hafengebiet“ und somit als Industriegebiet eingestuft.

Als maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. 2.3 der TA Lärm [3] werden zunächst die nächstgelegenen Gebäude betrachtet, in denen sich schutzbedürftige Räume befinden – hier die Immissionsorte IO 1 und IO 2 an der Großmannstraße mit den Hausnummern 1 bzw. 5. Auch diese IOs liegen innerhalb der nach FNP als „Hafengebiet“ eingestuften Fläche, so dass hier aufgrund der faktischen Nutzung hinsichtlich der Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm [3] von einem Industriegebiet (GI) ausgegangen wird. Ein Bebauungsplan existiert nicht.

Nordöstlich des geplanten Vorhabens beginnt jenseits der Rhenaniastraße und der parallel dazu verlaufenden Bahnstrecke (KBS 700) in einer Entfernung von weniger als 250 m ein Wohngebiet, das vorliegend durch den Immissionsort IO 3 repräsentiert wird. Für den Bereich (*Ecke Vor dem Teich / Beim Johankirchhof*), in dem dieser Immissionsort IO 3 liegt, existiert kein Bebauungsplan.

Aufgrund des homogenen Gebietscharakters muss hier zunächst, auch unter Berücksichtigung des weiter Richtung Nordwest reichenden Wohngebiets, für das zum Teil ein Bebauungsplan [13] existiert, von der Gebietseinstufung „Reines Wohngebiet“ ausgegangen werden. Aufgrund der ausgedehnten und unmittelbar gegenüberliegend angrenzenden industriell/gewerblich genutzten Areale des Hafengebiets liegt hier jedoch eine Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 der TA Lärm [3] vor (vgl. Kapitel 3.1). Es werden deshalb für diesen Immissionsort IO 3 die Immissionsrichtwerte eines Mischgebiets in Ansatz gebracht.

Östlich des von MVV geplanten Vorhabens beginnt jenseits der Bahnstrecke in einer Entfernung von weniger als 200 m eine weitere zusammenhängende Bebauung, deren nächstgelegenes und auch zum Wohnen genutztes Gebäude durch den Immissionsort IO 4 repräsentiert wird. Für diese Bebauung existiert kein Bebauungsplan, im FNP ist diese Bebauung als Wohnbaufläche eingetragen. Aufgrund der faktischen Nutzung mit einer Durchmischung von gewerblichen und zum Wohnen genutzten Gebäuden wird für diesen Bereich (um IO 4) der Schutzanspruch eines Mischgebiets (MI) als sachgerecht angenommen – nicht zuletzt auch hier im Sinne einer Gemengelage nach Nr. 6.7 der TA Lärm [3] aufgrund der ausgedehnten und unmittelbar angrenzend industriell/gewerblich genutzten Areale des Hafengebiets.

Als Immissionsort IO 5 wird westlich der Vorhabenfläche in ca. 900 m Entfernung jenseits des Rheins ein Wohngebäude berücksichtigt, das nach Bebauungsplan [14] Nr. 29 „Am Damm 16-6“ mit dem Gebietscharakter „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) festgesetzt ist.

Insgesamt werden für die vorliegende Untersuchung somit die in Tabelle 2 aufgeführten Immissionsorte/Immissionspunkte betrachtet.

Die Lage aller fünf Immissionsorte ist in Abbildung 1 im Anhang A dargestellt, die der vier nächstgelegenen in Abbildung 2 im Anhang A.

Tabelle 2. Immissionsorte mit Gebietseinstufung und zugehörigen Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 bzw. Nr. 6.7 TA Lärm [3].

Nr.	Bezeichnung	Gebiets- einstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	Graßmannstraße 1	GI	70	70
IO 2	Graßmannstraße 5	GI	70	70
IO 3	Vor dem Teich 29	WR*	(50) 60	(35) 45
IO 4	Karlsruher Str. 1	MI	60	45
IO 5	Altrip, „Am Damm 16-6“	WA	55	40

Bei dem mit * markierten Immissionsort wird die Gemengelage mit Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.7 der TA Lärm [3] berücksichtigt. Informativ ist in Klammern der grundsätzliche Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 der TA Lärm [3] angegeben.

3.3 Schalltechnische Zielsetzung

Im Sinne der Nr. 2.2 lit. a) TA Lärm [3] kann von einer verträglichen Geräuschsituation ausgegangen werden, wenn die für die Anlage ermittelten Beurteilungspegel den jeweils einzuhaltenden Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB unterschreiten.

Der entsprechende Immissionsort liegt dann außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Dies wird für das vorliegende Verfahren angestrebt.

4 Schallemissionen

4.1 Vorbemerkungen

Die geplante FW-Besicherungsanlage soll aus zwei baugleichen, bivalent betriebenen Heißwasserkesseln sowie den zugehörigen Nebenanlagen bestehen.

Der überwiegende Teil der Anlagenkomponenten wird in vollumschließenden Gebäuden aufgestellt. Als wesentliche Gebäude/Baulichkeiten sind folgende zu nennen:

- Kesselhaus + Schornsteine
- Pumpenhaus
- Trafo- und Schaltanlagegebäude
- Tanklager

Neben den Geräuschen, die von den Gebäudehüllen/Raumbegrenzungsflächen ins Freie abgestrahlt werden, sind auch die Geräusche relevant, die über z. B. Zu- und Abluftöffnungen bzw. über die Kaminmündungen ins Freie abgestrahlt werden.

Wenngleich vorliegend in keinem nennenswerten Umfang zu erwarten, so werden dennoch im Sinne von Nr. 7.4 der TA Lärm [3] auch die Geräusche des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf dem Betriebsgelände ermittelt und beschrieben.

4.2 Geräuschabstrahlung der Gebäudehülle

4.2.1 Berechnungsverfahren

Die Geräusche aus dem Innern der Gebäude/Aufstellungsräume werden über deren Begrenzungsflächen (wie Fassaden-/Dach-/Tor-/Türflächen) ins Freie abgestrahlt. Deren Schallleistungspegel können unter Verwendung folgender Eingabegrößen berechnet werden:

- Schalldruckpegel innerhalb des Gebäudes bzw. Raumes,
- Schalldämmmaße der Raumbegrenzungsflächen,
- Abmessungen der einzelnen Schallübertragungsflächen.

4.2.2 Schalldruckpegel innerhalb der Gebäude

In Tabelle 3 sind die A-bewerteten Schalldruckpegel aufgeführt, wie sie in der vorliegenden Berechnung angenommen werden. Die Ansätze basieren auf den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [10] sowie eigenen Mess- und Erfahrungswerten von vergleichbaren Anlagen.

Diese Schalldruckpegel gelten für den gleichzeitigen Volllastbetrieb beider Kessel sowie der zugehörigen Nebenanlagen und Belüftungsanlagen.

Tabelle 3. A-bewertete mittlere Schalldruckpegel innerhalb der einzelnen Gebäude.

Bezeichnung	A-bewertete Schalldruckpegel in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit
Kesselhaus	88	88
Pumpenhaus	85	85
Schaltanlagegebäude	76	76
Traforaum	82	82
Wetterschutzeinhausung HEL-Entladepumpen	90	-

4.2.3 Schalldämmmaße der Raumbegrenzungsflächen

Entsprechend der zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [10] werden das gesamte Pumpenhaus und das Trafo- und Schaltanlagegebäude (Tragkonstruktion sowie Fassaden- und Dachflächen) in massiver Bauweise aus Stahlbeton errichtet. Die hierfür zu erwartenden Schalldämmmaße liegen über 50 dB, was selbst mit den in Tabelle 3 entsprechend aufgeführten Schalldruckpegeln keine relevante Geräuschabstrahlung erwarten lässt. Daher werden sie im Weiteren vernachlässigt.

Das Kesselhaus soll mittels einer Stahlkonstruktion in Leichtbauweise errichtet werden. Die hierfür (Fassaden/Dacheindeckung) sowie für die Tore und Türen berücksichtigten Schalldämmmaße sind nachstehend zusammengetragen:

Tabelle 4. Für die Berechnung angesetzte bewertete Bau-Schalldämmmaße in dB.

Bauteil	Aufbau (prinzipiell)	Bewertetes Bau-Schalldämmmaß in dB
Fassadenflächen Kesselhaus	Stahlblech-Kassettenaufbau mit Mineralfaserdämmung und Abschlussblech aus Stahltrapezblech	38
Dacheindeckung Kesselhaus	Stahltrapezblechkonstruktion mit Mineralfaserdämmung und Abdichtungsbahnen	38
RWA-Klappen, Lichtkuppel (geschlossen)	doppelschalige Ausführung mit umlaufender Dichtung	22
Außentüren	doppelschalige Stahlblechtür in Standardausführung	24
Rolltore	doppelschaliges Rolltor mit umlaufender Dichtung	25
Einbringöffnung Traforäume	demontierbares Sandwichpanel	25
Wetterschutzeinhausung HEL-Entladepumpen	Stahltrapezblech (einschalig)	14

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\158\M158697\M158697_02_BER_2D.DOCX:22. 06. 2021

Anmerkung:

Der Nachweis über die Einhaltung der bewerteten Schalldämmmaße wird im allgemeinen durch Prüfzeugnisse erbracht. Das im Labor ermittelte bewertete Schalldämmmaß wird am Bau meist nicht erreicht. Die bei der Eignungsprüfung im Labor ermittelten Schalldämmmaße müssen daher mindestens um ein Vorhaltemaß von 2 dB über den im Bericht angegebenen Bau-Schalldämmmaßen liegen. Für Türen und Tore gilt ein Vorhaltemaß von 5 dB.

4.2.4 Abmessungen der Schallübertragungsflächen

Die Abmessungen der einzelnen Schallübertragungswege wurden den zur Verfügung gestellten Planunterlagen [11] entnommen.

Die im Einzelnen berücksichtigten Flächen können dem Berechnungsprotokoll im Anhang B entnommen werden.

4.3 Geräuschabstrahlung direkt ins Freie

In Tabelle 5 sind alle wesentlichen, direkt ins Freie abstrahlenden, Einzelschallquellen bzw. Schallübertragungswege mit dem berücksichtigten Schalleistungspegel aufgeführt. Auch hier wurden neben den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen [10] eigene Mess- und Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen berücksichtigt.

Der jeweilige A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} ist als zulässiger Pegel (ohne Plustoleranz) zu verstehen.

Zur Einhaltung der Schalleistungspegel werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich sein, die im Zuge der Ausführungsplanung im Detail auszuarbeiten sind.

In der Regel bestehen in der Praxis mehrere Möglichkeiten, wie die entsprechenden Pegel eingehalten werden können. So ist auch eine unterschiedliche Gewichtung einzelner Geräuschbeiträge möglich, sofern in Summe die schalltechnische Verträglichkeit nachgewiesen wird.

Bei den Kaminmündungsgeräuschen sind neben der Einhaltung des Schalleistungspegels auch die Anforderungen der DIN 45680 [6] hinsichtlich der Vermeidung tieffrequenter Geräuschanteile zu beachten (vgl. auch Kapitel 5.4).

Tabelle 5. Zulässige A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A) für die direkt ins Freie abstrahlenden Anlagenteile/Schallquellen der FW-Besicherungsanlage.

Schallquelle / -übertragungsweg	Zulässiger Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A) tags / nachts
Kesselhaus	
Kaminmündung 1+2, jeweils	82 / 82
Frischlufansaugung 1+2, jeweils	82 / 82
Zuluftöffnungen (8 Stück), jeweils	77 / 77
öffenbare Lichtkuppeln (5 Stück), jeweils (Schalldämpfer erforderlich)	78 / 78
Pumpengebäude	
Rückkühlwerk (nachts mit Drehzahlabenkung)	88 / 84
Abluftöffnungen (6 Stück), jeweils	74 / 74
Zuluftöffnungen Ostfassade (5 Stück), jeweils	74 / 74
Zuluftöffnung Westfassade (1 Stück)	78 / 78
Rohrbrücke	
Leitungen Kesselhaus/Pumpenhaus, gesamt	82 / 82
Leitungen Pumpenhaus/Kesselhaus, gesamt	82 / 82
Schaltanlagegebäude	
RLT-Anlagen (3 Stück), jeweils	80 / 80
Tür Traforaum 1+2, mit Lüftungsöffnungen, jeweils	78 / 78
Heizölentladestation	
Geräuschabstrahlung Wetterschutzeinhausung, gesamt	94 / --

Einen Lageplan mit Darstellung der Schallquellen zeigt die Abbildung 3 im Anhang A.

4.4 Gasdruckregel- und Messanlage

Die Gasdruckregel- und Messanlage (kurz: Gasstation) mit einer Größe $[L \times B \times H]$ von ca. 15 m x 10 m x 8 m, die zum Betrieb der FW-Besicherungsanlage erforderlich ist, gehört nicht zum Umgriff der hier beantragten Anlage, sondern wird in einem separaten Genehmigungsverfahren beantragt.

Hinsichtlich schalltechnischer Aspekte wird sie rein vorsorglich mit einem pauschalen Ansatz dennoch bereits berücksichtigt.

Bei der Gasstation kann davon ausgegangen werden, dass diese in massiver Ausführung errichtet wird, so dass das über die Raumbegrenzungsflächen abgestrahlte Geräusch als vernachlässigbar gering eingestuft werden kann.

Für eine etwaige Raum-Belüftungsanlage wird in exponierter Lage auf dem Dach der Gasstation eine Schallquelle mit einem A-bewerteten Schalleistungspegel von

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

berücksichtigt, die durchgängig während der Tag- und Nachtzeit in Betrieb ist.

In Abbildung 3 im Anhang A sind die entsprechenden Schallquellen mit eingetragen.

4.5 Anlagenbezogener Fahrverkehr

Entsprechend der übermittelten Unterlagen/Informationen genügt der Vorrat an Heizöl EL (< 2500 t) für vier Tage Dauerbetrieb der Heißwasserkesselanlagen. Es ist somit zu erwarten, dass bei längerem bzw. wiederkehrendem Betrieb mit Heizöl EL eine regelmäßige Anlieferung des Brennstoffs erforderlich ist.

MVV gibt an, dass im entsprechenden Fall mit 16 Tanklastwagen/Tag zu rechnen ist.

Es wird angenommen, dass diese 16 Lkw ausschließlich zur Tagzeit an-/abfahren, was einer Frequenz von 1 Lkw/Std. in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr bedeuten würde.

Die Fahrgeräusche von Lkw werden gemäß einer Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [7] mit dem zeitlich gemittelten längenbezogenen Schalleistungspegel pro Stunde und Meter Fahrweg von

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A) pro m und Lkw/h}$$

berechnet.

Der Fahrweg kann der Abbildung 3 im Anhang A entnommen werden. Gemäß der Anordnung des Fahrweges sind keine Rangiergeräusche zu erwarten.

Die Entladestelle für Heizöl EL befindet sich südlich des Kesselhauses in unmittelbarer Nähe des Tanklagers (bestehend aus einem Tank mit einem Fassungsvermögen von ca. 3000 m³). Das Heizöl EL wird mittels einer fest installierten Entladepumpe aus dem Lkw entladen bzw. in den Tank befördert. Die Entladepumpe soll innerhalb einer Wetterschutzeinhausung aufgestellt werden.

Beim Verlassen des Betriebsgeländes können durch die beschleunigte Abfahrt des Lkw kurzzeitige Geräuschspitzen entstehen. Diese sind nach Nr. 6.1 der TA Lärm [3] zu bewerten (vgl. auch Abschnitt 3.1).

5 Schallimmissionen

5.1 Berechnungsgrundlagen

Mit den in Kapitel 4 beschriebenen Anlagenteilen und den ihnen zugeordneten Schallemissionen werden durch eine Schallausbreitungsberechnung nach den Vorschriften der E DIN ISO 9613-2 [5] die an den Immissionsorten zu erwartenden Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ für die Geräuschimmissionen (Zusatzbelastung) berechnet.

Die Ausbreitungsberechnung erfolgt unter folgenden Randbedingungen:

- Der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.2 („Alternatives Berechnungsverfahren“) der DIN ISO 9613-2 ermittelt.
- Die Topografie des Standorts sowie der umliegenden Gebiete wird durch ein digitales Geländemodell berücksichtigt ([15], [16]).
- Die Nachbildung der Baukörper für das Vorhaben der MVV erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen [11], die der umliegenden Gebäude mit Hilfe eines digitalen Gebäudemodells ([15], [16]). Die an den Baukörpern auftretenden Reflexionen werden bis zur 3. Ordnung berechnet. Die Fassaden der Gebäude werden dabei als schallharte Flächen (Reflexionsverlust 1 dB) modelliert.
- Der standortbezogene Korrekturfaktor C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird unter Berücksichtigung der Windstatistik der Wetterstation (DWD-Station) Mannheim des repräsentativen Jahres 2015 ermittelt.
- Die Berechnung wird in Oktaven mit den Mittenfrequenzen von 31,5 Hz bis 8.000 Hz durchgeführt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung um seitliche Hindernisse)

erfasst.

Die Berechnungen werden mit dem Schallausbreitungsberechnungsprogramm Cadna/A Version 2021 MR 1 (32 Bit) durchgeführt.

5.2 Bildung der Beurteilungspegel

Nach TA Lärm [3] sind für die Beurteilung der Schallimmission Beurteilungspegel L_r zu bilden, und zwar basierend auf dem Langzeit-Mittelungspegel unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (sogenannter „Ruhezeitenzuschlag“) sowie für Ton-/Informationshaltigkeit und für Impulshaltigkeit des Geräusches am Immissionsort.

Für folgende Zeiten ist der Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

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

Bei den Berechnungen für die Tagzeit wird vorliegend der Betrieb an Werktagen berücksichtigt, da hier aufgrund des Anlieferverkehrs die ungünstigeren Verhältnisse zu erwarten sind. Es ergibt sich somit bei durchgängigem Volllastbetrieb der Anlage werktags ein Zuschlag von 1,9 dB zur Tagzeit. Dieser Zuschlag ist jedoch nur für Immissionsorte in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten zu berücksichtigen.

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilende Geräuschimmission ton- oder informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T – je nach Auffälligkeit – der Wert 3 dB oder 6 dB anzusetzen.

Für die Teilzeiten, in denen die zu beurteilende Geräuschimmission Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I – je nach Störwirkung – der Wert 3 dB oder 6 dB anzusetzen.

Bei Einhaltung der in Kapitel 4 genannten Schalleistungspegel und sorgsamer Ausarbeitung der hierzu erforderlichen Schallschutzmaßnahmen (aktueller Stand der Lärminderungstechnik) sind von den geplanten Anlagen keine ton-, informations- und impulshaltigen Geräusche zu erwarten. Dementsprechend sind diese Zuschläge im vorliegenden Fall nicht zu vergeben.

5.3 Ermittelte Beurteilungspegel (Anlagenbetrieb)

Unter Beachtung der in Kapitel 5.1 beschriebenen Berechnungsweise ergeben sich an den Immissionsorten/-punkten mit den Schallemissionen aus Kapitel 4 für die beurteilungsrelevante Zusatzbelastung, d. h. für den geplanten Betrieb der gesamten FW-Besicherungsanlage (RUN) einschließlich der Geräusche des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf dem Betriebsgelände, die nachstehend aufgeführten Beurteilungspegel für die Tagzeit (an Werktagen) und die Nachtzeit. Enthalten sind dabei auch die Geräuschanteile der Gasstation.

Tabelle 6. Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel nach TA Lärm für den Vollastbetrieb der geplanten FW-Besicherungsanlage (Standort RUN) der MVV Umwelt Asset GmbH im Vergleich zum Immissionsschutzziel „10 dB unter IRW“.

Immissionsort (IO) bzw. Immissionspunkt (IP)	Ermittelter Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Einzuhaltender Immissionsanteil „10 dB unter IRW“ in dB(A)	
	FW-Besicherungsanlage			
	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
IO 1	42	42	60	60
IO 2	50	49	60	60
IO 3	33	30	50	35
IO 4	35	34	50	35
IO 5	24	19	45	30

Wie vorstehende Gegenüberstellung zeigt, kann beim Betrieb der FW-Besicherungsanlage am Standort RUN das angestrebte Immissionsschutzziel zur Tag- und Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten/-punkten eingehalten werden.

Die Zusatzbelastung der FW-Besicherungsanlage liegt somit an allen betrachteten Immissionsorten mindestens 10 dB unter den anzusetzenden Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 bzw. Nr. 6.7 der TA Lärm [3]. Die Immissionsorte liegen damit im Sinne der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Details zu den Geräuschbeiträgen der einzelnen Schallquellen sowie zu den Eingangsgrößen sind dem Berechnungsprotokoll im Anhang B zu entnehmen.

Überschreitungen der Kriterien für kurzzeitige Geräuschspitzen sind ebenso wenig zu erwarten wie relevante Einflüsse des zusätzlichen Anlagenverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen.

5.4 Tieffrequente Geräuschimmissionen

Gemäß Nr. 7.3 der TA Lärm [3] wird Schall als tieffrequent bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen. Sofern durch die zu beurteilende Anlage tendenziell tieffrequente Geräusche verursacht werden können, sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen.

In DIN 45680 [6] samt Beiblatt 1 wird ein Verfahren zur Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen beschrieben. Die Norm unterscheidet bei der Beurteilung der tieffrequenten Immissionen nicht nach unterschiedlichen Gebietseinstufungen der betroffenen Immissionsorte. Sie ist bestimmt für die Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen durch Messung innerhalb von betroffenen schutzbedürftigen Räumen.

Bei der vorliegenden Anlage können prinzipiell tieffrequente Geräuschanteile auftreten, die unter anderem über die exponiert liegenden Kaminmündungen in die Umgebung abgestrahlt werden, so dass hierzu eine weitergehende Prüfung erfolgt.

Gemäß der durchgeführten Schallausbreitungsberechnung wurden an dem nächstgelegenen Immissionsort IO 2 für die Nachtzeit in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen $f_M = 31,5$ Hz und 63 Hz die folgenden Geräuschimmissionspegel ermittelt:

- 31,5 Hz-Oktave: $L_{pA} = 20,0$ dB(A) bzw. $L_{p,lin} = 60$ dB,
- 63 Hz-Oktave: $L_{pA} = 29,7$ dB(A) bzw. $L_{p,lin} = 56$ dB.

Davon ausgehend kann in Zusammenschau mit einer Untersuchung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [8] eine Abschätzung des tieffrequenten Luftschalls für die Situation innerhalb des Gebäudes vorgenommen werden, wie in Tabelle 7 aufgeführt¹.

Tabelle 7. Überschlägige Prognose und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen für den diesbezüglich maßgeblichen Immissionsort IO 2 im Nachtzeitraum nach [6] und [8].

Terzbandmittenfrequenz in Hz	25	31,5	40	50	63	80
$L_{r,N,lin}$ außen	55	55	55	51	51	51
Pegeldifferenzen innen – außen	15	15	15	15	15	15
$L_{r,N,lin}$ innen	40	40	40	36	36	36
Hörschwellenpegel, DIN 45680	63	56	48	41	34	28
Überschreitung (linear)	0	0	0	0	2	8

Entsprechend vorstehender Berechnung ist festzustellen, dass die (unbewerteten) Schalldruckpegel bei den Terzbandmittenfrequenzen von 63 Hz und 80 Hz die Hörschwellenkurve um 2 dB bzw. 8 dB überschreiten.

Wird jedoch aus den von Hörschwellenüberschreitung betroffenen Schalldruckpegeln der mittlere A-bewertete Gesamtschalldruckpegel berechnet, so ist festzustellen, dass dieser mit gerundet 15 dB(A) deutlich unterhalb des geforderten Werts der DIN 45680 [6] liegt, d. h. unterhalb von 35 dB(A) tags und 25 dB(A) nachts.

Aufgrund der Ergebnisse nach Tabelle 7 und unserer Erfahrungen durch Untersuchungen vergleichbarer Anlagen ist somit nicht mit einer Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 [6] durch tieffrequente Geräusche zu rechnen.

¹ Ein Oktavband setzt sich aus drei Terzbändern zusammen. Bei den vorliegenden Anlagen ist typischerweise eine relativ gleichmäßige Verteilung über die drei Terzbänder zu erwarten.

6 Schallemissionen/-immissionen bei der Errichtung (Baulärm)

6.1 Allgemeines

Die während der Bauphase zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen sind nach den Vorgaben der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – AVV Baulärm [4] – zu ermitteln und zu beurteilen.

Immissionen im Sinne der AVV Baulärm sind die auf Menschen einwirkenden Geräusche, die durch Baumaschinen bzw. -tätigkeiten auf einer Baustelle hervorgerufen werden. Diesen Geräuschen sind auch die des Fahrzeugverkehrs auf der Baustelle hinzuzurechnen.

Nach AVV Baulärm gelten dieselben Immissionsrichtwerte wie nach TA Lärm [3].

Anhand der Geräuschemissionen der bei derartigen Großbaustellen zum Einsatz kommenden Baumaschinen sollen die Geräuschimmissionen während der verschiedenen Bauphasen ermittelt werden.

Der Bau der FW-Besicherungsanlage am Standort RUN wird vereinfacht in folgende drei Bauphasen unterteilt:

- Bauphase 1: Erdarbeiten, Bohrpfahl-/Spundwandaarbeiten,
- Bauphase 2: Betonarbeiten, Rohbau,
- Bauphase 3: Stahlbau, Montage.

6.2 Ermittlung der Geräuschemissionen und -immissionen

6.2.1 Anwendung der AVV Baulärm

Wie oben aufgeführt, gelten gemäß AVV Baulärm [4] dieselben Richtwerte wie nach TA Lärm [3]. Im Unterschied zur TA Lärm sind bei der Anwendung der AVV Baulärm jedoch folgende Besonderheiten zu beachten:

Beurteilungszeiträume

Als Tagzeit gilt die Zeit von 07:00 bis 20:00 Uhr, als Nachtzeit die Zeit von 20:00 bis 07:00 Uhr.

Die Betriebsdauer innerhalb der Tag- und Nachtzeit wird durch Zeitkorrekturwerte gemäß der nachfolgenden Tabelle berücksichtigt:

Tabelle 8. Zeitkorrekturen nach AVV Baulärm [4].

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur in dB
Tagzeit 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr	Nachtzeit 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr	
bis 2,5 Stunden	bis 2 Stunden	- 10
über 2,5 Stunden bis 8 Stunden	über 2 Stunden bis 6 Stunden	- 5
über 8 Stunden	über 6 Stunden	0

Diese Zeitkorrekturwerte sind auf den Wirkpegel der einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren bzw. vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen auf deren Schalleleistungspegel zu addieren.

Bei den Wirkpegeln für die verschiedenen Bauarbeiten handelt es sich um energetische Mittelungspegel eines typischen Arbeitszyklus. Dieser besteht z. B. bei einer Erdbaumaschine (Radlader) aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen.

Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekundentakten ($L_{AFTm,5}$ in dB(A)) zu ermitteln. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche berücksichtigt.

Immissionsrichtwert = Orientierungswert

Im Sinne der AVV Baulärm hat der Immissionsrichtwert nicht die Bedeutung eines kumulativen Grenzwerts, sondern eines Orientierungswertes zur Ergreifung besonderer Schallschutzmaßnahmen:

„Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet“

und speziell zur Nachtzeit,

„wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte die Immissionsrichtwerte um mehr als 20 dB(A) überschreiten“.

Nach § 4, Abs. 1 der AVV Baulärm sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräuschs den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet.

Dabei kommen insbesondere folgende Maßnahmen in Frage:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Weiter heißt es in der AVV Baulärm:

„Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.“

6.2.2 Errichtung der Anlage

Die geräuschrelevante Bauzeit für die FW-Besicherungsanlage am Standort RUN wird sicherlich viele Monate betragen. Es kann dabei erwartet werden, dass die Bauarbeiten überwiegend in der Tagzeit, also in der Zeit zwischen 07:00 und 20:00 Uhr, durchgeführt werden.

Die Bauarbeiten zur Errichtung der geplanten Anlage werden, wie oben skizziert, in folgende Gruppen unterteilt – angegeben sind die jeweils zum Einsatz kommenden Bauaggregate/-tätigkeiten:

Bauphase 1:

- Erdarbeiten (Keller- und Fundamentaushub/Planumerstellung):
 - Bagger
 - Dumper
 - Planiertrauben
 - Verdichterwalzen
- Bohrfahlarbeiten (unter allen Bauteilen)
 - Bohrfahlmaschine
- Spundwandarbeiten (um das Pumpenhaus)
 - Spundwandrüttler/-ramme

Bauphase 2:

- Schalungs- und Betonierarbeiten:
 - Betonmischanlagen
 - Anlieferung von Kies, Zement, Zuschlagstoffen usw. mittels Lkw
 - Betonmischfahrzeuge (Transport des Ortbetons)

Bauphase 3:

- Montage/Stahlbau:
 - Anlieferungen mittels Lkw
 - Transport der vorgefertigten Stahlbauteile mit Mobilkran, Turmdrehkran usw.

6.2.3 Geräuschemissionsgrenzwerte für Baumaschinen

Anhand typischer zeitlicher Ablaufpläne über die einzelnen Bauphasen und die typischerweise dabei zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Bauverfahren können für die Dauer des Gesamtverfahrens Schallemissionsansätze abgeleitet werden.

Für die Baumaschinen werden Schalleistungspegel berücksichtigt, für die Geräuschemissionsgrenzwerte nach der Richtlinie 2000/14/EG gelten.

In der folgenden Tabelle sind die Baumaschinen und deren Schalleistungspegel für die unterschiedlichen Bauphasen beispielhaft aufgeführt:

Tabelle 9. Schalleistungspegel von Baumaschinen.

Geräte-/Maschinentyp	installierte Nutzleistung P in kW	zulässiger Schalleistungspegel in dB(A) (Stufe 1 ab 03.01.02)
Verdichtungsmaschinen (Vibrationswalzen, Rüttelplatten und Vibrationsstampfer)	bis 8 kW	108
	8 bis 70 kW	109
	über 70 kW	89 + 11 lg P
Planiertrauben, Kettenlader, Kettenbaggerlader	bis 55 kW	106
	über 55 kW	87 + 11 lg P
Planiermaschinen auf Rädern, Lader auf Rädern, Baggerlader auf Rädern, Muldenfahrzeuge, Grader Gegengewichtstapler mit Verbrennungsmotor Mobilkräne, Verdichtungsmaschine (nichtvibrierende Walzen) Straßenfertiger, Hydraulikaggregate	bis 55 kW	104
	über 55 kW	85 + 11 lg P
Bagger, Bauaufzüge für den Materialtransport, Bauwinden, Motorhacken	bis 15 kW	96
	über 15 kW	83 + 11 lg P
Turmdrehkräne		98 + lg P
Schweißstrom- und Kraftstromerzeuger	bis 2 kW	97 + lg P _{el}
	2 bis 10 kW	98 + lg P _{el}
	über 10 kW	97 + lg P _{el}
Kompressoren	bis 15 kW	99
	über 15 kW	97 + 2 lg P

Vorstehende Schalleistungspegel gelten seit 03.01.2002 (Stufe 1) für das Inverkehrbringen solcher Maschinen.

Die frequenzabhängige Zusammensetzung der Schalleistungspegel wird auf Basis von Literaturangaben und eigenen Mess- und Erfahrungswerten angesetzt.

6.2.4 Berechnung der Geräuschimmissionen

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen wird die E DIN ISO 9613-2 [5] herangezogen.

6.3 Für die Bauphasen angesetzte Schalleistungspegel

Zum derzeitigen Planungsstand liegen keine Angaben über die zum Einsatz kommenden Baumaschinen, erforderlichen Bautätigkeiten und Fahrwege vor.

Das Baukonzept ist von den noch zu beauftragenden Baufirmen abhängig.

Aus diesem Grund wurden im vorliegenden Fall typische Schalleistungspegel für das Gesamtbaugeschehen in den einzelnen Bauphasen (als Taktmaximal-Schalleistungspegel L_{WAFTm5}) aus der Literatur angesetzt.

Für die drei Bauphasen wurde mit folgenden Schalleistungspegeln gerechnet:

Bauphase 1: Erdarbeiten, Aushub

Schallquellen: Bagger, Radlader, Kompressoren, Druckluflthämmer, Bodenverdichtungsgeräte, Lkw-Verkehr

$$L_{WAFTm5} = 125 \text{ dB(A)}.$$

Alternativ, also nicht zeitgleich zu den Erdarbeiten, werden mit demselben Schalleistungspegel Bohrpfahl- bzw. Spundwandarbeiten in Ansatz gebracht.

Bauphase 2: Betonarbeiten, Rohbau

Schallquellen: Kräne, Betonpumpen, Kreissägen, Seilauzüge, Fahrmischer, Kompressoren, Rüttler, Lkw-Verkehr

$$L_{WAFTm5} = 115 \text{ dB(A)}.$$

Bauphase 3: Stahlbau, Montage

Schallquellen: Kräne, Seilauzüge, Richtarbeiten, Schleifen, Schrauben, Lkw-Verkehr

$$L_{WAFTm5} = 118 \text{ dB(A)}.$$

Bei den oben genannten Schalleistungspegeln handelt es sich um Ansätze, die auf der für den Immissionsschutz sicheren Seite liegen.

Für jede Bauphase wurde im Berechnungsmodell eine eigene Flächenschallquelle in der entsprechenden Größe des Baufeldes in einer Höhe von

- Bauphase 1 3 m über Grund,
- Bauphase 2 8 m über Grund und
- Bauphase 3 12 m über Grund

angeordnet.

Bei diesen Höhenangaben handelt es sich nicht um Bauhöhen, sondern um die Lage des „akustischen Schwerpunkts“ aller Geräuschquellen in der jeweiligen Bauphase.

6.4 Berechnung der zu erwartenden Beurteilungspegel

Es wird erwartet, dass die geräuschrelevanten Bautätigkeiten, wie vorstehend beschrieben, ausschließlich in der Zeit zwischen 07:00 und 20:00 Uhr stattfinden.

Bei Ansatz eines durchgängigen Betriebs während der gesamten Tagzeit sind Zeitkorrekturen gemäß Tabelle 8 nicht anzusetzen.

Nachstehend sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen als Mitwind-Mittelungspegel bzw. Beurteilungspegel gemäß AVV Baulärm über den Zeitraum der Errichtung des Vorhabens am jeweiligen Immissionsort für die verschiedenen Bautätigkeiten zusammengetragen. Angegeben sind die Ergebnisse für den Tagzeitraum.

Tabelle 10. Beurteilungspegel L_r während der verschiedenen Bautätigkeiten und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW) der AVV Baulärm für die Tagzeit.

Immissionsort	IRW [dB(A)] AVV Baulärm	Berechneter Beurteilungspegel L_r [dB(A)]		
		Bauphase 1	Bauphase 2	Bauphase 3
		Tagzeit	Tagzeit	Tagzeit
IO 1 Graßmannstraße 1	70	66	58	64
IO 2 Graßmannstraße 5	70	78	66	72
IO 3 Vor dem Teich 29	60	53	46	54
IO 4 Karlsruher Str. 1	60	60	51	56
IO 5 Altrip, „Am Damm 16-6“	55	50	39	41

Entsprechend vorstehender Ergebnisse ist – mit einer Ausnahme (IO 2) – für alle Immissionsorte zu erwarten, dass während der Bauphase der FW-Besicherungsanlage die Richtwerte der AVV Baulärm [4] eingehalten werden. Für den Immissionsort IO 3 wird dabei – wie beim Anlagenbetrieb – mit dem Immissionsrichtwert für Mischgebiete gerechnet.

Es wird ein ausschließlicher Baubetrieb während der Tagzeit unterstellt.

Hinsichtlich der Situation am IO 2 wird auf das folgende Kapitel verwiesen.

Einen Überblick zur Lage der betrachteten Baufelder zeigt die Abbildung 4 im Anhang A.

6.5 Beurteilung der Geräuschimmissionen

Der Ergebnistabelle 10 kann entnommen werden, dass mit den vereinfachten Ansätzen für das jeweilige Gesamtbaugeschehen am unmittelbar östlich der Baustelle liegenden Gebäude an der Graßmannstraße 5 (IO 2) während der hier betrachteten Bauphasen 1 und 3 eine Geräuschbelastung erwartet werden könnte, die bei durchgängigem Betrieb der Maschinen während der gesamten Tagzeit 8 dB bzw. 2 dB über dem Immissionsrichtwert der AVV Baulärm liegt.

Hierzu ist anzumerken, dass der Immissionsort IO 2 innerhalb des Hafengebiets liegt, wo der Immissionsrichtwert eines Industriegebiets gilt (70 dB(A) zur Tagzeit). Es ist zu erwarten, dass hier aufgrund der örtlichen Verhältnisse (u. a. direkt benachbart: Metallumschlag- und Metallagerbetrieb) im Sinne von § 4 AVV Baulärm gilt:

Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Wenngleich somit Maßnahmen zur Minderung der Geräusche durch Baulärm nicht von vornherein erforderlich sind, werden die nach § 4 Abs. 1 AVV Baulärm benannten Maßnahmen nachstehend aufgeführt:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Das Baukonzept ist von den noch zu beauftragenden Baufirmen abhängig. Diese werden angehalten sein, einen besonderen Fokus auf die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen und Bauverfahren zu richten.

Seitens der Antragstellerin ist zudem geplant, die nähere Nachbarschaft über den Bauablauf zu informieren und einen Ansprechpartner vor Ort zu benennen.

Für den vorliegenden Stand wurde grundsätzlich geprüft, ob bei der Einrichtung der Baustelle z. B. die Errichtung einer 5 m hohen temporären Abschirmwand entlang der östlichen und südlichen Baustellen-Grundstücksgrenze (mit einer Länge von ca. 150 m) eine signifikante Verbesserung erwarten ließe.

Wie durchgeführte Berechnungen zeigten, ist mit einer solchen Abschirmwand für den Immissionsort IO 2 keine Verbesserung zu erreichen. Der Grund hierfür liegt insbesondere darin, dass es sich beim IO 2 um ein hohes Gebäude handelt (ca. 10 m hoch) und somit die schutzbedürftigen Räume oberhalb der Abschirmwand liegen würden.

Als Alternative zur vorstehend skizzierten Schallschutzwand entlang der Baustellen-
grenze kann im Weiteren geprüft werden, inwiefern zum einen eine aus schalltechni-
scher Sicht wirkungsvolle (temporäre) Abschirmwand direkt am betreffenden Gebäu-
de (IO 2) realisierbar/verhältnismäßig wäre oder zum anderen eine – ebenfalls zielge-
richtete – Teil-Abschirmung mittels „Schallschürzen“ für die geräuschrelevanten Ma-
schinen (wie z. B. Abschirmung des hoch liegenden Rüttlers beim Spundwand-
Rütteln).

Neben den vorstehend skizzierten oder ähnlichen/anderen Maßnahmen, die bei der
Planung und Festlegung des Baukonzepts berücksichtigt werden sollten, kann zu-
dem durch die Beschränkung der Betriebszeit lauterer Baumaschinen/-verfahren
eine nennenswerte Minderung der Geräuschbelastung erreicht werden. So kann zum
Beispiel bei einer Begrenzung auf 8 Stunden pro Tag für geräuschintensive
Spundwandarbeiten (in Bauphase 1) eine 5 dB niedrigere Tages-Geräuschbelastung
erreicht werden (vgl. Abschnitt 6.2.1).

Abschließend ist festzustellen, dass die vorliegend durchgeführte Bewertung zum
Baulärm alleine auf Literatur- und Erfahrungswerten von vergleichbaren Projekten
basiert und aus schalltechnischer Sicht auf der sicheren Seite liegt.

Obwohl aufgrund der Lage der Baustelle innerhalb eines Hafengebiets eine ortsübli-
che Geräuschbelastung durch diverse gewerbliche und industrielle Nutzungen vor-
liegt, ist im Zuge der weiteren Planungen auch der Bauablauf aus schalltechnischer
Sicht mit Sorgfalt zu beachten und mit Blick auf die auch weiter entfernte Nachbar-
schaft unter Berücksichtigung vorstehend skizzierter Maßnahmen optimiert zu ge-
stalten.

Unterstützend könnte – bei Vorliegen von Lärmbeschwerden – mit der Durchführung
einer beobachteten Schallmessung die tatsächliche Geräuschbelastung festgestellt
werden, um auf dieser Basis bei Bedarf zielgerichtet mit Maßnahmen reagieren zu
können.

7 Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der Ergebnisse hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) für die einzelnen Schallquellen der geplanten Anlage wurden auf Grundlage von Herstellerangaben sowie aus eigenen gesicherten Erfahrungswerten bzw. einschlägiger Literatur ermittelt. Bei dieser Ermittlung wurden konservative Ansätze berücksichtigt:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen,
- zeitgleicher Betrieb aller Schallquellen über die gesamte Beurteilungszeit,
- Schalleistungspegel, die nach dem Stand der Lärminderungstechnik erreichbar sind.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen nach DIN ISO 9613-2 [5] wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung vorliegt.

Somit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der o. g. schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der zu beurteilenden Anlage liegen werden.

Auch wenn sich bei der weiteren technischen Planung Änderungen ergeben, können die Geräuschminderungsmaßnahmen so angepasst werden, dass die maximal zulässigen Beurteilungspegel für die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage weiterhin nicht überschritten werden.

In diesem Gutachten werden die Zahlenwerte für Pegelgrößen auf ganze dB gerundet angegeben. Alle Berechnungen werden jedoch mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt. Auf ganze dB gerundet wird erst für die Angabe der Endergebnisse im Bericht. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

Anhang A

Abbildungen

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\158\M158697\M158697_02_BER_2D.DOCX:22. 06. 2021

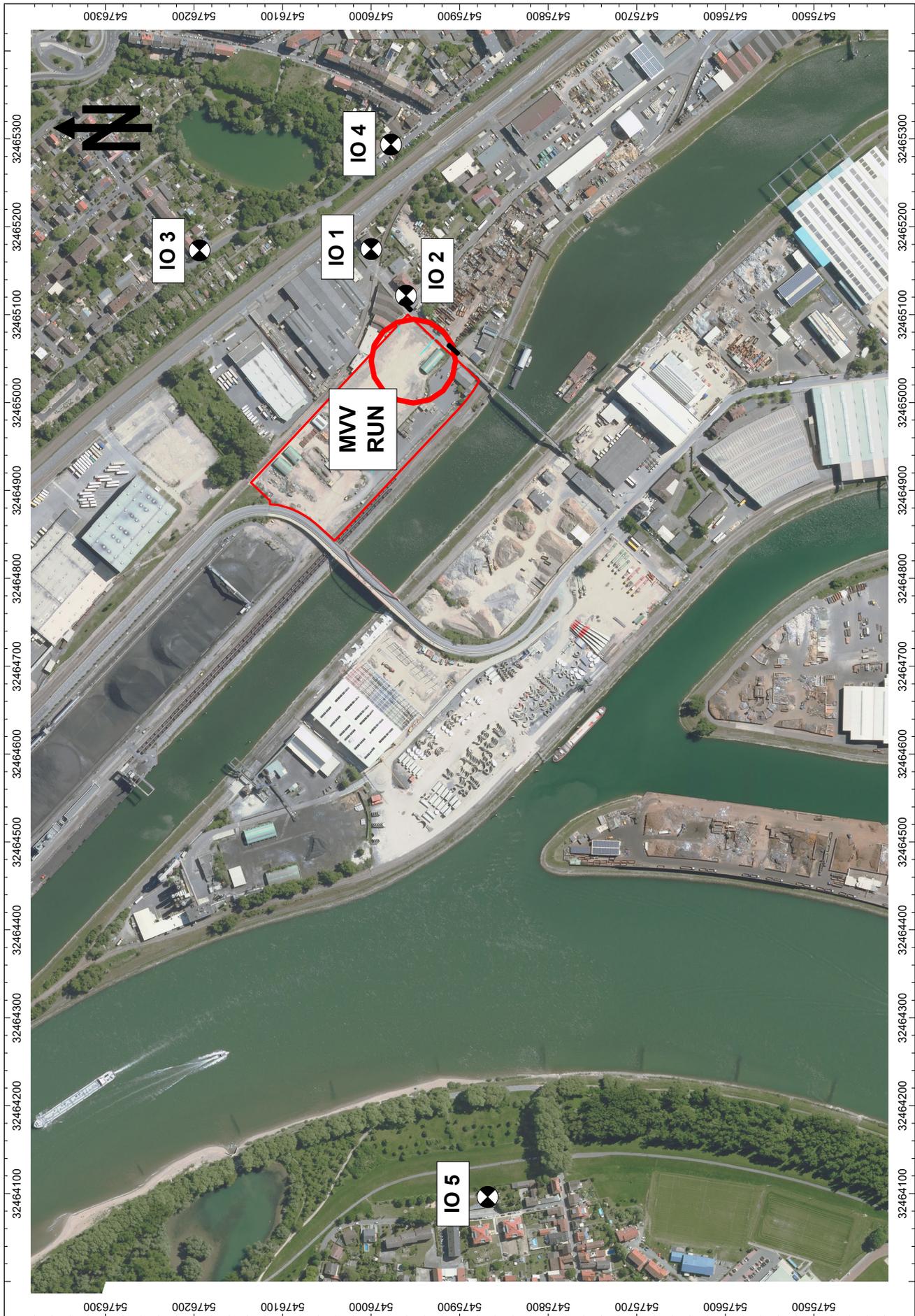


Abbildung 1. Lage des Vorhabens (eingekreist) am Standort RUN mit berücksichtigten Immissionsorten.



Maßstab 1 : 2000

C:\XDrives\SDrive\MP\Proj\M158697\M158697_RUN_02_Ber_1d_in-Arbeit.cna

32465150

32465200

32465250

32465300

Abbildung 2. Lageplan aus dem Schallausbreitungsberechnungsmodell zum Vorhaben FW-Besicherungsanlage am Standort RUN.

M158697/02 Version 2 MHA/DNK
22. Juni 2021

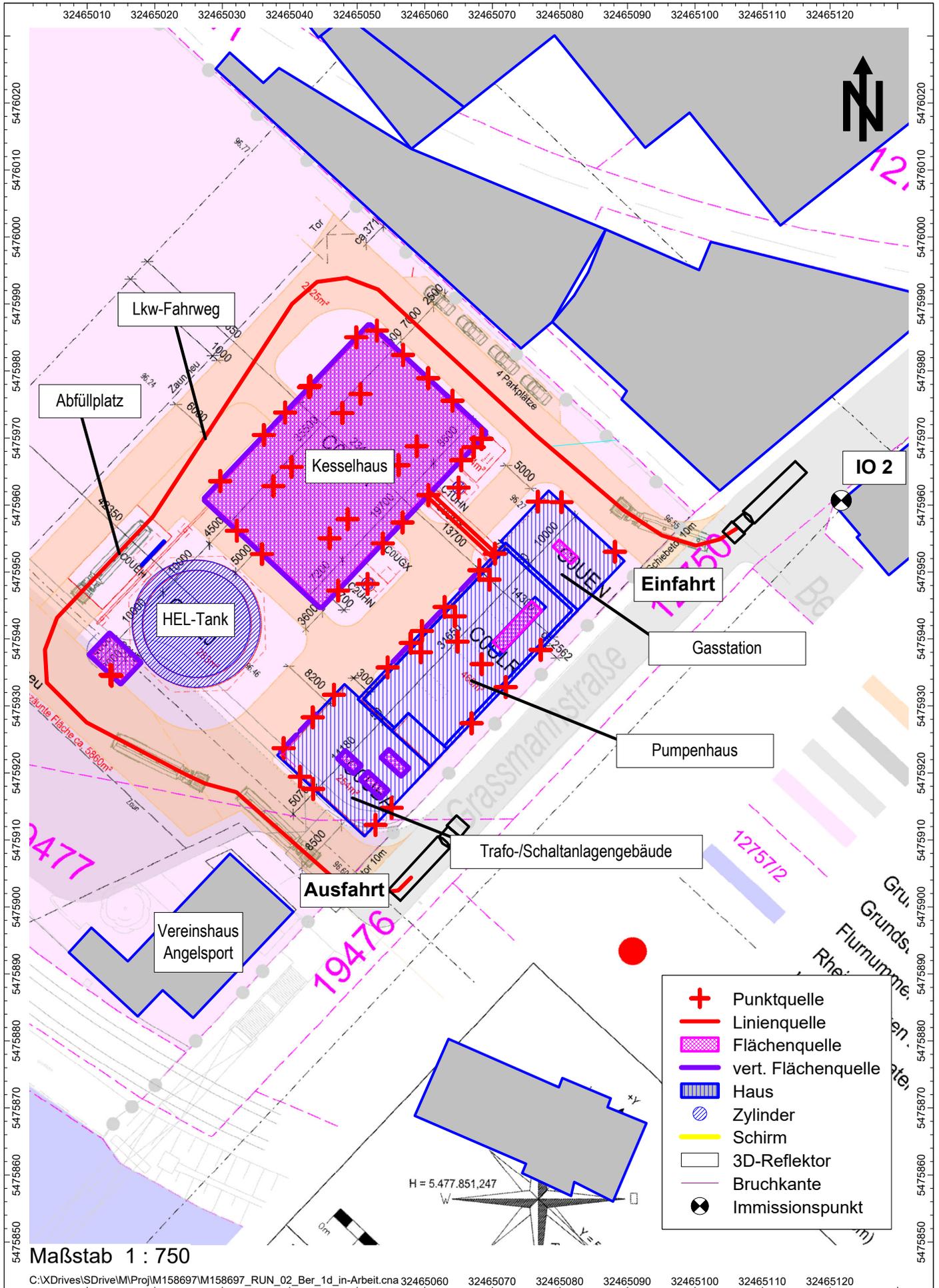


Abbildung 3. Lageplan aus dem Schallausbreitungsberechnungsmodell zum Vorhaben FW-Besicherungsanlage am Standort RUN.

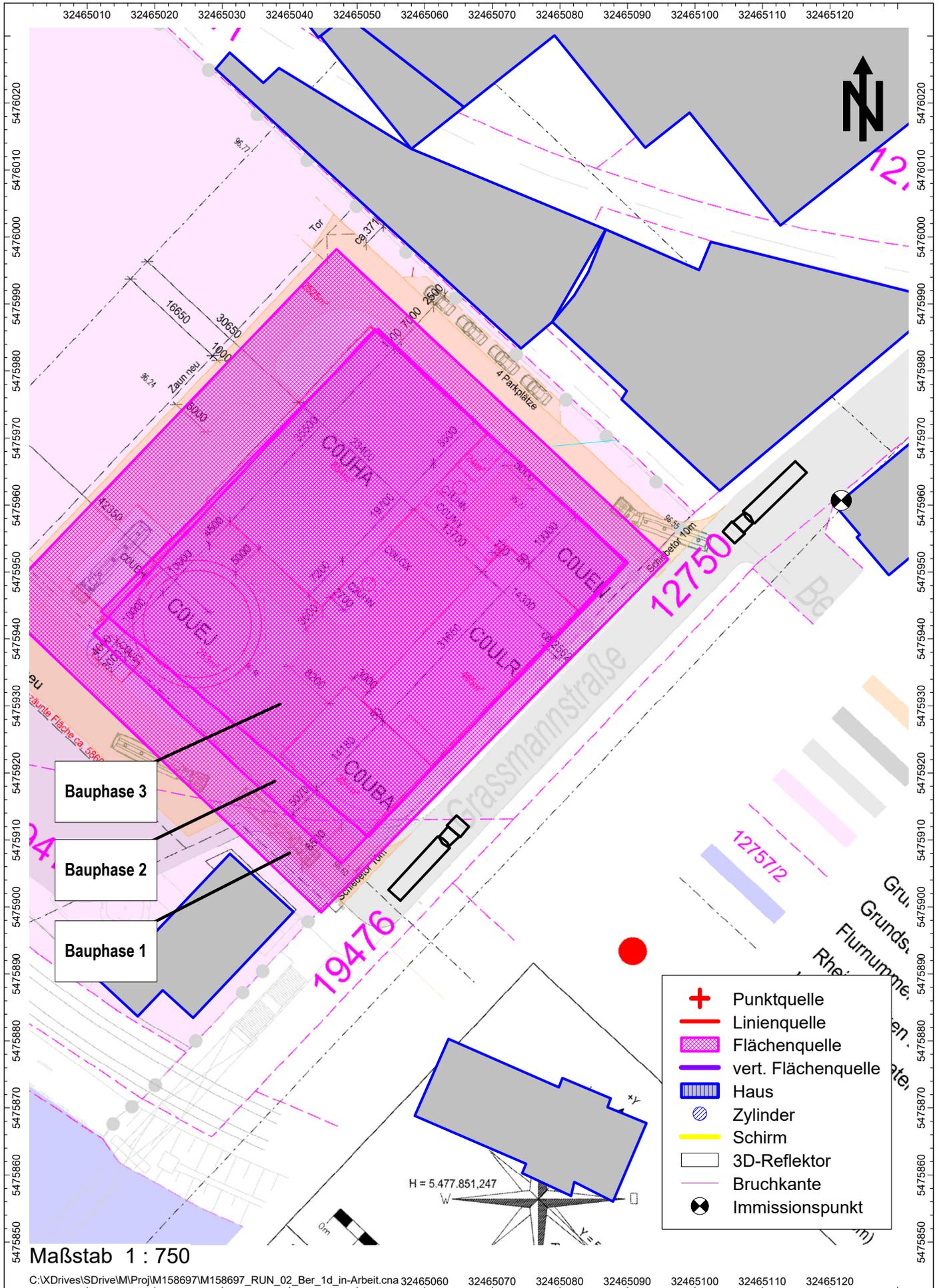


Abbildung 4. Lageplan aus dem Schallausbreitungsberechnungsmodell zur Bauphase für die Errichtung des Vorhabens FW-Besicherungsanlage.

M158697/02 Version 2 MHA/DNK
22. Juni 2021

Anhang B

Berechnungsprotokoll (Anlagenbetrieb)

\\S-MUC-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\158\M158697\M158697_02_BER_2D.DOCX:22. 06. 2021

Projekt (M158697_RUN_02_Ber_1d.cna)**Variante: (V01_MVV_beRUN - Normalbetrieb)**

Projektname: FW-Besicherungsanlage „RUN“
 Auftraggeber: MVV
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal
 Zeitpunkt der Berechnung: 05.03.2021
 Cadna/A: Version 2021 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3500.00
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	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	96.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	3500.00 3500.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
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
Meteorologie	Windstatistik
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Höhe		Koordinaten			
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)		Nacht (min)	(dB)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
UHA Tür (1/A-B)		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	1,30	r	32465029,71	5475963,56	97,90
Rolltor Süd-Osten (6/D-E), geschlossen		!000001!	73,5	73,5	73,5	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	20,00				3,0	2,50	r	32465056,69	5475957,39	99,10
UHA Tür (1/E-F)		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	1,30	r	32465043,05	5475977,78	97,90
UHA Tür (H/1-2)		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	1,30	r	32465052,90	5475986,03	97,90
UHA Tür (6/A-B)		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	1,30	r	32465047,16	5475947,22	97,90
UHA Tür (6/E-F)		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	1,30	r	32465060,52	5475961,47	97,90
UHA Tür (6/G-H) Ebene 0 m		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	1,30	r	32465068,39	5475969,86	97,90
UHA Tür (6/G-H) Ebene 4,5 m		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	5,75	r	32465068,39	5475969,86	102,35
UHA Tür (6/G-H) Ebene 7,5 m		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	8,75	r	32465068,39	5475969,86	105,35
UHA Tür (6/F-G) Ebene 9,75 m		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	11,00	r	32465065,39	5475966,69	107,60
UHA Tür (6/F-G) Ebene 12,56 m		!000001!	65,3	65,3	65,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,20				3,0	13,80	r	32465065,39	5475966,69	110,40
Rolltor Nord-Westen (1/D-E), geschlossen		!000001!	73,5	73,5	73,5	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	20,00				3,0	2,50	r	32465039,30	5475973,79	99,10
Rolltor Nord-Osten (1/D-E), geschlossen		!000001!	71,3	71,3	71,3	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	12,00				3,0	2,50	r	32465064,09	5475975,55	99,10
UHA Frischluft Kessel 1 (6/G-H)		!000002!	82,0	82,0	82,0	Lw	Frishluftansaugung			0,0	0,0	0,0						3,0	14,65	r	32465067,23	5475968,63	111,25
UHA Frischluft Kessel 2 (6/C-D)		!000002!	82,0	82,0	82,0	Lw	Frishluftansaugung			0,0	0,0	0,0						3,0	14,65	r	32465053,77	5475954,27	111,25
UHA Zuluft (A/2-3)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465032,16	5475956,15	100,05
UHA Zuluft (A/3-4)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465035,88	5475952,67	100,05
UHA Zuluft (H/2-3)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465056,78	5475982,40	100,05
UHA Zuluft (H/3-4)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465060,49	5475978,92	100,05
UHA Zuluft (1/A-B)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465029,71	5475963,55	100,05
UHA Zuluft (1/C-D)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465036,16	5475970,44	100,05
UHA Zuluft (1/E-F)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465042,84	5475977,56	100,05
UHA Zuluft (1/G-H)		!000002!	77,0	77,0	77,0	Li	Rp_KH			4,8	4,8	4,8	SD_UHA_ZL	3,60				3,0	3,45	r	32465049,85	5475985,04	100,05
UHA RWA (2-3/C-D)		!000003!	69,2	69,2	69,2	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	RWA_Lichtkuppel	3,30				0,0	0,05	g	32465040,27	5475965,68	121,40
UHA RWA (2-3/E-F)		!000003!	69,2	69,2	69,2	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	RWA_Lichtkuppel	3,30				0,0	0,05	g	32465047,78	5475973,71	121,40
UHA RWA (4-5/C-D)		!000003!	69,2	69,2	69,2	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	RWA_Lichtkuppel	3,30				0,0	0,05	g	32465048,59	5475957,89	121,40
UHA RWA (4-5/E-F)		!000003!	69,2	69,2	69,2	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	RWA_Lichtkuppel	3,30				0,0	0,05	g	32465056,11	5475965,93	121,40
UHA Lichtkuppel (2-3/B-C) gekippt, mit SD		!000003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	offen	4,10	SD_AB_1_1_5			0,0	0,05	g	32465037,58	5475962,83	121,40
UHA Lichtkuppel (2-3/F-G) gekippt, mit SD		!000003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	offen	4,10	SD_AB_1_1_5			0,0	0,05	g	32465050,47	5475976,58	121,40
UHA Lichtkuppel (4-5/B-C) gekippt, mit SD		!000003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	offen	4,10	SD_AB_1_1_5			0,0	0,05	g	32465045,90	5475955,02	121,40
UHA Lichtkuppel (4-5/F-G) gekippt, mit SD		!000003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	offen	4,10	SD_AB_1_1_5			0,0	0,05	g	32465058,79	5475968,78	121,40
UHA Lichtkuppel (3-4/D-E) gekippt, mit SD		!000003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_KH			0,0	0,0	0,0	offen	4,10	SD_AB_1_1_5			0,0	0,05	g	32465048,19	5475965,80	121,40
UHN1 Kaminmündung		!0001!	82,0	82,0	82,0	Lw	Kamin_Muendung			0,0	0,0	0,0						0,0	33,20	r	32465064,99	5475962,59	129,80
UHN2 Kaminmündung		!0001!	82,0	82,0	82,0	Lw	Kamin_Muendung			0,0	0,0	0,0						0,0	33,20	r	32465051,51	5475948,21	129,80
ULR Pumpenhaus, Tür (1/E-F)		!000200!	61,3	61,3	61,3	Li	Rp_Pumpenhaus			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,50				3,0	1,30	r	32465070,38	5475952,72	97,90
ULR Pumpenhaus, Tür (1/B-C)		!000200!	61,9	61,9	61,9	Li	Rp_Pumpenhaus			0,0	0,0	0,0	Stahluer	2,85				3,0	1,30	r	32465054,49	5475935,76	97,90
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/B-C) unten		!000201!	74,0	74,0	74,0	Li	Rp_Pumpenhaus			1,7	1,7	1,7	SD_AB_1_1_5	2,70				3,0	1,60	r	32465066,91	5475927,42	98,20
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/B-C) oben		!000201!	74,0	74,0	74,0	Li	Rp_Pumpenhaus			1,7	1,7	1,7	SD_AB_1_1_5	2,70				3,0	4,00	r	32465066,91	5475927,42	100,60
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/C-D) oben		!000201!	74,0	74,0	74,0	Li	Rp_Pumpenhaus			1,7	1,7	1,7	SD_AB_1_1_5	2,70				3,0	4,00	r	32465071,97	5475932,82	100,60
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/D-E) oben		!000201!	74,0	74,0	74,0	Li	Rp_Pumpenhaus			1,7	1,7	1,7	SD_AB_1_1_5	2,70				3,0	4,00	r	32465077,15	5475938,37	100,60
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/D-E) unten		!000201!	74,0	74,0	74,0	Li	Rp_Pumpenhaus			1,7	1,7	1,7	SD_AB_1_1_5	2,70				3,0	1,60	r	32465077,15	5475938,37	98,20
ULR Pumpenhaus, Zuluft (1/D-E)		!000201!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_Pumpenhaus			6,2	6,2	6,2	SD_AB_1_1_5	2,40				3,0	3,30	r	32465059,57	5475941,18	99,90
ULR Pumpenhaus, Ablufthaube (B-C)		!000202!	74,0	74,0	74,0	Lw	Abluftventilator_m_SD		74,0	0,0	0,0	0,0						0,0	0,80	g	32465059,40	5475938,00	105,15
ULR Pumpenhaus, Ablufthaube (C-D)		!000202!	74,0	74,0	74,0	Lw	Abluftventilator_m_SD		74,0	0,0	0,0	0,0						0,0	0,80	g	32465064,44	5475943,37	105,15
ULR Pumpenhaus, Ablufthaube (D-E)		!000202!	74,0	74,0	74,0	Lw	Abluftventilator_m_SD		74,0	0,0	0,0	0,0						0,0	0,80	g	32465069,57	5475948,85	105,15
ULR Pumpenhaus, Fortluft (1/B-C)		!000202!	74,0	74,0	74,0	Lw	Abluftventilator_m_SD		74,0	0,0	0,0	0,0						3,0	5,20	r	32465057,92	5475939,41	101,80
ULR Pumpenhaus, Fortluft (1/C-D)		!000202!	74,0	74,0	74,0	Lw	Abluftventilator_m_SD		74,0	0,0	0,0	0,0						3,0	5,20	r	32465062,93	5475944,76	101,80

M158697/02
22. Juni 2021

Version 2

MHA/DNK

Anhang B, Seite 3

MÜLLER-BBM

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Höhe		Koordinaten						
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)			
ULR Pumpenhaus, Fortluft (1/D-E)		!000202!	74,0	74,0	74,0	Lw	Abluftventilator_m_SD	74,0	0,0	0,0	0,0							3,0	5,20	r	32465068,08	5475950,26	101,80			
ULR Pumpenhaus, RWA (2/C-D)		!000202!	64,0	64,0	64,0	Li	Rp_Pumpenhaus		0,0	0,0	0,0	RWA_Lichtkuppel	3,00					0,0	0,55	g	32465064,85	5475939,60	104,90			
ULR Pumpenhaus, RWA (3/C-D)		!000202!	64,0	64,0	64,0	Li	Rp_Pumpenhaus		0,0	0,0	0,0	RWA_Lichtkuppel	3,00					0,0	0,55	g	32465068,42	5475936,24	104,90			
UBA 20 kV Übergabestation, Tor		!0003!	57,0	57,0	57,0	Li	Rp_Schaltanlagen		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	3,80					3,0	1,50	r	32465052,70	5475912,25	98,10			
UBA NSA-Raum, Tor-W		!0003!	57,0	57,0	57,0	Li	Rp_Schaltanlagen		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	3,80					3,0	1,50	r	32465046,56	5475931,67	98,10			
UBA NSA-Raum, Tor-O		!0003!	57,0	57,0	57,0	Li	Rp_Schaltanlagen		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	3,80					3,0	1,50	r	32465055,08	5475914,79	98,10			
UBA USV-Raum, Tor		!0003!	55,8	55,8	55,8	Li	Rp_Schaltanlagen		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	2,85					3,0	1,50	r	32465041,51	5475919,44	98,10			
UBA 20 kV Station, Tor		!0003!	55,8	55,8	55,8	Li	Rp_Schaltanlagen		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	2,85					3,0	1,50	r	32465043,46	5475917,61	98,10			
UBA Trafo 2, Tür mit Lüftungsöffnungen		!0003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_Traforaum		0,0	0,0	0,0	offen	1,50					3,0	1,60	r	32465039,09	5475923,71	98,20			
UBA Trafo 1, Tür mit Lüftungsöffnungen		!0003!	78,0	78,0	78,0	Li	Rp_Traforaum		0,0	0,0	0,0	offen	1,50					3,0	1,60	r	32465043,40	5475928,30	98,20			
HEL-Pumpenhaus, Tor		!0004!	79,8	79,8	79,8	Li	Rp_HEL		0,0	0,0	0,0	Wetterschutz	5,05					3,0	1,50	r	32465013,63	5475934,50	98,10			
Raumbelüftung HEL-Pumpenhaus		!0004!	84,1	84,1	84,1	Li	Rp_HEL		0,0	0,0	0,0	offen	1,00					0,0	3,50	r	32465013,48	5475934,64	100,10			
UEN Gasstation, Tür (C/3-4)		!0006!	60,7	60,7	60,7	Li	Rp_Gasregel		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	2,50					3,0	1,30	r	32465088,14	5475953,01	97,90			
UEN Gasstation Tor		!0006!	64,7	64,7	64,7	Li	Rp_Gasregel		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	6,25					3,0	1,55	r	32465076,72	5475960,51	98,15			
UEN Gasstation, Tür (C/1-2)		!0006!	60,7	60,7	60,7	Li	Rp_Gasregel		0,0	0,0	0,0	Stahltüer	2,50					3,0	1,30	r	32465080,22	5475960,43	97,90			
MAX-Pegel beschl. Abfahrt	-	!02!	104,5	104,5	104,5	Lw	LWK_Verkehr	104,5	0,0	0,0	0,0							960,00	0,00	60,00	0,0	1,50	g	32465051,28	5475902,91	97,50
MAX-Pegel beschl. Abfahrt/Aufliegerquietschen	-	!02!	104,5	104,5	104,5	Lw	LWK_Verkehr	104,5	0,0	0,0	0,0							960,00	0,00	60,00	0,0	1,50	g	32465098,38	5475953,98	97,50

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.				
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)	(Hz)				
ULR Rohrbrücke_RL Kesselhaus_Pumpenhaus		!000204!	82,0	82,0	82,0	70,8	70,8	70,8	Lw'	Leit_Wassaufb	70,0	0,8	0,8	0,8							0,0		(keine)			
ULR Rohrbrücke_RL Pumpenhaus_Kesselhaus		!000204!	82,0	82,0	82,0	70,8	70,8	70,8	Lw'	Leit_Wassaufb	70,0	0,8	0,8	0,8							0,0		(keine)			
16 Lkw tagsüber Fahrweg		!0005!	86,3	86,3	86,3	63,0	63,0	63,0	Lw'	LWK_Verkehr	63,0	0,0	0,0	0,0							780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit					
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
UHA Dachfläche		!000000!	74,9	74,9	74,9	45,7	45,7	45,7	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Dacheindeckung	829,99					
ULR Pumpenhaus, Rückkühler (nachts red. Leistg.)		!000203!	88,0	88,0	84,0	75,5	75,5	71,5	Lw	Rueckkuehler		0,0	0,0	-4,0							
UBA Kälteanlage 1 (Deckfläche)		!0003!	77,0	77,0	77,0	70,8	70,8	70,8	Lw	RLT		0,0	0,0	0,0							
UBA Kälteanlage 2 (Deckfläche)		!0003!	77,0	77,0	77,0	69,8	69,8	69,8	Lw	RLT		0,0	0,0	0,0							
UBA Kälteanlage 3 (Deckfläche)		!0003!	77,0	77,0	77,0	69,8	69,8	69,8	Lw	RLT		0,0	0,0	0,0							
Wetterschutzdach HEL-Pumpenhaus		!0004!	86,5	86,5	86,5	72,8	72,8	72,8	Li	Rp_HEL		0,0	0,0	0,0	Wetterschutz	23,79	780,00	180,00	0,00		
Bauphase "Erdarbeiten", "Bohrpahl-/Spundwandarbeiten"	~	!0300!	125,0	125,0	125,0	88,1	88,1	88,1	Lw	Industrie	125,0	0,0	0,0	0,0					780,00	180,00	0,00
Bauphase "Rohbau"	~	!0301!	115,0	115,0	115,0	80,0	80,0	80,0	Lw	Industrie	115,0	0,0	0,0	0,0					780,00	180,00	0,00
Bauphase "Montage"	~	!0302!	118,0	118,0	118,0	83,3	83,3	83,3	Lw	Industrie	118,0	0,0	0,0	0,0					780,00	180,00	0,00
RLT-Anlage Gasstation		!0006!	80,0	80,0	80,0	72,7	72,7	72,7	Lw	RLT	80,0	0,0	0,0	0,0							

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)		Nacht (min)
UHA Fassade Nord		!000000!	72,1	72,1	72,1	45,0	45,0	45,0	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Fassaden_UHA	520,61				3,0	
UHA Fassade Ost		!000000!	73,9	73,9	73,9	45,0	45,0	45,0	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Fassaden_UHA	789,70				3,0	
UHA Fassade Süd		!000000!	72,1	72,1	72,1	45,0	45,0	45,0	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Fassaden_UHA	520,62				3,0	
UHA Fassade West		!000000!	73,9	73,9	73,9	45,0	45,0	45,0	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Fassaden_UHA	789,47				3,0	
UHA Rolltor (1/D-E)		!000001!	74,0	74,0	74,0	60,5	60,5	60,5	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	22,50				3,0	
UHA Rolltor (6/D-E)		!000001!	74,0	74,0	74,0	60,5	60,5	60,5	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	22,50				3,0	
UHA Rolltor (H/4-5)		!000001!	71,8	71,8	71,8	60,5	60,5	60,5	Li	Rp_KH		0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	13,50				3,0	
ULR Pumpenhaus, Rolltor (1/B-C)		!000200!	66,6	66,6	66,6	56,4	56,4	56,4	Li	Rp_Pumpenhaus		0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	10,50				3,0	
ULR Pumpenhaus, Rolltor (1/C-D)		!000200!	66,6	66,6	66,6	56,4	56,4	56,4	Li	Rp_Pumpenhaus		0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	10,50				3,0	
ULR Pumpenhaus, Rolltor (1/D-E)		!000200!	66,6	66,6	66,6	56,4	56,4	56,4	Li	Rp_Pumpenhaus		0,0	0,0	0,0	Doppelrolltor	10,50				3,0	
UBA Einbringöffnung Trafo 1		!0003!	67,9	67,9	67,9	57,4	57,4	57,4	Li	Rp_Trafoaum		0,0	0,0	0,0	Sandwich	11,42				3,0	
UBA Einbringöffnung Trafo 2		!0003!	67,9	67,9	67,9	57,4	57,4	57,4	Li	Rp_Trafoaum		0,0	0,0	0,0	Sandwich	11,42				3,0	
UBA Kälteanlage 1 (Wandflächen)		!0003!	77,0	77,0	77,0	62,1	62,1	62,1	Lw	RLT		0,0	0,0	0,0						3,0	
UBA Kälteanlage 2 (Wandflächen)		!0003!	77,0	77,0	77,0	61,4	61,4	61,4	Lw	RLT		0,0	0,0	0,0						3,0	
UBA Kälteanlage 3 (Wandflächen)		!0003!	77,0	77,0	77,0	61,4	61,4	61,4	Lw	RLT		0,0	0,0	0,0						3,0	
Wetterschutzeinhausung HEL-Pumpenhaus		!0004!	92,1	92,1	92,1	72,8	72,8	72,8	Li	Rp_HEL		0,0	0,0	0,0	Wetterschutz	86,22		780,00	180,00	0,00	3,0

M158697/02
22. Juni 2021

Version 2

MHA/DNK

Emissionsspektrum

Schalleistung

Bezeichnung	ID	MEMO	Typ	Oktavspektrum (dB)												A	lin
				Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Axialgebläse m Schalldämpfer	Abluftventilator_m_SD		Lw	A	-20,0	-12,0	-5,5	-5,0	-9,0	-18,0	-16,0	-8,0	-23,0	0,0	21,1		
Frischlufthansaugung	Frischlufthansaugung		Lw	A	46,5	57,5	67,8	73,2	75,8	75,0	75,9	73,0	60,8	82,0	90,7		
Normspektrum Industrie	Industrie		Lw	A	-30,0	-25,0	-17,5	-10,0	-7,5	-5,0	-6,0	-9,0	-12,0	0,2	11,0		
Kamin, Mündung	Kamin_Muendung		Li	A	43,9	51,9	62,9	68,9	80,9	73,9	61,9	47,9	41,9	82,0	88,4		
Leitung zur Wasseraufbereitung	Leit_Wassaufb		Lw	A	25,6	35,6	44,6	53,6	58,6	61,6	58,1	47,1	41,6	65,0	70,4		
LKW-Verkehr	LWK_Verkehr		Lw	A	28,0	43,0	48,0	52,0	55,0	58,5	57,5	52,0	37,0	63,0	72,9		
RLT-Anlage	RLT		Lw	A	50,0	61,0	68,0	70,5	71,5	70,5	67,0	61,0	46,0	77,0	92,5		
Li, Gasregelstation	Rp_Gasregel		Lw	A	47,3	53,3	64,3	72,3	78,3	79,3	77,3	73,3	66,3	84,0	90,3		
Li, HEL-Pumpenhaus, 90 dB	Rp_HEL		Li	A	59,0	70,0	76,0	82,0	86,0	85,0	80,0	64,0	49,0	90,1	101,8		
Li, Kesselhaus, 88 dB	Rp_KH		Li	A	39,2	46,9	57,2	79,0	83,3	84,8	75,9	60,4	45,3	88,0	91,7		
Li, Pumpenhaus 85 dB	Rp_Pumpenhaus		Li	A	40,1	57,6	67,1	74,5	77,8	79,7	80,7	70,3	57,2	85,0	90,3		
Schaltanlagenraum	Rp_Schaltanlagen		Lw	A	31,0	47,0	67,0	70,0	73,0	65,0	62,0	50,0	35,0	76,0	85,5		
Traforaum 82dB	Rp_Traforaum		Lw	A	43,3	54,0	69,5	79,0	76,4	74,0	67,0	65,5	54,2	82,2	91,3		
Rückkühler	Rueckkuehler		Lw	A	52,5	63,5	73,8	79,2	81,8	81,0	81,9	79,0	66,8	88,0	96,7		

Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)																		Rw									
		25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250		1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Dacheindeckung	Dacheindeckung	9,0				12,0			15,0			29,0			39,0			56,0			69,0			71,0			71,0		38
Doppelwandiges Rolltor	Doppelrolltor	7,0				10,0			16,0			18,0			20,0			25,0			28,0			28,0			28,0		25
Kassettenaufbau	Fassaden_UHA	7,0				8,0			14,0			30,0			44,0			47,0			49,0			54,0			54,0		38
offene Tür	offen	0,0				0,0			0,0			0,0			0,0			0,0			0,0			0,0			0,0		1
RWA_Lichtkuppel	RWA_Lichtkuppel	10,0				12,0			14,0			17,0			15,0			23,0			30,0			30,0			30,0		22
demontierb. Sandwich-Fassade	Sandwich	5,0				9,0			13,0			18,0			24,0			20,0			43,0			45,0			45,0		25
Schallid. SD AB 1/1/5	SD_AB_1_1_5	0,0				0,0			2,0			4,0			9,0			21,0			21,0			12,0			12,0		15
SD AB1/1/10	SD_UHA_ZL	0,0				0,0			3,0			8,0			16,0			35,0			35,0			20,0			20,0		20
Prima_DK245	Stahltuer	7,0				12,0			17,0			17,0			20,0			21,0			31,0			27,0			23,0		24
Wetterschutzeinhausung	Wetterschutz	3,0				8,0			11,0			11,0			12,0			10,0			20,0			26,0			26,0		14

M158697/02
22. Juni 2021

Version 2

MHA/DNK

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten			
			Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)	Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 01 Graßmannstraße 1		!0400!	42,3	41,5	70,0	70,0	IN		Industrie	8,00	r	32465174,78	5475999,92	104,25
IO 02 Graßmannstraße 5		!0400!	50,1	48,9	70,0	70,0	IN		Industrie	8,00	r	32465121,65	5475960,68	104,25
IO 03 Vor dem Teich 29		!0400!	32,6	30,0	60,0	45,0				8,00	r	32465173,23	5476193,78	101,00
IO 04 Karlsruher Str. 1		!0400!	34,5	33,6	60,0	45,0	MI		Industrie	4,00	r	32465293,60	5475977,61	100,85
IO 05 Altrip - "Am Damm 6-16"		!0400!	24,3	18,9	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r	32464096,18	5475868,39	98,08

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel V01_MVV_beRUN									
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 Graßmannstraße 1		IO 02 Graßmannstraße 5		IO 03 Vor dem Teich 29		IO 04 Karlsruher Str. 1		IO 05 Altrip - "Am Damm 6-16"	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
UHA Tür (1/A-B)		!000001!	-9,0	-9,0	-4,0	-4,0	-3,9	-5,8	-14,9	-14,9	-4,4	-6,4
Rolltor Süd-Osten (6/D-E), geschlossen		!000001!	16,4	16,4	24,0	24,0	1,9	-0,0	5,0	5,0	-8,6	-10,5
UHA Tür (1/E-F)		!000001!	-7,9	-7,9	-2,9	-2,9	-4,1	-6,0	-14,4	-14,4	-4,9	-6,8
UHA Tür (H/1-2)		!000001!	3,7	3,7	14,9	14,9	-4,1	-6,0	-3,6	-3,6	-12,6	-14,5
UHA Tür (6/A-B)		!000001!	4,9	4,9	16,0	16,0	-8,8	-10,7	-14,1	-14,1	-9,9	-11,9
UHA Tür (6/E-F)		!000001!	0,2	0,2	17,5	17,5	-7,9	-9,9	-7,7	-7,7	-18,7	-20,6
UHA Tür (6/G-H) Ebene 0 m		!000001!	5,8	5,8	21,2	21,2	-6,5	-8,5	-4,3	-4,3	-26,1	-28,0
UHA Tür (6/G-H) Ebene 4,5 m		!000001!	13,9	13,9	23,5	23,5	-1,5	-3,4	2,4	2,4	-25,9	-27,9
UHA Tür (6/G-H) Ebene 7,5 m		!000001!	15,6	15,6	20,6	20,6	4,3	2,4	8,2	8,2	-25,8	-27,7
UHA Tür (6/F-G) Ebene 9,75 m		!000001!	15,6	15,6	22,7	22,7	-11,1	-13,0	7,7	7,7	-25,7	-27,7
UHA Tür (6/F-G) Ebene 12,56 m		!000001!	17,4	17,4	24,6	24,6	-10,6	-12,5	7,5	7,5	-25,6	-27,5
Rolltor Nord-Westen (1/D-E), geschlossen		!000001!	0,1	0,1	5,0	5,0	5,8	3,9	-6,3	-6,3	3,9	2,0
Rolltor Nord-Osten (1/D-E), geschlossen		!000001!	13,0	13,0	26,1	26,1	5,9	3,9	6,7	6,7	-7,0	-8,9
UHA Frischluft Kessel 1 (6/G-H)		!000002!	34,2	34,2	41,3	41,3	6,1	4,1	24,0	24,0	-9,4	-11,3
UHA Frischluft Kessel 2 (6/C-D)		!000002!	32,3	32,3	39,6	39,6	4,3	2,4	22,8	22,8	-8,6	-10,6
UHA Zuluft (A/2-3)		!000002!	4,4	4,4	9,0	9,0	0,1	-1,9	-2,0	-2,0	6,9	5,0
UHA Zuluft (A/3-4)		!000002!	4,6	4,6	9,6	9,6	0,1	-1,8	-1,5	-1,5	6,6	4,7
UHA Zuluft (H/2-3)		!000002!	20,5	20,5	30,8	30,8	12,0	10,1	13,6	13,6	-12,5	-14,4
UHA Zuluft (H/3-4)		!000002!	20,7	20,7	32,4	32,4	12,1	10,2	13,8	13,8	-3,0	-4,9
UHA Zuluft (1/A-B)		!000002!	4,4	4,4	8,1	8,1	12,0	10,1	-2,7	-2,7	7,5	5,6
UHA Zuluft (1/C-D)		!000002!	5,2	5,2	8,7	8,7	12,0	10,1	-2,5	-2,5	7,4	5,5
UHA Zuluft (1/E-F)		!000002!	6,3	6,3	9,3	9,3	11,9	10,0	-2,3	-2,3	7,3	5,4
UHA Zuluft (1/G-H)		!000002!	5,0	5,0	9,6	9,6	11,8	9,9	5,8	5,8	6,5	4,6
UHA RWA (2-3/C-D)		!000003!	9,1	9,1	9,8	9,8	8,7	6,8	6,9	6,9	-4,5	-6,5
UHA RWA (2-3/E-F)		!000003!	11,0	11,0	10,2	10,2	9,4	7,4	7,4	7,4	-4,6	-6,6
UHA RWA (4-5/C-D)		!000003!	4,6	4,6	13,8	13,8	8,6	6,7	7,8	7,8	-4,6	-6,6
UHA RWA (4-5/E-F)		!000003!	11,8	11,8	14,3	14,3	9,2	7,3	8,0	8,0	-4,7	-6,7
UHA Lichtkuppel (2-3/B-C) gekippt, mit SD		!000003!	18,4	18,4	15,2	15,2	17,7	15,8	16,1	16,1	4,8	2,9
UHA Lichtkuppel (2-3/F-G) gekippt, mit SD		!000003!	21,3	21,3	21,3	21,3	18,6	16,7	16,8	16,8	4,7	2,7
UHA Lichtkuppel (4-5/B-C) gekippt, mit SD		!000003!	14,9	14,9	23,3	23,3	17,6	15,7	16,7	16,7	4,7	2,8
UHA Lichtkuppel (4-5/F-G) gekippt, mit SD		!000003!	21,7	21,7	24,4	24,4	18,5	16,6	17,2	17,2	4,6	2,7
UHA Lichtkuppel (3-4/D-E) gekippt, mit SD		!000003!	19,8	19,8	21,6	21,6	18,1	16,2	16,6	16,6	4,7	2,8
UHN1 Kaminmündung		!0001!	32,1	32,1	37,5	37,5	25,2	23,2	24,4	24,4	8,8	6,9
UHN2 Kaminmündung		!0001!	30,9	30,9	35,9	35,9	24,3	22,4	23,6	23,6	9,0	7,1
ULR Pumpenhaus, Tür (1/E-F)		!000200!	-0,4	-0,4	10,7	10,7	-8,2	-10,2	-8,9	-8,9	-20,3	-22,2
ULR Pumpenhaus, Tür (1/B-C)		!000200!	1,1	1,1	6,4	6,4	-4,5	-6,4	-7,0	-7,0	-16,8	-18,8
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/B-C) unten		!000201!	22,7	22,7	31,2	31,2	-1,4	-3,3	15,3	15,3	-11,5	-13,5

M158697/02
22. Juni 2021

Version 2
MH/AD/NK

Anhang B, Seite 7

Quelle			Teilpegel V01_MVV_beRUN									
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 Graßmannstraße 1		IO 02 Graßmannstraße 5		IO 03 Vor dem Teich 29		IO 04 Karlsruher Str. 1		IO 05 Altrip - "Am Damm 6-16"	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/B-C) oben		!000201!	23,4	23,4	32,0	32,0	-0,2	-2,1	15,8	15,8	-10,6	-12,5
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/C-D) oben		!000201!	24,1	24,1	33,6	33,6	-0,7	-2,6	16,1	16,1	-11,3	-13,2
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/D-E) oben		!000201!	24,8	24,8	34,8	34,8	-0,6	-2,5	16,5	16,5	-12,7	-14,6
ULR Pumpenhaus, Zuluft (4/D-E) unten		!000201!	24,1	24,1	34,5	34,5	-1,8	-3,7	15,8	15,8	-13,6	-15,6
ULR Pumpenhaus, Zuluft (1/D-E)		!000201!	11,6	11,6	27,8	27,8	13,7	11,8	12,4	12,4	1,9	-0,0
ULR Pumpenhaus, Ablufthaube (B-C)		!000202!	21,9	21,9	27,8	27,8	8,5	6,6	14,1	14,1	-2,6	-4,5
ULR Pumpenhaus, Ablufthaube (C-D)		!000202!	21,4	21,4	28,6	28,6	8,7	6,8	13,3	13,3	-6,5	-8,4
ULR Pumpenhaus, Ablufthaube (D-E)		!000202!	22,1	22,1	29,1	29,1	9,0	7,0	13,3	13,3	-11,8	-13,7
ULR Pumpenhaus, Fortluft (1/B-C)		!000202!	18,8	18,8	25,3	25,3	11,8	9,9	10,4	10,4	-1,4	-3,3
ULR Pumpenhaus, Fortluft (1/C-D)		!000202!	18,9	18,9	17,4	17,4	11,7	9,7	11,5	11,5	-1,8	-3,8
ULR Pumpenhaus, Fortluft (1/D-E)		!000202!	11,4	11,4	25,9	25,9	12,0	10,0	11,8	11,8	-5,4	-7,3
ULR Pumpenhaus, RWA (2/C-D)		!000202!	12,3	12,3	18,5	18,5	-0,7	-2,6	4,5	4,5	-15,4	-17,3
ULR Pumpenhaus, RWA (3/C-D)		!000202!	10,9	10,9	18,4	18,4	2,6	0,7	5,8	5,8	-8,0	-10,0
UBA 20 kV Übergabestation, Tor		!0003!	1,5	1,5	11,0	11,0	-20,4	-22,3	-1,9	-1,9	-21,5	-23,4
UBA NSA-Raum, Tor-W		!0003!	-12,7	-12,7	-2,4	-2,4	-14,4	-16,4	-15,0	-15,0	-13,6	-15,5
UBA NSA-Raum, Tor-O		!0003!	2,0	2,0	11,4	11,4	-20,6	-22,6	-2,2	-2,2	-23,5	-25,4
UBA USV-Raum, Tor		!0003!	-14,6	-14,6	-6,2	-6,2	-22,6	-24,6	-16,8	-16,8	-14,6	-16,5
UBA 20 kV Station, Tor		!0003!	-12,7	-12,7	-6,1	-6,1	-22,6	-24,6	-15,6	-15,6	-14,6	-16,5
UBA Trafo 2, Tür mit Lüftungsöffnungen		!0003!	14,0	14,0	15,5	15,5	4,3	2,4	3,4	3,4	7,4	5,4
UBA Trafo 1, Tür mit Lüftungsöffnungen		!0003!	19,9	19,9	21,4	21,4	4,0	2,0	3,6	3,6	7,1	5,2
HEL-Pumpenhaus, Tor		!0004!	4,6		9,8		1,1		0,3		8,7	
Raumbelüftung HEL-Pumpenhaus		!0004!	6,1		10,8		1,8		1,2		10,1	
UEN Gasstation, Tür (C/3-4)		!0006!	12,8	12,8	24,6	24,6	-8,6	-10,6	-5,7	-5,7	-24,9	-26,8
UEN Gasstation Tor		!0006!	1,8	1,8	13,8	13,8	-2,9	-4,8	-5,8	-5,8	-11,4	-13,4
UEN Gasstation, Tür (C/1-2)		!0006!	7,0	7,0	23,1	23,1	-6,7	-8,7	-7,2	-7,2	-16,8	-18,8
ULR Rohrbrücke_RL Kesselhaus_Pumpenhaus		!000204!	26,3	26,3	34,0	34,0	15,5	13,6	16,2	16,2	3,0	1,0
ULR Rohrbrücke_RL Pumpenhaus_Kesselhaus		!000204!	26,4	26,4	33,8	33,8	15,4	13,4	16,1	16,1	2,8	0,9
16 Lkw tagsüber Fahrweg		!0005!	27,9		42,0		12,3		16,9		11,2	
UHA Dachfläche		!000000!	17,9	17,9	20,2	20,2	15,4	13,4	13,6	13,6	2,0	0,1
ULR Pumpenhaus, Rückkühler (nachts red. Leistg.)		!000203!	35,1	31,1	41,9	37,9	23,5	17,6	28,3	24,3	10,9	4,9
UBA Kälteanlage 1 (Deckfläche)		!0003!	16,2	16,2	22,6	22,6	9,5	7,6	13,7	13,7	2,9	1,0
UBA Kälteanlage 2 (Deckfläche)		!0003!	18,2	18,2	25,6	25,6	6,3	4,4	15,6	15,6	4,3	2,3
UBA Kälteanlage 3 (Deckfläche)		!0003!	11,7	11,7	22,1	22,1	1,5	-0,4	11,2	11,2	5,1	3,2
Wetterschutzdach HEL-Pumpenhaus		!0004!	9,6		14,7		12,4		5,9		14,5	
RLT-Anlage Gasstation		!0006!	30,2	30,2	39,3	39,3	18,0	16,1	18,7	18,7	0,1	-1,8
UHA Fassade Nord		!000000!	23,0	23,0	28,5	28,5	14,9	13,0	14,7	14,7	-10,7	-12,6
UHA Fassade Ost		!000000!	23,4	23,4	30,6	30,6	4,5	2,6	15,2	15,2	-8,4	-10,3
UHA Fassade Süd		!000000!	5,4	5,4	12,3	12,3	-0,7	-2,6	0,1	0,1	1,3	-0,6
UHA Fassade West		!000000!	9,7	9,7	11,4	11,4	16,4	14,4	2,5	2,5	4,2	2,2
UHA Rolltor (1/D-E)		!000001!	1,0	1,0	5,6	5,6	6,5	4,6	-5,6	-5,6	4,4	2,4
UHA Rolltor (6/D-E)		!000001!	16,8	16,8	24,2	24,2	2,3	0,4	5,8	5,8	-9,3	-11,2
UHA Rolltor (H/4-5)		!000001!	14,1	14,1	26,8	26,8	5,8	3,8	7,3	7,3	-5,3	-7,2
ULR Pumpenhaus, Rolltor (1/B-C)		!000200!	7,2	7,2	15,9	15,9	1,0	-0,9	-0,9	-0,9	-10,9	-12,8
ULR Pumpenhaus, Rolltor (1/C-D)		!000200!	3,0	3,0	15,3	15,3	0,5	-1,4	-4,5	-4,5	-8,8	-10,8
ULR Pumpenhaus, Rolltor (1/D-E)		!000200!	1,5	1,5	17,5	17,5	0,3	-1,6	-3,2	-3,2	-10,8	-12,7
UBA Einbringöffnung Trafo 1		!0003!	11,0	11,0	12,6	12,6	-6,0	-7,9	-3,1	-3,1	-2,2	-4,1
UBA Einbringöffnung Trafo 2		!0003!	9,4	9,4	7,9	7,9	-6,0	-7,9	-4,2	-4,2	-2,0	-3,9
UBA Kälteanlage 1 (Wandflächen)		!0003!	16,9	16,9	22,7	22,7	7,2	5,2	13,1	13,1	4,3	2,4
UBA Kälteanlage 2 (Wandflächen)		!0003!	15,8	15,8	24,8	24,8	5,6	3,7	15,6	15,6	5,1	3,2
UBA Kälteanlage 3 (Wandflächen)		!0003!	13,5	13,5	22,7	22,7	3,5	1,6	14,1	14,1	5,8	3,9
Wetterschutzzeihinhausung HEL-Pumpenhaus		!0004!	17,3		22,4		20,1		12,8		19,0	