

Hamburg, 31.07.2020
TNU-C-HB / N

Schalltechnischer Bericht

zu den zu erwartenden Schallemissionen und Schallimmissionen der geplanten Blockstation Kuhgrabenweg (BS-KGW) für die Fernwärmeverbindungsleitung zwischen dem MHKW und dem Heizwerk Vahr

Auftraggeber: wesernetz Bremen GmbH
Theodor-Heuß-Allee 20
28215 Bremen

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000673490/ 420SST009 Rev. 02

Umfang des Berichtes: 18 Seiten
4 Anhänge (16 Seiten)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Reinhard Nagel
Tel.: 0421 4498-183
E-Mail: rnagel@tuev-nord.de

Qualitätssicherung Dipl.-Ing. Peter Döding
Tel.: 0521 786-283
E-Mail: pdoeding@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Tabellen.....	3
Verzeichnis der Anhänge	3
1 Zusammenfassung	4
2 Situation und Aufgabenstellung	5
3 Anlagenstandort und Nachbarschaft.....	5
4 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik.....	6
5 Beurteilungsgrundlagen nach TA Lärm	7
6 Betriebsbeschreibung und Emissionswerte	10
6.1 Beschreibung des Vorhabens	10
6.2 Betriebszeiten.....	11
6.3 Emissionswerte	11
6.3.1 Geräuschrelevante Schallquellen.....	11
6.3.2 Raumpegel Pumpenraum und Gebäudeabstrahlung.....	11
6.3.3 Zu- und Abluftöffnung Pumpenraum	13
6.3.4 Klimageräte (Außengeräte).....	13
6.3.5 Transformatoren.....	14
7 Geräuschimmissionen und Beurteilung	14
7.1 Maßgeblicher Immissionsort und Immissionsrichtwerte	14
7.2 Aussagen zur Schallvorbelastung	14
7.3 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Immissionspegel	15
7.4 Beurteilungspegel des Anlagengeräusches am maßgeblichen Immissionsort IP 01 ..	15
7.5 Beurteilungspegel der Anlagengeräusche in der weiteren Nachbarschaft.....	16
7.6 Spitzenpegel.....	16
8 Angaben zur Qualität der Schallausbreitungsrechnung.....	16
Quellenverzeichnis	18

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte TA Lärm außerhalb von Gebäuden für bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb	9
Tabelle 2:	Bauausführung des Stationsgebäudes (Pumpenraum)	10
Tabelle 3:	Schallemissionsbilanz für die im Pumpenraum aufgestellten Aggregate... ..	11
Tabelle 4:	Frequenzabhängiger Raumpegel im Pumpenraum (Rechenwert einschließlich Sicherheitszuschlag)	12
Tabelle 5:	Rechenwerte (Mindestwerte) für die frequenzabhängigen Schalldämm-Maße R' und bewertete Schalldämm-Maße R' _w	12
Tabelle 6:	Emissionswerte für die Schallabstrahlung über die Gebäudeaußenbauteile der Lagerhalle	13
Tabelle 7:	Maßgeblicher Immissionsort und Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 TA Lärm für die Gesamtbelastung (GB).....	14
Tabelle 8:	Beurteilungspegel L _r des Anlagengeräusches der Blockstation am maßgeblichen Immissionsort IP 01 und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW)	16

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1.1	Übersichtsplan	1 Seite
Anhang 1.2	Grundrisszeichnung Ebene 0,0 m	1 Seite
Anhang 1.3	Grundrisszeichnung Ebene -3,06 m	1 Seite
Anhang 1.4	Schnittzeichnung	1 Seite
Anhang 2.1	EDV-Schallquellenplan, Außenbauteile	1 Seite
Anhang 2.2	EDV-Schallquellenplan, sonstige Quellen	1 Seite
Anhang 3.1	Teilschallquellenliste - Ein- und Ausgabeliste -	1 Seite
Anhang 3.2	Detailprotokoll Schallausbreitungsberechnung	8 Seiten
Anhang 4	Rasterlärnkarte zu den Schallimmissionen der Blockstation (Beurteilungspegel nachts)	1 Seite

Versionsverzeichnis

Ausgabe	Datum	Bemerkung / Grund der Änderung
Rev. 02	13.07.2020	Neuberechnung aufgrund geänderter schalltechnischer Planungsdaten Klimaanlage und div. Schallquellenanordnungen
Rev. 01	29.06.2020	Neuberechnung aufgrund geänderter schalltechnischer Planungsdaten der Pumpeneinheiten
	03.06.2020	Erstfassung

1 Zusammenfassung

Die wesernetz Bremen GmbH plant eine Fernwärmeverbindungsleitung zwischen dem Müllheizkraftwerk (MHKW) und dem Heizwerk (HW) Vahr. Für den Transport der Wärme ins HW Vahr bzw. ins Netzgebiet Bremen-Ost wird zwischen dem MHKW und der Universität Bremen (UNI Bremen) eine Blockstation (BS) errichtet, die als Knotenpunkt für die Verteilung und notwendige Druckerhöhung im System erforderlich ist. Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens für die Fernwärmeverbindungsleitung sind die durch den Betrieb der Blockstation zu erwartenden Schallemissionen und Schallimmissionen zu ermitteln und zu beurteilen. Die wesernetz Bremen GmbH beauftragte TÜV NORD Umweltschutz mit der Erstellung der erforderlichen schalltechnischen Untersuchung zur Blockstation. Nach dem aktuellen Planungsstand sind bauliche und maschinentechnische Schallschutzmaßnahmen entsprechend dem Stand der Technik zur Lärminderung zur Begrenzung der Schallemissionen der Blockstation vorgesehen. Diese betreffen:

- Aufstellung der schalltechnisch relevanten Druckerhöhungspumpen in einem Stationsgebäude in Massivbauweise mit hoher Schalldämmung
- lärmarme Pumpenraumbelüftung mit schallgedämpfter Zu- und Abluftöffnung
- Verwendung von lärmarmen Außengeräten – Split-Klimageräte

In Kap. 6.3 sind die zu erwartenden Schallemissionen der potenziell immissionsrelevanten Schallquellen der Blockstation zusammengestellt, die durch bauliche und maschinentechnische Schallschutzmaßnahmen sicher eingehalten werden können. Mit diesen Schallemissionen wurden die zu erwartenden Schallimmissionen am nächstgelegenen Immissionsort IP 01 (Kuhgrabenweg 30, Restaurant „Zum Platzhirsch“) ca. 68 m nordöstlich des Stationsgebäudes berechnet und beurteilt. In der beurteilungsrelevanten Nachtzeit unterschreitet der Beurteilungspegel $L_r = 31$ dB(A) den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um 14 dB. Die Anlagengeräusche können als nicht relevant im Sinne von Ziffer 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm eingestuft werden. Am Tage wird der Immissionsrichtwert 60 dB(A) um mehr als 25 dB(A) unterschritten. Die Anlagengeräusche sind am Tage vernachlässigbar. Die durch den Betrieb der Blockstation in der weiteren Nachbarschaft zu erwartenden sind in der Rasterlärnkarte in Anhang 4 dargestellt. An den östlichen Gebäuden der Universität Bremen, Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen WING, und am südlich gelegen Campingplatz sind im maßgeblichen Beurteilungszeitraum Nacht Beurteilungspegel $L_{r,N} \leq 29$ dB(A) zu erwarten. Die Schallimmissionen können in der weiteren Nachbarschaft als nicht relevant bis vernachlässigbar eingestuft werden.

Dipl.-Ing. Reinhard Nagel

Bearbeiter

gez. Dipl.-Ing. Peter Döding

Qualitätssicherung

2 Situation und Aufgabenstellung

Die wesernetz Bremen GmbH plant eine Fernwärmeverbindungsleitung zwischen dem Müllheizkraftwerk (MHKW) und dem Heizwerk (HW) Vahr. Für den Transport der Wärme ins HW Vahr bzw. ins Netzgebiet Bremen-Ost wird zwischen dem MHKW und der Universität Bremen (UNI Bremen) eine Blockstation (BS) errichtet, die als Knotenpunkt für die Verteilung und notwendige Druckerhöhung im System erforderlich ist. Im Zuge des Planfeststellungsverfahrens für die Fernwärmeverbindungsleitung sind die durch den Betrieb der Blockstation zu erwartenden Schallemissionen und Schallimmissionen zu ermitteln und zu beurteilen.

Die wesernetz Bremen GmbH beauftragte TÜV NORD Umweltschutz mit der Erstellung der erforderlichen schalltechnischen Untersuchung zur Blockstation.

Die Zielsetzung der Untersuchung ist der Nachweis, dass die durch den Betrieb der Blockstation zu erwartenden Beurteilungspegel (Schallimmissionen) an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung in der Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1 TA Lärm um mindestens 6 dB unterschreiten. Nach der Regelfallprüfung von Ziffer 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm können dann die Schallimmissionen der Blockstation als nicht relevant eingestuft werden (Irrelevanzprüfung). Bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Schallimmissionen der Blockstation nicht zu erwarten.

3 Anlagenstandort und Nachbarschaft

Die Blockstation Kuhgrabenweg (BS-KGW) ist nördlich vom Hochschulring Ecke Kuhgrabenweg auf dem Flurstück 153/61 geplant.

In Abbildung 1 wird die Lage der Blockstation im Bereich Hochschulring Ecke Kuhgrabenweg anhand einer Satellitenaufnahme (Google Earth) dargestellt.

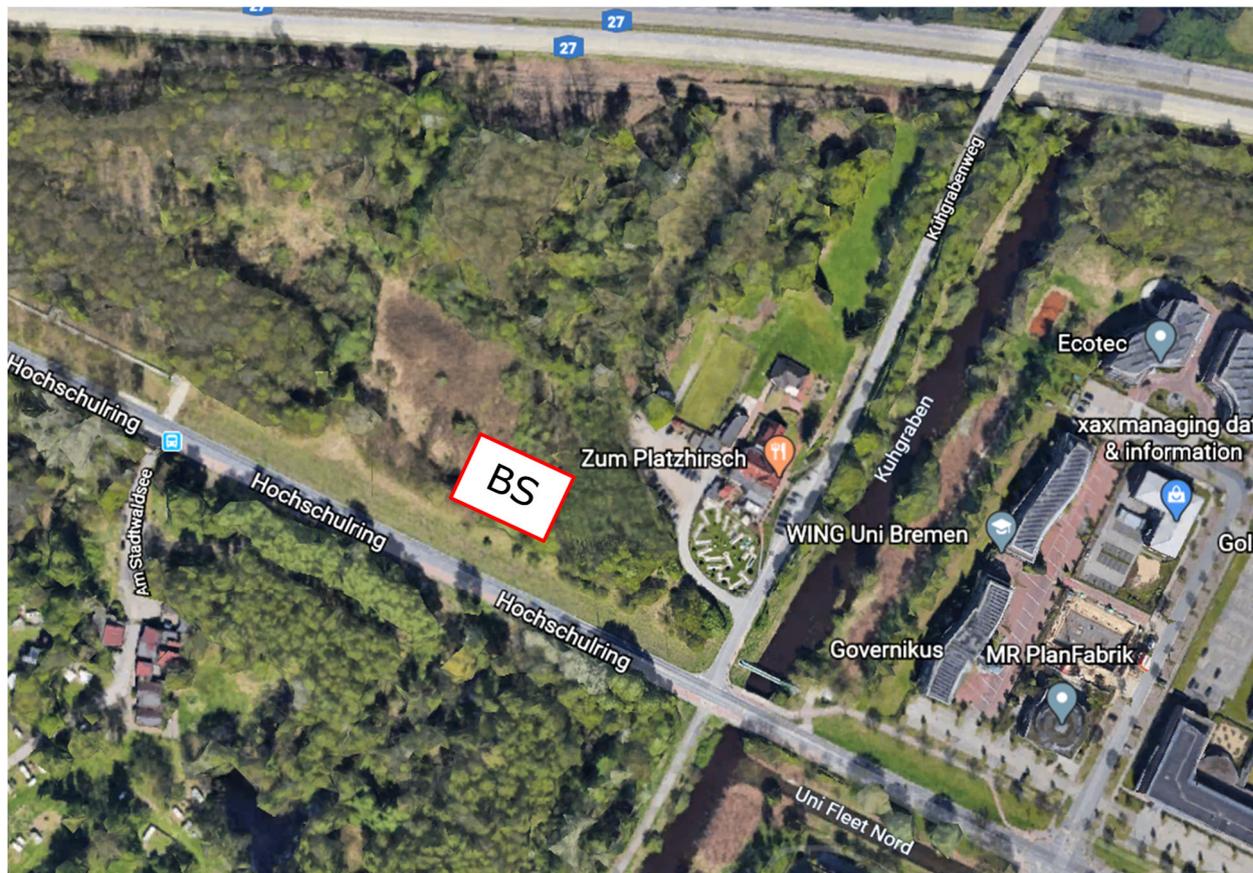


Abbildung 1: Angepasster Ausschnitt aus Google Earth, abgerufen am 04.05.2020. Der Kasten mit BS stellt die ungefähre Lage der Blockstation dar.

An das Betriebsgelände der Blockstation schließen sich folgende Nutzungen an

- Im Nordosten in ca. 68 m Entfernung die Gaststätte „Zum Platzhirsch“ mit auf der Südseite angeordneter Außengastronomie
Diese Fläche ist im Flächennutzungsplan als Grünfläche dargestellt.
- Im Osten in ca. 170 m Entfernung diverse Lehrgebäude der Universität Bremen, Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen (WING).
- Im Süden in ca. 60 m Entfernung eine Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung Feuerwehr im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 2512. Die festgesetzte Nutzung wurde bislang noch nicht realisiert. Südlich der Gemeinbedarfsfläche schließt sich ein Campingplatz an und danach das Naturschutzgebiet Stadtwaldsee (Abstand > 150 m).

4 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik

Die durch die Nutzung der Blockstation hervorgerufenen Schallemissionen und Schallimmissionen werden nach der TA Lärm ermittelt und beurteilt. Die allgemeinen schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm für die Genehmigung technischer Anlagen werden in Kapitel 5 erläutert.

Für das Vorhaben werden auf der Basis der vorgelegten Unterlagen, der mit dem Auftraggeber abgestimmten Betriebsangaben und Untersuchungen des TÜV NORD an vergleichbaren Anlagen die Emissionswerte sowie der immissionsrelevanten Geräuschquellen der Blockstation ermittelt (Kap. 6).

Mit diesen Emissionskennwerten werden die anteiligen Schallimmissionen in der Nachbarschaft mit dem Schallausbreitungsprogramm CadnaA nach der DIN ISO 9613-2 /2/ an der nächsten schutzbedürftigen Bebauung berechnet (Einzelpunktberechnung für die maßgeblichen Immissionsorte). Die Schallimmissionen werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen. Es wird geprüft, ob die Schallimmissionen der Blockstation als nicht relevant im Sinne von Ziffer 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm einzustufen sind.

Die Schallimmissionen in der weiteren Nachbarschaft werden in Form von Rasterlärmkarten berechnet und dargestellt.

5 Beurteilungsgrundlagen nach TA Lärm

Beim Betrieb von technischen Anlagen ist dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß dem Vorsorgegrundsatz Rechnung zu tragen. Die Grundsätze zur Beurteilung der Geräusche für technische Anlagen sind in der TA Lärm /1/ dargelegt.

Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen für genehmigungsbedürftige Anlagen

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nach der TA Lärm vorbehaltlich einiger Sonderregelungen sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch Gewerbelärm am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet (Ziffer 3.2.1 Abs. 1 TA Lärm). Die Gesamtbelastung ist die Belastung, welche durch alle technischen Anlagen hervorgerufen wird. Sie beinhaltet die Vorbelastung durch Anlagen vor Errichtung einer neu zu beurteilenden Anlage sowie die durch diese Anlage hervorgerufene Zusatzbelastung.

Nach Ziffer 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB (A) unterschreitet.

Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Nach der vereinfachten Regelfallprüfung von Ziffer 4.2 TA Lärm vorbehaltlich der Regelungen in Nummer 4.3 TA Lärm (Anforderungen bei unvermeidbaren schädlichen Umwelteinwirkungen) ist

sicherzustellen, dass die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Einwirkungsbereich einer Anlage

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage werden die Flächen gerechnet, in denen die Geräusche einer Anlage Beurteilungspegel verursachen, welche weniger als 10 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten liegen (Pkt. 2.2 der TA Lärm).

Beurteilungspegel und -zeiten

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach der TA Lärm anhand von Beurteilungspegeln. Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Sie sind auf die Beurteilungszeit für die Tages- und Nachtzeit zu beziehen. Als Bezugszeitraum für die Tageszeit gilt der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde, im Zeitraum zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen. Die Tonhaltigkeit eines Geräusches kann auch messtechnisch bestimmt werden (DIN 45 681).

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Bei Prognosen ist für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Bei Geräuschimmissionsmessungen ergibt sich der Impulzzuschlag K_I für die jeweilige Teilzeit aus der Differenz der nach dem Takt-Maximalpegelverfahren gemessenen Mittelungspegel und den äquivalenten Dauerschallpegeln:

$$K_I = L_{AF_{Teq}} - L_{Aeq} \quad [\text{dB}].$$

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitzuschlag)

Für folgende Zeiten ist in Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie in Gebieten mit höherer Schutzbedürftigkeit bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

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

Meteorologiekorrektur C_{met}

Die verschiedenen Witterungsbedingungen sind gemäß DIN ISO 9613-2, Gleichung 6 durch die Meteorologiekorrektur C_{met} zu berücksichtigen. Es wird ein Langzeit-Beurteilungspegel gebildet, welcher die Windrichtungsverteilung berücksichtigt. Das C_{met} wird vom berechneten Mittelungspegel (ermittelt für schallausbreitungsgünstige Witterungsverhältnisse) abgezogen. Bei Abständen bis zu 100 m ist die Meteorologiekorrektur in der Regel gleich Null. Korrekturwerte von 3 dB werden nur selten überschritten.

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach der TA Lärm ist von einem bestimmungsgemäßen Betrieb an einem mittleren Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird. Die Immissionsrichtwerte (IRW) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionswerte nur begrenzt überschreiten. Die maximal zulässigen Schalldruckpegel sind ebenfalls in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte TA Lärm außerhalb von Gebäuden für bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb

Gebietsnutzungsart	Immissionsrichtwert [dB(A)]		kurzzeitige Geräuschspitzen [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Industriegebiete	70	70	100	90
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Urbanes Gebiet	63	45	93	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40	85	60
reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	75	55

Fahrzeugverkehr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgelände sind der Anlage zuzurechnen und bei der Ermittlung der Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage zu erfassen und zu beurteilen. Hierzu gehören Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück und bei der Ein- und Ausfahrt zum/vom Betriebsgelände.

Nach TA Lärm Ziffer 7.4 sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgelände durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen, sich mit dem öffentlichen Verkehr nicht vermischen und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung /6/) hierdurch erstmals oder weitergehend überschritten werden.

6 Betriebsbeschreibung und Emissionswerte

6.1 Beschreibung des Vorhabens

Hinsichtlich der Bau-, Anlagen- und Betriebsbeschreibung wird auf die Ausführungen in den Antragsunterlagen /7/ verwiesen. In diesem Kapitel werden die aus schalltechnischer Sicht erforderlichen Angaben zur Anlage sowie zu allgemeinen Betriebsabläufen beschrieben.

Die BS-KGW wird in die bestehende Hauptleitung zwischen dem MHKW und der UNI Bremen eingebunden. Dafür wird die bestehende erdverlegte Hauptleitung im Bereich Hochschulring/Kuhgrabenweg aufgetrennt, auf ein Verteiler-/Sammler-System geführt und so die Wärme Richtung UNI Bremen, Feuerwache 7 und HW Vahr verteilt. Für mögliche Erweiterungen in der Versorgungsstruktur sind entsprechende Reserve-Stutzen DN 500 vorgesehen. Die Feuerwache 7 ist ein geplanter Neubau gegenüber der zukünftigen BS-KGW am Hochschulring und soll mit Fernwärme versorgt werden. Die Wärme zur UNI Bremen wird durchgeleitet. Für die UNI Bremen werden zusätzlich entsprechende Abgänge und Flächen vorgehalten, damit bei einer zukünftigen Netzerweiterung ein Druckerhöhungssystem integriert werden kann. Für den Transport der Wärme über die Rohrtrasse zum HW Vahr ist, aufgrund von Systemdrücken, Verdampfungsschutz und der Versorgungssicherheit von zukünftigen Verbrauchern entlang der Trasse, eine Anhebung des Ruhedruckes von 4,5 bar auf 8 bar sowie eine Druckerhöhung zur Überwindung des Strömungswiderstands notwendig. Die Überwindung der Strömungswiderstände wird mit Hilfe von zwei Druckerhöhungspumpen jeweils für den Vor- und den Rücklauf erreicht. Der maximale Gesamtvolumenstrom beläuft sich dabei auf ca. 1.800 m³/h. Für spätere Erweiterungsmaßnahmen werden für den Vor- und Rücklauf jeweils zusätzliche Pumpenplätze mit entsprechenden Abgängen am Rohrsystem vorgehalten.

Im Endausbau können 10 Umwälzpumpen gleichzeitig betrieben werden. Zur Leistungssteuerung werden die Antriebsmotoren mit Frequenzumrichtern (FU) angesteuert.

Die Pumpen werden in einem Stationsgebäude in Massivbauweise untergebracht. Die Aufstellungsebene der Pumpen liegt unter Flur (siehe Schnittzeichnung im Anhang).

Tabelle 2: Bauausführung des Stationsgebäudes (Pumpenraum)

Bauteil	Bauausführung	Bewertetes Schalldämm-Maß R'w (Mindestwerte)
Außenwände	Stahlbetonwände, d ≥ 24 cm	61 dB
Dach	Stahlbetonwände, d ≥ 12 cm	50 dB
Außentüren	2 doppelflügige Schallschutz-Stahltüren mit Dichtung	35 dB

Der Pumpenraum wird mit einer schallgedämpften technischen Abluftanlage an der Westseite des Pumpenraums oberhalb des Schaltanlagengebäudes und einer schallgedämpften Zuluftöffnung (Nachströmöffnung) in der Nordfassade belüftet.

Zur Kühlung der Nebenräume (MS-Schalträume, Traforäume) werden auf dem Dach des Schaltanlagegebäudes zwei Split-Klimageräte installiert.

6.2 Betriebszeiten

Die Anlagen werden kontinuierlich tags und nachts von 00 – 24 Uhr betrieben.

6.3 Emissionswerte

6.3.1 Geräuschrelevante Schallquellen

Folgende Geräuschquellen werden als potenziell geräuschrelevant eingestuft und im Weiteren untersucht:

- Gebäudeabstrahlung des Pumpenraums
- Zu- und Abluftöffnung des Pumpenraum
- Split-Klimageräte im Freien
- Traforaumtüren mit integrierter Belüftungsöffnung

Die Schallemissionen von Fahrzeugverkehren i.d..R am Tage im Zusammenhang mit Kontrollgängen und gelegentlichen Wartungsarbeiten werden als nicht immissionsrelevant eingestuft und daher nicht weiter betrachtet.

6.3.2 Raumpegel Pumpenraum und Gebäudeabstrahlung

Nach den vorliegenden Planungsunterlagen /8/ beträgt der 1 m Messflächenschalldruckpegel nach DIN EN ISO 3744 $L_{pA} = 78$ dB(A) für die Pumpen (ohne Antrieb) und $L_{pA} = 81$ dB(A) für die Pumpenaggregate (mit Antrieb).

Durch die elektrische Antriebssteuerung mittels Frequenzumrichter werden vom Motor zusätzliche Geräusche abgestrahlt, die grundsätzlich durch eine geeignete Abstimmung der Frequenzumrichter auf die Motoren minimiert werden können. Es wird vorausgesetzt, dass solche Maßnahmen umgesetzt werden. Für die Motoren mit Frequenzumrichteransteuerung wird gegenüber den Herstellerangaben (81 dB(A)) ein höherer Schalldruckpegel von 84 dB(A) angesetzt.

Damit ergibt sich folgende Schallemissionsbilanz für die im Pumpenraum aufgestellten Aggregate.

Tabelle 3: Schallemissionsbilanz für die im Pumpenraum aufgestellten Aggregate

Aggregat	Anzahl N	10*log(N) dB	$L_{pAeq}^{1)}$ dB(A)	$L_s^{2)}$ dB	$L_{WA}^{3)}$ dB(A)
Pumpenaggregat incl. Antrieb mit FU-Steuerung	10	10	84	14,8	108,8
Rohrleitungen	pauschal				105
Summe					110,3

1) 1m Messflächenschalldruckpegel

2) Messflächenmaß

3) Schalleistungspegel

Die o. g. Aggregate werden in dem ca. 22 x 20 x 6 m großen Pumpenraum (Innenmaße) mit schallreflektierenden Raumbegrenzungsflächen aufgestellt. Unter der Annahme eines diffusen

Schallfeldes im Raum (Nachhallzeit des Raumes: $T = 3$ s) ist im Aufstellungsraum ein mittlerer Raumpegel von 93 dB(A) zu erwarten.

Für die Schallimmissionsprognose wird sicherheitshalber ein 2 dB(A) höheren Raumpegel angesetzt.

Tabelle 4: Frequenzabhängiger Raumpegel im Pumpenraum
(Rechenwert einschließlich Sicherheitszuschlag)

Frequenz [Hz]	Oktavpegel								Summe	
	31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k		8 k
Rauminnenpegel L_{pAeq} [dB(A)]	46	67	75	84	89	89	87	89	74	95

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile des Pumpenraumes wird aus den Raumpegeln und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile nach DIN EN 12354-4 wie folgt berechnet:

$$L_W = L_i (L_{pAeq}) - R' - C_d + 10 \log S \quad [\text{dB}]$$

mit

L_W	Schalleistungspegel pro Oktave	[dB]
$L_i (L_{pAeq})$	Innenpegel	[dB]
R'	Schalldämm-Maß	[dB]
C_D	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld	[dB]
S	Abstrahlende Fläche des Außenbauteils	[m ²]

In Tabelle 5 sind die wesentlichen Schalldämm-Maße zur Berechnung der Gebäudeabstrahlung zusammengestellt:

Tabelle 5: Rechenwerte (Mindestwerte) für die frequenzabhängigen Schalldämm-Maße R' und bewertete Schalldämm-Maße R'_w

Bauteil Frequenz [Hz]	Oktav- Schalldämm-Maße R' [dB]								R'_w [dB]	
	31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k		8 k
Außenwände, Stahlbeton, $d \geq 24$ cm	25	31	44	51	58	65	70	72	75	61
Dach, Stahlbetonwand, $d \geq 12$ cm	25	31	31	41	48	55	63	69	72	50
Außentüren (Schallschutztür)	12	20	25	31	35	32	36	36	36	35

Für die Außentüren des Pumpenraumes wurden Schallschutztüren mit einem Schalldämm-Maß von $R'_w = 35$ dB für das funktionsfähig eingebaute System angenommen. Unter Berücksichtigung eines Vorhaltemaßes von 5 dB muss der Prüfstandswert R_w mindestens 40 dB betragen.

Zusammen mit dem Raumpegel gemäß Tabelle 4 ergeben sich für die maßgebenden schallemittierenden Außenflächen die in Tabelle 6 zusammengestellten Schalleistungspegel:

Tabelle 6: Emissionswerte für die Schallabstrahlung über die Gebäudeaußenbauteile der Lagerhalle

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Schalleistungspegel L _{WA} dB(A)
Außenwände	ca. 440	60
Dach	ca. 460 ¹⁾	69
2 Schallschutz-Außentüren (Doppelflügeltüren)	zusammen ≤ 10	zusammen ≤ 66

1) Außenmaße einschließlich Wandstärke

6.3.3 Zu- und Abluftöffnung Pumpenraum

Der Pumpenraum wird mit einer technischen Abluftanlage ausgestattet. Für die Abluft ist ein Ventilator mit einem Volumenstrom von 6000 – 7000 m³/h mit nachgeschaltetem druckseitigem Abluftschalldämpfer geplant. Die Abluftöffnung befindet sich in der Westfassade des Pumpenraumes oberhalb des Schaltanlagegebäudes.

Die Zuluftöffnung (Nachströmöffnung) wird in der Nordfassade integriert. Aus Schallschutzgründen ist ein Kulissenschalldämpfer in der Zuluftöffnung vorgesehen.

Aus Gründen des Schallimmissionsschutzes sind die von den Zu- und Abluftöffnungen frei nach außen abgestrahlten Geräusche auf folgende Werte zu begrenzen:

- Abluftöffnung Pumpenraum: L_{WA} = 73 dB(A)
- Zuluftöffnungen Pumpenraum: L_{WA} = 73 dB(A)

Die o. g. Emissionswerte können durch eine geeignete Auslegung der vorgesehenen Schalldämpfer entsprechend dem Stand der Technik zur Lärminderung eingehalten werden.

Insbesondere bei der Auslegung des Zuluftschalldämpfers in der Nachströmöffnung ist das hochfrequente Motorengeräusch bei der doppelten Taktfrequenz der Frequenzumrichter zu beachten. In Tabelle 4 wurde dieses anteilige Geräusch in der 4 kHz-Oktave angenommen (entsprechend einer Taktfrequenz in der 2 kHz-Oktave). Sofern im Rahmen der Detailplanung eine abweichende Taktfrequenz gewählt wird, sollte das Raumpegelspektrum vor Auslegung der Belüftungsschalldämpfer aktualisiert werden.

6.3.4 Klimageräte (Außengeräte)

Zur Klimatisierung sind zwei Außengeräte vom Typ Daikin RXQ18U vorgesehen. Die Außengeräte sind redundant aufgebaut, so dass jeweils nur 1 Aggregat betrieben wird.

Nach den vorliegenden Herstellerangaben beträgt der Schalleistungspegel des Außengerätes vom Typ Daikin RXQ18U L_{WA} = 84 dB(A) bzw. der 1 m Schalldruckpegel L_{pA,1m} = 62 dB(A) im Normalbetriebsmodus. Diese Betriebsweise wird am Tage (06 – 22 Uhr) angestrebt.

Zur Nachtzeit (22 – 06 Uhr) soll das Gerät im schallreduzierten Modus betrieben werden. Nach den vorliegenden Herstellerangaben beträgt der 1 m Schalldruckpegel im schallreduzierten Betrieb L_{pA,1m} = 56 dB(A). Dies entspricht einem Schalleistungspegel L_{WA} = 78 dB(A).

Für die vorliegende Schallimmissionsprognose wird sicherheitshalber ein Schalleistungspegel L_{WA} = 86 dB(A) tags und 80 dB(A) nachts angesetzt.

6.3.5 Transformatoren

Die Transformatoren werden in zwei getrennten Räumen mit Außentüren in der Westfassade aufgestellt.

Nach Messungen von TÜV NORD an vergleichbaren Transformatoren wird der Schallleistungspegel der von den Außentüren einschließlich integrierter Belüftungsöffnungen abgestrahlten Geräusche auf $L_{WA} \leq 70$ dB(A) eingeschätzt. Für die vorliegende Schallimmissionsprognose wird sicherheits- halber ein 2 dB höherer Schallleistungspegel $L_{WA} = 72$ dB(A) angesetzt.

- Außentüren Traforäume einschließlich integrierter Belüftungsöffnung: L_{WA} je 72 dB(A)

7 Geräuschimmissionen und Beurteilung

7.1 Immissionsort und Immissionsrichtwerte

Das zur Blockstation nächstgelegene schutzbedürftige Haus ist das Gebäude Kuhgrabenweg Nr. 30 (Restaurant „Zum Platzhirsch“). Für diesen Bereich existiert kein Bebauungsplan. Der Flächennutzungsplan der Freien Hansestadt Bremen stellt diesen Bereich als Grünfläche dar. Vorbehaltlich der abschließenden Festlegung durch die Planfeststellungsbehörde und die Freie Hansestadt Bremen wird diesem Immissionsort der Schallimmissionsschutzanspruch eines Mischgebietes (MI) zugewiesen.

Tabelle 7: Maßgeblicher Immissionsort und Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 TA Lärm für die Gesamtbelastung (GB)

Immissionsort		Immissionsrichtwerte Nach Ziffer 6.1 TA Lärm	
Nr.	Lage	Tag	Nacht
IP 01	Kuhgrabenweg Nr. 30 (Restaurant zum Platzhirsch)	60 ¹⁾	45 ¹⁾

1) . Vorbehaltlich der abschließenden Festlegung durch die Planfeststellungsbehörde und die Freie Hansestadt Bremen

Ca. 145 m südwestlich der Blockstation befinden sich die nächsten Gebäude eines privaten Campingplatzes am Stadtwaldsee. Der Flächennutzungsplan stellt diese Fläche als Sonderbaufläche mit der Zweckbestimmung Freizeit / Sport dar.

Ca. 60 m südwestlich der Blockstation befindet sich die nächstgelegene mögliche Baugrenze für die geplante Feuerwache (Bebauungsplan Nr. 2502). Anzumerken ist, dass in der Feuerwache zur Nachtzeit keine besonders schutzbedürftigen Nutzungen vorhanden sind.

7.2 Aussagen zur Schallvorbelastung

Nach Ziffer 4.2 TA Lärm ist bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen die Schallvorbelastung durch sonstige Anlagen nur dann zu berücksichtigen, wenn aufgrund konkreter Anhaltspunkte absehbar ist, dass die zu beurteilende Anlage im Falle ihrer Inbetriebnahme relevant zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte beiträgt.

Für die neue Blockstation wird der Nachweis geführt, dass die Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1 TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, dass das Anlagengeräusch der Blockstation unabhängig von der Schallvorbelastung als nicht relevant eingestuft werden kann. Eine weitergehende Schallvorbelastungsbetrachtung entfällt.

7.3 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Immissionspegel

Die Schallimmissionen werden auf der Grundlage von Einzelpunktberechnungen nach den Berechnungsverfahren der im Quellenverzeichnis genannten Richtlinien und Vorschriften mittels der Ausbreitungssoftware CadnaA der Fa. Datakustik, Vers. 2020 berechnet und beurteilt. Entsprechend Anhang A 2.3 der TA Lärm i.d.F. vom 26.8.1998 wurde eine detaillierte Prognose auf Grundlage von DIN ISO 9613 - 2 Ausgabe 10/1999 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Allgemeines Berechnungsverfahren“ erstellt. Die Bodendämpfung wird nach dem alternativen Verfahren entsprechend Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 ermittelt. Die meteorologische Korrektur wird im Sinne einer konservativen Berechnung vernachlässigt ($C_0 = 0$ dB).

Der von einer Schallquelle in ihrem Einwirkungsbereich erzeugte Immissionspegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Schallquelle und Immissionsort zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallfeld), den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab. Zur Berechnung der zu erwartenden Immissionssituation für Immissionsorte im Untersuchungsgebiet wird die zu erwartende Emissionssituation auf ein hinreichend genaues Prognosemodell unter Beachtung von Gebäudehöhenverhältnissen, Reflexion und seitlichem Umweg um Hindernisse abgebildet.

Mit den in Kapitel 6 beschriebenen Betriebsablauf und den aufgeführten Emissionskennwerten und Einwirkzeiten der einzelnen Schallquellen werden die Schallimmissionen am dem in Kapitel 7.1 beschriebenen Immissionsorten berechnet. Die Beiträge der Teilschallquellen zum Beurteilungspegel zur Nachtzeit sind in Anhang 3 dokumentiert.

7.4 Beurteilungspegel des Anlagengeräusches am Immissionsort IP 01

Aufgrund der vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen zur Begrenzung der Schallemissionen und Schallimmissionen sind an Immissionsort IP 01 keine einzeltonhaltigen Schallimmissionen zu erwarten. Der Anlagenbetrieb der Blockstation ruft weiterhin keine impulshaltigen Schallimmissionen hervor. In diesem Fall stimmen die Beurteilungspegel mit dem Mitwind-Mittelungspegel $L_{Aeq} = L_{DW}$ überein.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Berechnungsergebnisse am Immissionsort IP 01 zusammen:

Tabelle 8: Beurteilungspegel L_r des Anlagengeräusches der Blockstation am Immissionsort IP 01 und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW)

Immissionsort	Tageszeit			Nachtzeit		
	L_r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_r - IRW$ [dB]	L_r [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_r - IRW$ [dB]
IP 01	34	60	-26	31	45	-14

In der beurteilungsrelevanten Nachtzeit unterschreitet der Beurteilungspegel $L_r = 31$ dB(A) den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um 14 dB. Das Anlagengeräusch kann als nicht relevant im Sinne von Ziffer 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm eingestuft werden.

Am Tage wird der Immissionsrichtwert 60 dB(A) durch das kontinuierliche Anlagengeräusch um mehr als 25 dB(A) unterschritten. Das Anlagengeräusch ist am Tage vernachlässigbar.

7.5 Beurteilungspegel der Anlagengeräusche in der weiteren Nachbarschaft

Die durch den Betrieb der Blockstation in der weiteren Nachbarschaft zu erwartenden Schallimmissionen (Mitwind-Mittelungspegel = Beurteilungspegel nachts) sind in der Rasterlärnkarte in Anhang 4. dargestellt. Im maßgeblichen Beurteilungszeitraum Nacht stimmen die dargestellten Mitwind-Mittelungspegel $L_{Aeq} = L_{DW}$ mit den Beurteilungspegeln $L_{r,N}$ überein.

Danach sind folgende Schallimmissionen in der weiteren Nachbarschaft zu erwarten:

- An den östlichen Gebäuden der Universität Bremen, Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen WING: Beurteilungspegel $L_{r,N} \leq 25$ dB(A)
- Auf dem südlich gelegen Campingplatz:
Beurteilungspegel $L_{r,N} \leq 29$ dB(A)
- An der geplanten Feuerwache:
Beurteilungspegel $L_{r,N} \leq 37$ dB(A)

Die Schallimmissionen können in der weiteren Nachbarschaft als nicht relevant bis vernachlässigbar eingestuft werden.

7.6 Spitzenpegel

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Durch den kontinuierlichen Anlagenbetrieb werden im Nachtzeitraum keine beurteilungsrelevanten kurzzeitigen Geräuschspitzen verursacht.

Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird einhalten.

8 Angaben zur Qualität der Schallausbreitungsrechnung

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird durch die Genauigkeit der angenommenen Emissionskennwerte der Schallquellen (Schallleistungspegel der Aggregate) und die verwendeten Ausbreitalgorithmen bestimmt.

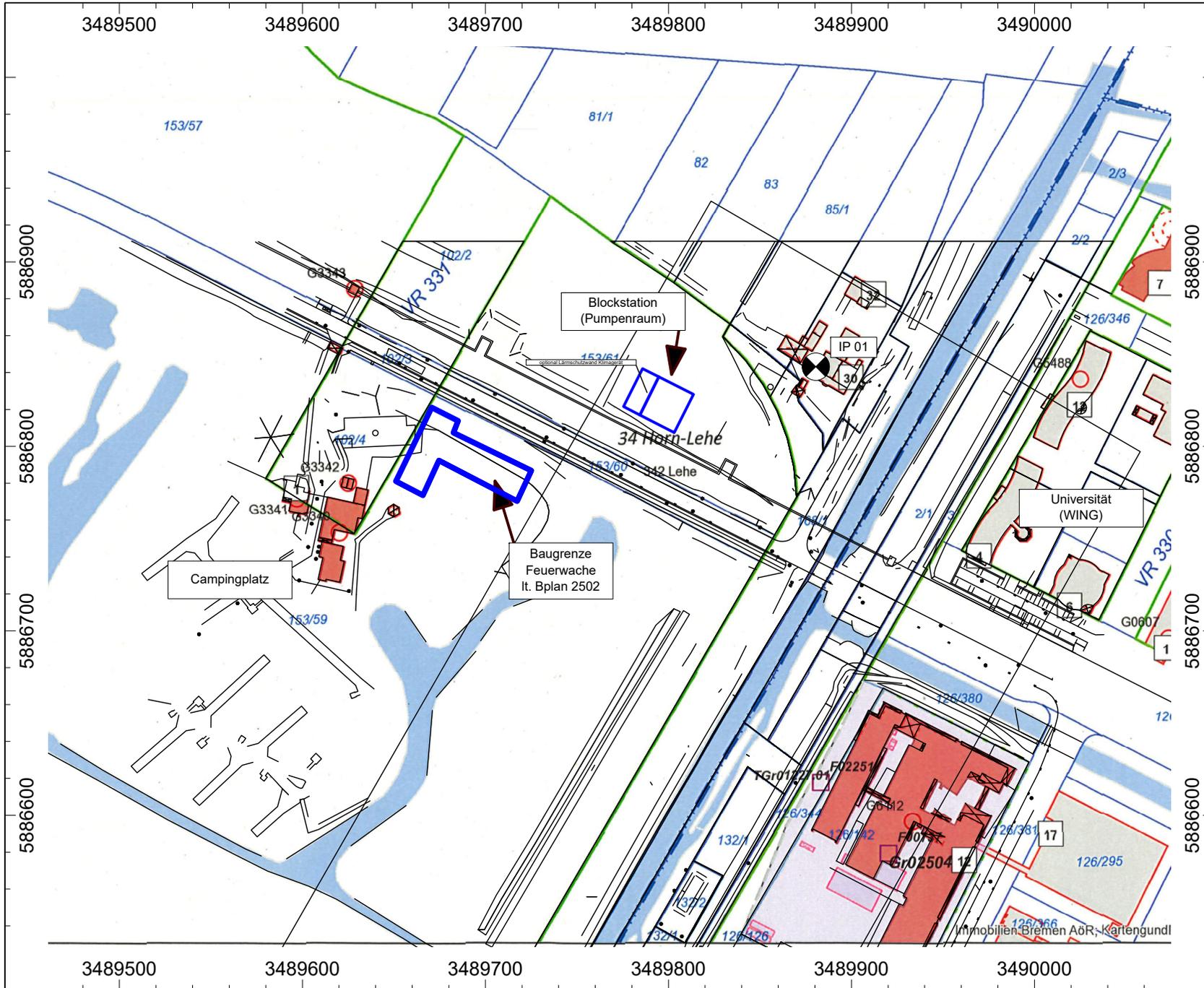
Für die Emissionen der Schallquellen wurden stets konservative Annahmen getroffen, so dass die Schallemissionen eher überbewertet werden.

Die Ausbreitungsrechnung wurde entsprechend der DIN 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Punkt A.2.3. der TA Lärm auf der Basis von Mittelungspegeln durchgeführt. Die geschätzte Genauigkeit für leichte Mitwindbedingungen liegt gemäß Tabelle 5 der DIN 9613-2 bei ± 3 dB.

Aufgrund der getroffenen Annahmen und der Berechnungsparameter wird eingeschätzt, dass die ermittelten Beurteilungspegel die mittlere Obergrenze der zu erwartenden Schallimmissionen darstellen.

Quellenverzeichnis

- /1/ TA Lärm: 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des BImSchG - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Gemeinsames Ministerialblatt, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 28.08.1998 zuletzt geändert 7.Juli 2017
- /2/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Ausgabe 1999-10
- /3/ DIN EN ISO 12354-4 Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe 2017-11
- /4/ DIN ISO 3744 / 3746: Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckpegelmessungen; Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene, 2011-02
- /5/ Bundesminister für Verkehr: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – RLS-90, berichtigter Nachdruck Februar 1992
- /6/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /7/ Anlagenbeschreibung BS-KGW Planfeststellung (Entwurf), Stand 14.05.2020
- /8/ Planungsunterlagen Pumpen: Datenblatt KSB Nr. 4004003687-864, Stand 2020-04-21 sowie ergänzende Informationen der wesernetz Bremen GmbH vom 01/2020 – 07/2020



Darstellung
Übersichtsplan

Anlagenstandort
Immissionsort IP 01
und weitere Nachbarschaft



Auftrag: 420SST009 Rev. 02
Bearbeiter: R. Nagel
Datum: 31.07.2020

Anlage 1.1

Projekt
Schalltechnische Untersuchung

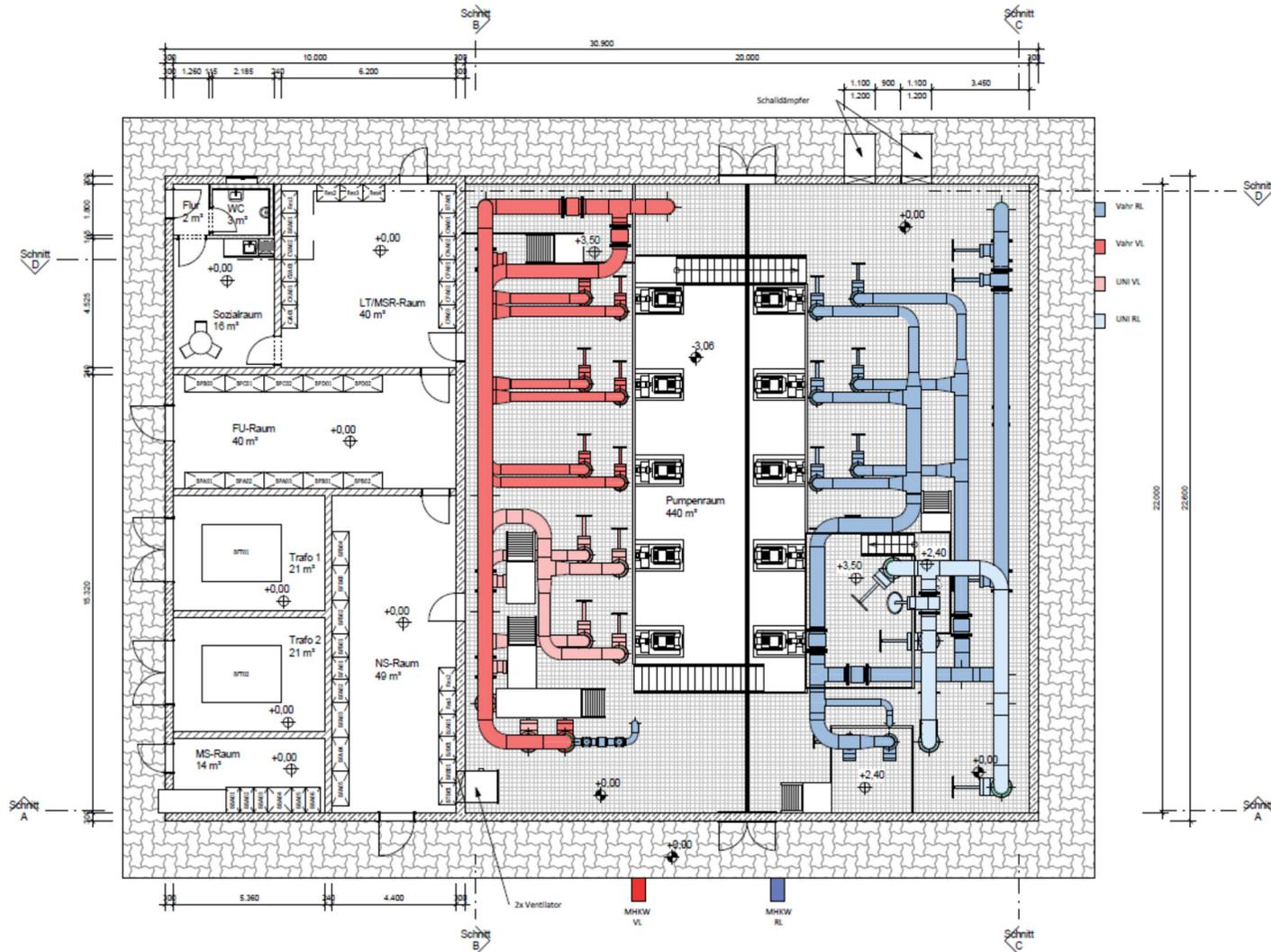
Geplante Blockstation Kuhgrabenweg
(BS-KGW) für die Fernwärmever-
bindungsleitung zwischen dem
MHKW und dem Heizwerk Vahr

Auftraggeber
wesernetz GmbH
Theodor-Heuß-Allee 20
28215 Bremen

Auftragnehmer
TÜV NORD Umweltschutz
Büro Bremen
Hermine Berthold-Straße 17
28205 Bremen

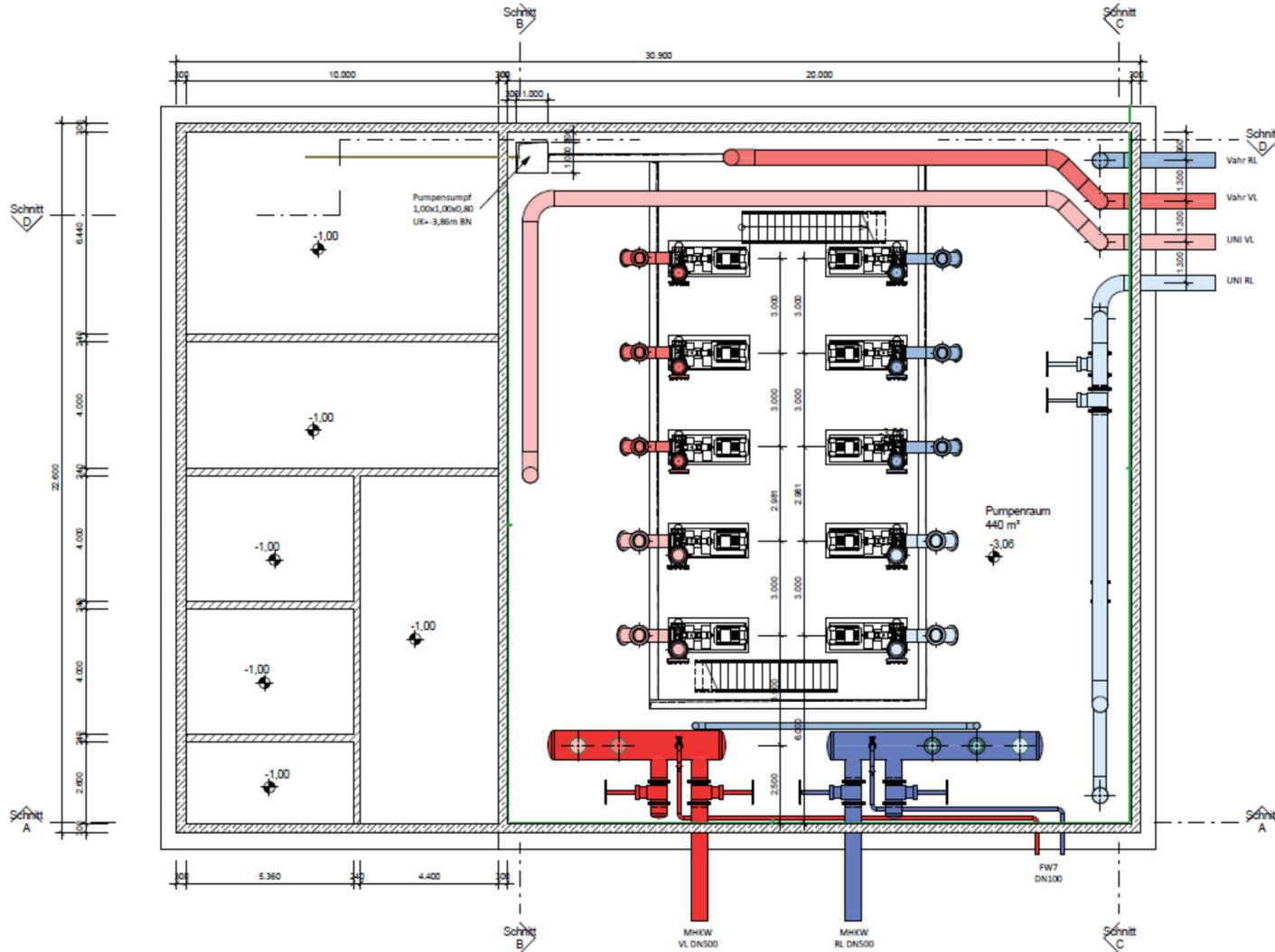
e

Auszugskopie Grundrisszeichnung Ebenen 0.0 m (Planverfasser Tiede- & Niemann Ingenieurgesellschaft mbH)



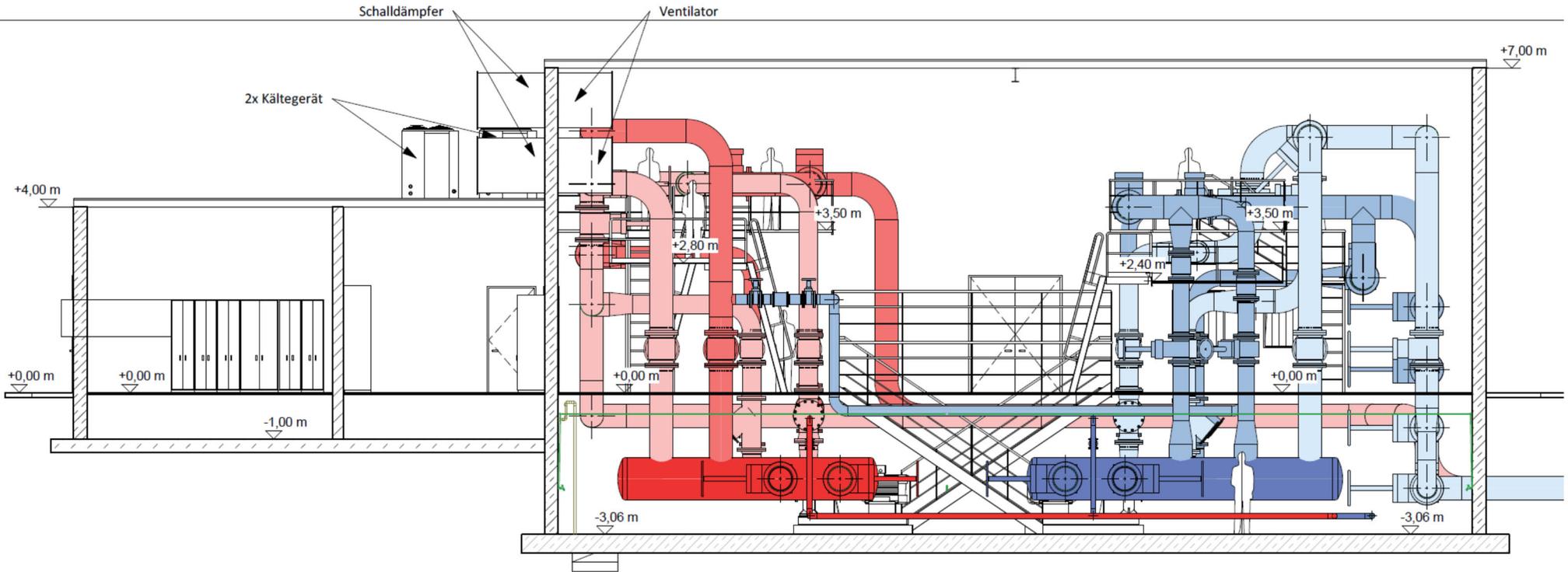
e

Auszugskopie Grundrisszeichnung Ebene -3,06 m (Planverfasser Tiede- & Niemann Ingenieurgesellschaft mbH)

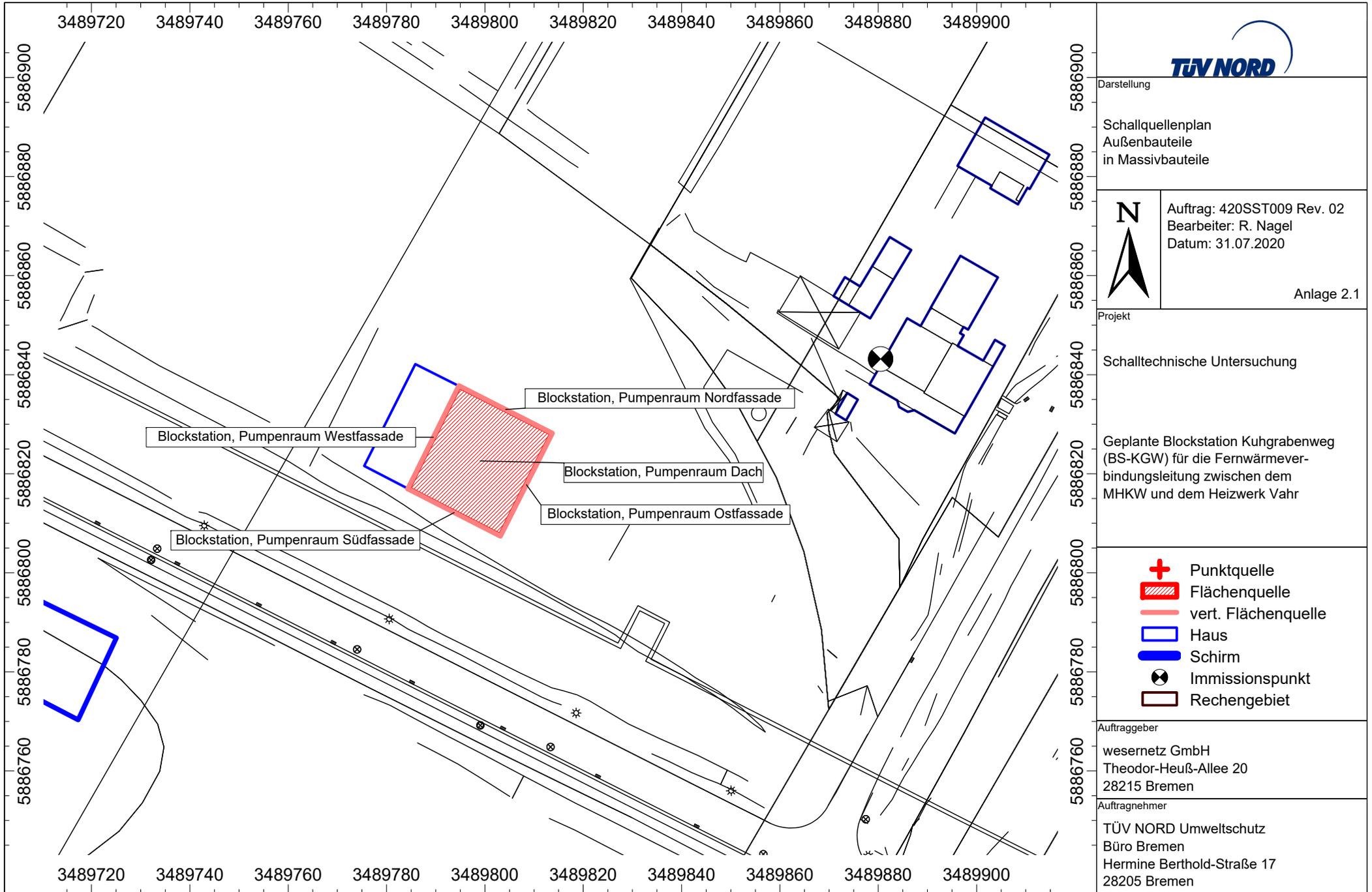


e

Auszugskopie Schnittzeichnung (Planverfasser Tiede- & Niemann Ingenieurgesellschaft mbH)



Schnitt A-A



Darstellung
 Schallquellenplan
 Außenbauteile
 in Massivbauteile



Auftrag: 420SST009 Rev. 02
 Bearbeiter: R. Nagel
 Datum: 31.07.2020

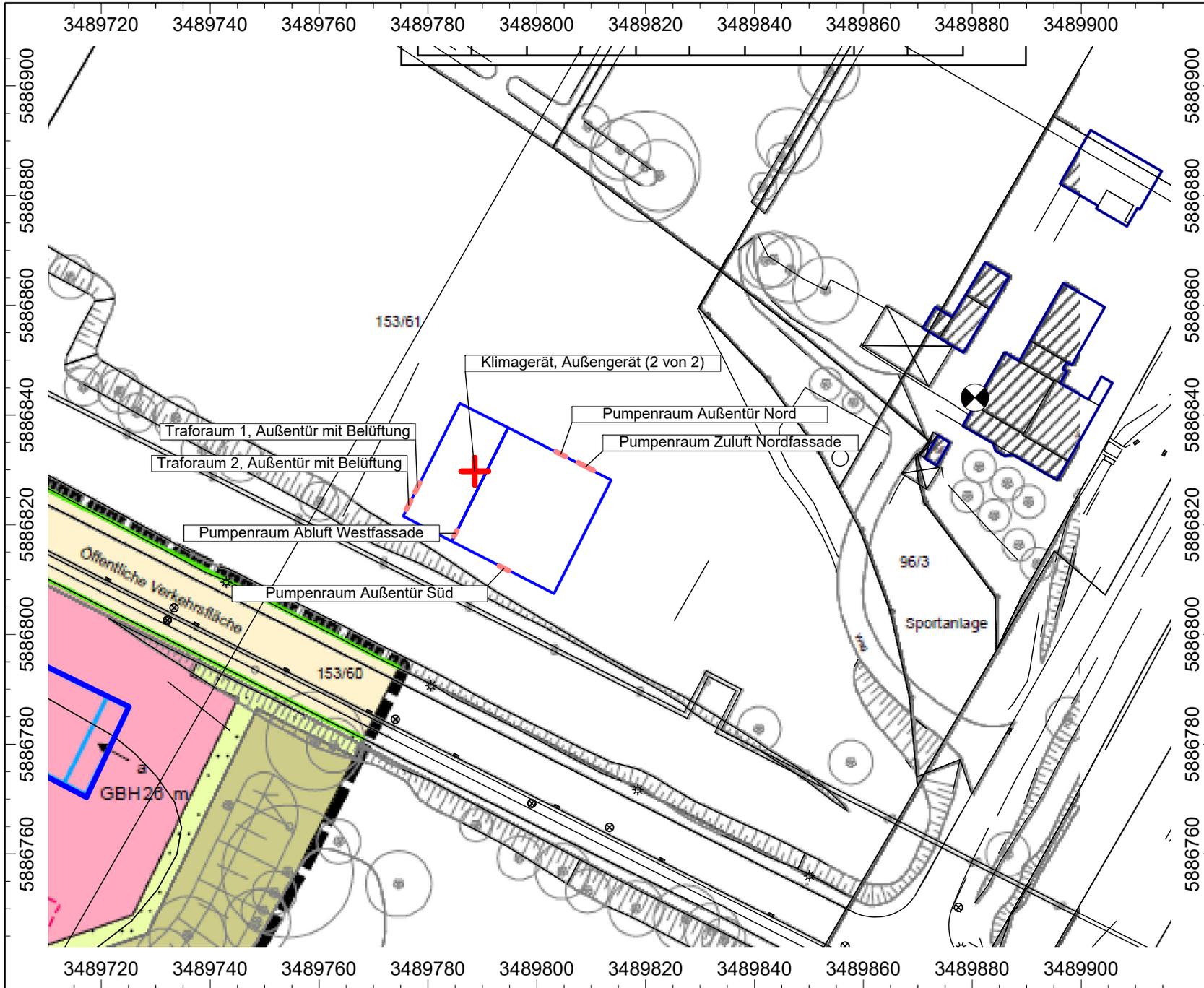
Anlage 2.1

Projekt
 Schalltechnische Untersuchung
 Geplante Blockstation Kuhgrabenweg
 (BS-KGW) für die Fernwärmever-
 bindungsleitung zwischen dem
 MHKW und dem Heizwerk Vahr

-  Punktquelle
-  Flächenquelle
-  vert. Flächenquelle
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

Auftraggeber
 wesernetz GmbH
 Theodor-Heuß-Allee 20
 28215 Bremen

Auftragnehmer
 TÜV NORD Umweltschutz
 Büro Bremen
 Hermine Berthold-Straße 17
 28205 Bremen



Darstellung
 Schallquellenplan
 Klimageräte
 Gebäudebelüftung
 Türen



Auftrag: 420SST009 Rev. 02
 Bearbeiter: R. Nagel
 Datum: 31.07.2020

Anlage 2.2

Projekt
 Schalltechnische Untersuchung

Geplante Blockstation Kuhgrabenweg
 (BS-KGW) für die Fernwärmever-
 bindungsleitung zwischen dem
 MHKW und dem Heizwerk Vahr

-  Punktquelle
-  Flächenquelle
-  vert. Flächenquelle
-  Haus
-  Schirm
-  Immissionspunkt
-  Rechengebiet

Auftraggeber
 wesernetz GmbH
 Theodor-Heuß-Allee 20
 28215 Bremen

Auftragnehmer
 TÜV NORD Umweltschutz
 Büro Bremen
 Hermine Berthold-Straße 17
 28205 Bremen

Ein- und Ausgabeliste der Schallausbreitungsberechnung

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht					
			(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(r)
Klimagerät, Außengerät (1 von 2)	-	!070001!	75,0	75,0	75,0	Lw	S_klimager	75,0	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	2,00	g 3489'
Klimagerät, Außengerät (2 von 2)		!070001!	86,0	86,0	80,0	Lw	S_klimager	86,0	0,0	0,0	-6,0							0,0		(keine)	2,00	g 3489'

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)		
Blockstation, Pumpenraum Dach		!070002!	68,9	68,9	68,9	42,1	42,1	42,1	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	R_StBD_50dB	460,00						0

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)		(min)	(min)	
Blockstation, Pumpenraum Westfassade		!070002!	50,2	50,2	50,2	33,5	33,5	33,5	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	R_StBW_61dB	46,55			
Blockstation, Pumpenraum Nordfassade		!070002!	54,6	54,6	54,6	33,5	33,5	33,5	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	R_StBW_61dB	127,83			
Blockstation, Pumpenraum Ostfassade		!070002!	55,0	55,0	55,0	33,5	33,5	33,5	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	R_StBW_61dB	139,86			
Blockstation, Pumpenraum Südfassade		!070002!	54,5	54,5	54,5	33,5	33,5	33,5	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	R_StBW_61dB	126,75			
Pumpenraum Außentür Süd		!070000!	62,6	62,6	62,6	55,6	55,6	55,6	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	Tor207TuerRw35	5,00			
Pumpenraum Außentür Nord		!070000!	62,6	62,6	62,6	55,6	55,6	55,6	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	Tor207TuerRw35	5,00			
Pumpenraum Abluft Westfassade		!070001!	73,0	73,0	73,0	69,4	69,4	69,4	Lw	S_Abluft	73,0	0,0	0,0	0,0					
Pumpenraum Zuluft Nordfassade		!070001!	73,0	73,0	73,0	68,0	68,0	68,0	Li	RP_Pumpenraum		0,0	0,0	0,0	R_00	2,85	D_SD_25dB		
Traforaum 1, Außentür mit Belüftung		!070001!	72,0	72,0	72,0	66,1	66,1	66,1	Lw	S_Traforaum	72,0	0,0	0,0	0,0					
Traforaum 2, Außentür mit Belüftung		!070001!	72,0	72,0	72,0	66,2	66,2	66,2	Lw	S_Traforaum	72,0	0,0	0,0	0,0					

Immissionspunkte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)	(m)
IP 01		!0501!	34,4	30,8	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	3489880,49	5886843,16	5,00

Quelle		Teilpegel Gewerbe	
Bezeichnung	M.	ID	IP 01
			Tag
			Nacht
Klimagerät, Außengerät (1 von 2)	-	!070001!	
Klimagerät, Außengerät (2 von 2)		!070001!	33,2
Blockstation, Pumpenraum Dach		!070002!	17,6
Blockstation, Pumpenraum Westfassade		!070002!	-4,4
Blockstation, Pumpenraum Nordfassade		!070002!	9,1
Blockstation, Pumpenraum Ostfassade		!070002!	9,6
Blockstation, Pumpenraum Südfassade		!070002!	-1,5
Pumpenraum Außentür Süd		!070000!	-1,3
Pumpenraum Außentür Nord		!070000!	16,2
Pumpenraum Abluft Westfassade		!070001!	20,4
Pumpenraum Zuluft Nordfassade		!070001!	26,3
Traforaum 1, Außentür mit Belüftung		!070001!	7,9
Traforaum 2, Außentür mit Belüftung		!070001!	7,5

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

Immissionspunkt

Bez.: IP 01

ID: !0501!

X: 3489880,49 m

Y: 5886843,16 m

Z: 5,00 m

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Klimagerät, Außengerät (2 von 2)", ID: "!070001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	32	35,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	-17,2
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	63	47,9	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	-4,3
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	125	66,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,0	2,4	2,4	0,0	0,0	13,8
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	250	71,5	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,1	2,4	2,4	0,0	0,0	19,2
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	500	72,9	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,2	2,4	2,4	0,0	0,0	20,6
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	1000	75,1	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,3	2,4	2,4	0,0	0,0	22,6
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	2000	73,3	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	0,9	2,4	2,4	0,0	0,0	20,2
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	4000	68,1	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	3,0	2,4	2,4	0,0	0,0	12,9
1	3489788,60	5886829,74	6,00	0	8000	64,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,4	10,9	2,4	2,4	0,0	0,0	1,0
2	3489788,60	5886829,74	6,00	1	8000	64,0	0,0	0,0	3,0	0,0	61,3	38,2	4,2	20,8	0,0	2,0	-59,5
3	3489788,60	5886829,74	6,00	1	8000	64,0	0,0	0,0	3,0	0,0	61,0	37,1	4,2	20,8	0,0	2,0	-58,2

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Pumpenraum Zuluft Nordfassade", ID: "!070001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	32	39,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-0,4
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	63	56,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	16,5
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	125	56,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	16,5
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	250	52,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	12,5
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	500	57,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	17,4
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	1000	57,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,3	2,8	0,0	0,0	0,0	17,3
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	2000	55,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	0,7	2,8	0,0	0,0	0,0	14,9
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	4000	64,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	2,4	2,8	0,0	0,0	0,0	22,2
4	3489809,00	5886830,61	2,00	0	8000	59,5	5,0	0,0	6,0	0,0	48,2	8,5	2,8	0,0	0,0	0,0	11,1

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Pumpenraum Abluft Westfassade", ID: "!070001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	32	47,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,0	2,6	2,2	0,0	0,0	-1,5
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	63	57,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,0	2,6	2,2	0,0	0,0	8,5
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	125	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,0	2,6	2,2	0,0	0,0	13,5
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	250	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,1	2,6	2,2	0,0	0,0	13,4
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	500	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,2	2,6	2,2	0,0	0,0	13,3
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	1000	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,4	2,6	2,2	0,0	0,0	13,2
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	2000	57,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	1,0	2,6	2,2	0,0	0,0	7,6
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	4000	52,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	3,2	2,6	2,2	0,0	0,0	0,3
5	3489785,06	5886818,43	6,00	0	8000	47,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	11,5	2,6	2,3	0,0	0,0	-13,0
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	32	47,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,0	2,8	4,2	0,0	0,0	-3,7
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	63	57,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,0	2,8	6,3	0,0	0,0	4,2
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	125	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,0	2,8	9,7	0,0	0,0	5,8
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	250	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,1	2,8	13,1	0,0	0,0	2,3
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	500	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,2	2,8	16,3	0,0	0,0	-1,0
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	1000	62,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	0,4	2,8	19,3	0,0	0,0	-4,2
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	2000	57,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	1,0	2,8	22,2	0,0	0,0	-12,7
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	4000	52,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	3,2	2,8	22,2	0,0	0,0	-19,9
6	3489785,06	5886818,43	5,00	0	8000	47,6	0,6	0,0	6,0	0,0	50,9	11,5	2,8	22,2	0,0	0,0	-33,2

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Traforaum 1, Außentür mit Belüftung", ID: "!070001!"

Nr.	X (m)	Y (m)	Z (m)	Refl.	Freq. (Hz)	Lw dB(A)	l/a dB	EinwZeit dB	K0 (dB)	Di (dB)	Adiv (dB)	Aatm (dB)	Agr (dB)	Abar (dB)	Cmet (dB)	RV (dB)	Lr dB(A)
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	32	33,9	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,0	3,6	4,6	0,0	0,0	-16,7
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	63	44,4	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,0	3,6	7,7	0,0	0,0	-9,3

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Traforaum 1, Außentür mit Belüftung", ID: "I070001!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	125	59,9	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,0	3,6	11,5	0,0	0,0	2,4
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	250	60,8	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,1	3,6	15,0	0,0	0,0	-0,3
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	500	60,4	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,2	3,6	18,2	0,0	0,0	-3,9
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	1000	55,5	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,4	3,6	20,2	0,0	0,0	-11,0
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	2000	55,7	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	1,0	3,6	20,8	0,0	0,0	-12,0
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	4000	44,1	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	3,4	3,6	21,1	0,0	0,0	-26,4
7	3489778,05	5886826,79	1,50	0	8000	36,8	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	12,1	3,6	21,3	0,0	0,0	-42,6
8	3489778,05	5886826,79	1,50	1	8000	36,8	2,9	0,0	6,0	0,0	61,5	39,4	4,5	20,5	0,0	2,0	-82,2
9	3489778,05	5886826,79	1,50	1	8000	36,8	2,9	0,0	6,0	0,0	61,3	38,2	4,4	20,6	0,0	2,0	-80,7
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	32	33,9	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,0	3,7	5,2	0,0	0,0	-17,4
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	63	44,4	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,0	3,7	8,4	0,0	0,0	-10,2
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	125	59,9	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,0	3,7	12,2	0,0	0,0	1,4
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	250	60,8	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,1	3,7	15,8	0,0	0,0	-1,2
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	500	60,4	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,2	3,7	18,9	0,0	0,0	-4,9
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	1000	55,5	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	0,4	3,7	20,0	0,0	0,0	-11,1
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	2000	55,7	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	1,0	3,7	20,6	0,0	0,0	-12,1
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	4000	44,1	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	3,4	3,7	20,9	0,0	0,0	-26,4
10	3489778,05	5886826,79	0,50	0	8000	36,8	2,9	0,0	6,0	0,0	51,3	12,1	3,7	21,1	0,0	0,0	-42,6
11	3489778,05	5886826,79	0,50	1	8000	36,8	2,9	0,0	6,0	0,0	61,5	39,4	4,5	20,5	0,0	2,0	-82,2
12	3489778,05	5886826,79	0,50	1	8000	36,8	2,9	0,0	6,0	0,0	61,3	38,2	4,5	20,5	0,0	2,0	-80,7

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Traforaum 2, Außentür mit Belüftung", ID: "I070001!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	32	34,0	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,0	3,6	4,6	0,0	0,0	-16,9
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	63	44,5	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,0	3,6	7,9	0,0	0,0	-9,7
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	125	60,0	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,0	3,6	11,7	0,0	0,0	2,0
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	250	60,9	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,1	3,6	15,1	0,0	0,0	-0,6
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	500	60,5	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,2	3,6	18,2	0,0	0,0	-4,2
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	1000	55,6	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,4	3,6	20,3	0,0	0,0	-11,3
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	2000	55,8	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	1,0	3,6	20,8	0,0	0,0	-12,3
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	4000	44,2	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	3,5	3,6	21,1	0,0	0,0	-26,6
13	3489776,45	5886823,62	1,50	0	8000	36,9	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	12,4	3,6	21,3	0,0	0,0	-43,0
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	32	34,0	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,0	3,8	5,2	0,0	0,0	-17,7
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	63	44,5	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,0	3,8	8,7	0,0	0,0	-10,6
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	125	60,0	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,0	3,8	12,5	0,0	0,0	1,0
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	250	60,9	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,1	3,8	15,9	0,0	0,0	-1,6
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	500	60,5	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,2	3,8	19,0	0,0	0,0	-5,2
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	1000	55,6	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	0,4	3,8	20,1	0,0	0,0	-11,4
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	2000	55,8	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	1,0	3,8	20,6	0,0	0,0	-12,3
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	4000	44,2	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	3,5	3,8	20,9	0,0	0,0	-26,7
17	3489776,45	5886823,62	0,50	0	8000	36,9	2,8	0,0	6,0	0,0	51,5	12,4	3,8	21,1	0,0	0,0	-43,0

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Dach", ID: "I070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	32	14,8	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,0	1,9	2,9	0,0	0,0	-12,1
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	63	30,3	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,0	1,9	2,9	0,0	0,0	3,4
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	125	38,1	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,0	1,9	2,9	0,0	0,0	11,2
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	250	37,0	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,1	1,9	2,9	0,0	0,0	10,0
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	500	34,9	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,2	1,9	2,9	0,0	0,0	7,8
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	1000	27,4	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,3	1,9	2,9	0,0	0,0	0,2
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	2000	17,6	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	0,8	1,9	2,9	0,0	0,0	-10,1
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	4000	13,9	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	2,6	1,9	2,9	0,0	0,0	-15,6
14	3489803,83	5886824,44	6,00	0	8000	-2,2	23,9	0,0	3,0	0,0	48,9	9,2	1,9	2,9	0,0	0,0	-38,4
15	3489804,46	5886823,79	6,00	1	8000	-2,2	19,8	0,0	3,0	0,0	60,8	36,3	4,2	20,8	0,0	2,0	-103,6
16	3489803,86	5886820,34	6,00	1	8000	-2,2	18,6	0,0	3,0	0,0	60,5	35,1	4,1	20,9	0,0	2,0	-103,2
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	32	14,8	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,0	2,3	2,5	0,0	0,0	-13,2
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	63	30,3	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,0	2,3	2,5	0,0	0,0	2,3
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	125	38,1	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,0	2,3	2,5	0,0	0,0	10,1
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	250	37,0	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,1	2,3	2,5	0,0	0,0	8,9
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	500	34,9	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,2	2,3	2,5	0,0	0,0	6,7
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	1000	27,4	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,3	2,3	2,5	0,0	0,0	-0,9

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Dach", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	2000	17,6	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	0,9	2,3	2,5	0,0	0,0	-11,3
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	4000	13,9	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	2,9	2,3	2,5	0,0	0,0	-17,1
18	3489794,12	5886820,72	6,00	0	8000	-2,2	23,8	0,0	3,0	0,0	50,0	10,4	2,3	2,5	0,0	0,0	-40,7
19	3489793,72	5886825,18	6,00	1	8000	-2,2	18,7	0,0	3,0	0,0	61,1	37,5	4,2	20,8	0,0	2,0	-106,2
20	3489793,91	5886823,28	6,00	1	8000	-2,2	19,3	0,0	3,0	0,0	60,8	36,3	4,2	20,8	0,0	2,0	-104,1

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Pumpenraum Außentür Nord", ID: "!070000!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	32	28,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	-14,6
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	63	41,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	-1,6
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	125	44,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	1,4
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	250	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,9	0,0	0,0	0,0	4,3
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	500	48,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,9	0,0	0,0	0,0	5,3
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	1000	51,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,9	0,0	0,0	0,0	8,1
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	2000	45,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,9	0,0	0,0	0,0	1,7
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	4000	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,9	0,0	0,0	0,0	1,9
21	3489804,41	5886832,87	2,00	0	8000	34,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	2,9	0,0	0,0	0,0	-17,6
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	32	28,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-14,9
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	63	41,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-1,9
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	125	44,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	1,1
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	250	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,2	0,0	0,0	0,0	4,0
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	500	48,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,2	0,0	0,0	0,0	5,0
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	1000	51,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	3,2	0,0	0,0	0,0	7,8
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	2000	45,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	3,2	0,0	0,0	0,0	1,4
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	4000	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	3,2	0,0	0,0	0,0	1,6
22	3489804,41	5886832,87	1,00	0	8000	34,0	3,0	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-17,9
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	32	28,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	-18,1
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	63	41,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	-5,1
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	125	44,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	-2,1
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	250	47,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,8
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	500	48,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,4	0,0	0,0	0,0	1,8
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	1000	51,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	3,4	0,0	0,0	0,0	4,6
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	2000	45,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	3,4	0,0	0,0	0,0	-1,8
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	4000	47,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	3,4	0,0	0,0	0,0	-1,6
25	3489804,41	5886832,87	0,25	0	8000	34,0	0,0	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	3,4	0,0	0,0	0,0	-21,1

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Pumpenraum Außentür Süd", ID: "!070000!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	32	28,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,3	5,0	0,0	0,0	-21,5
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	63	41,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,3	7,6	0,0	0,0	-11,1
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	125	44,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,3	10,9	0,0	0,0	-11,5
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	250	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	3,3	14,5	0,0	0,0	-12,1
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	500	48,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	3,3	17,8	0,0	0,0	-14,5
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	1000	51,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	3,3	19,4	0,0	0,0	-13,2
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	2000	45,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	3,3	20,4	0,0	0,0	-20,8
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	4000	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	3,3	21,0	0,0	0,0	-21,5
23	3489793,97	5886812,06	2,00	0	8000	34,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	3,3	21,4	0,0	0,0	-42,6
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	32	28,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,5	5,3	0,0	0,0	-22,0
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	63	41,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,5	8,0	0,0	0,0	-11,7
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	125	44,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,5	11,3	0,0	0,0	-12,0
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	250	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	3,5	14,8	0,0	0,0	-12,7
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	500	48,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	3,5	17,8	0,0	0,0	-14,7
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	1000	51,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	3,5	19,2	0,0	0,0	-13,3
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	2000	45,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	3,5	20,2	0,0	0,0	-20,8
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	4000	47,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	3,5	20,8	0,0	0,0	-21,6
24	3489793,97	5886812,06	1,00	0	8000	34,0	3,0	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	3,5	21,2	0,0	0,0	-42,7
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	32	28,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,6	5,4	0,0	0,0	-25,4
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	63	41,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,6	8,2	0,0	0,0	-15,1
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	125	44,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,6	11,5	0,0	0,0	-15,4
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	250	47,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	3,6	15,0	0,0	0,0	-16,0
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	500	48,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	3,6	17,7	0,0	0,0	-17,8

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Pumpenraum Außentür Süd", ID: "!070000!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	1000	51,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	3,6	19,1	0,0	0,0	-16,4
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	2000	45,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	3,6	20,1	0,0	0,0	-23,9
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	4000	47,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	3,6	20,7	0,0	0,0	-24,6
26	3489793,97	5886812,06	0,25	0	8000	34,0	-0,0	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	3,6	21,0	0,0	0,0	-45,7

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Ostfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-15,9
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-1,3
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-6,1
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	-3,6
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	-5,7
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	1,9	0,0	0,0	0,0	-13,1
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	1,9	0,0	0,0	0,0	-20,9
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	1,9	0,0	0,0	0,0	-22,5
27	3489808,45	5886817,78	5,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	8,9	1,9	0,0	0,0	0,0	-44,9
28	3489810,71	5886822,22	5,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	60,7	35,5	4,2	20,8	0,0	2,0	-113,3
29	3489808,63	5886818,14	5,50	1	8000	-5,0	8,6	0,0	6,0	0,0	60,4	34,5	4,2	20,8	0,0	2,0	-112,3
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-16,2
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-1,6
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-6,3
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,2	0,0	0,0	0,0	-3,9
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,2	0,0	0,0	0,0	-6,0
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,2	0,0	0,0	0,0	-13,4
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,2	0,0	0,0	0,0	-21,1
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,2	0,0	0,0	0,0	-22,8
30	3489808,45	5886817,78	4,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	8,9	2,2	0,0	0,0	0,0	-45,1
31	3489810,71	5886822,22	4,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	60,7	35,5	4,2	20,8	0,0	2,0	-113,3
32	3489808,63	5886818,14	4,50	1	8000	-5,0	8,6	0,0	6,0	0,0	60,4	34,5	4,2	20,8	0,0	2,0	-112,3
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-16,5
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-1,9
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-6,6
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	-4,2
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	-6,2
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,5	0,0	0,0	0,0	-13,7
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,5	0,0	0,0	0,0	-21,4
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,5	0,0	0,0	0,0	-23,1
34	3489808,45	5886817,78	3,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	8,9	2,5	0,0	0,0	0,0	-45,4
35	3489810,71	5886822,22	3,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	60,7	35,5	4,3	20,7	0,0	2,0	-113,3
36	3489808,63	5886818,14	3,50	1	8000	-5,0	8,6	0,0	6,0	0,0	60,4	34,5	4,3	20,7	0,0	2,0	-112,3
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	-16,7
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	-2,2
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	-6,9
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,7	0,0	0,0	0,0	-4,4
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,7	0,0	0,0	0,0	-6,5
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,7	0,0	0,0	0,0	-13,9
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,7	0,0	0,0	0,0	-21,7
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,7	0,0	0,0	0,0	-23,3
38	3489808,45	5886817,78	2,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	8,9	2,7	0,0	0,0	0,0	-45,7
39	3489810,71	5886822,22	2,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	60,7	35,5	4,4	20,6	0,0	2,0	-113,3
40	3489808,63	5886818,14	2,50	1	8000	-5,0	8,6	0,0	6,0	0,0	60,4	34,5	4,3	20,7	0,0	2,0	-112,3
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-17,0
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-2,4
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-7,1
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0	-4,7
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0	-6,8
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	3,0	0,0	0,0	0,0	-14,2
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	3,0	0,0	0,0	0,0	-22,0
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	3,0	0,0	0,0	0,0	-23,6
42	3489808,45	5886817,78	1,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	8,9	3,0	0,0	0,0	0,0	-46,0
43	3489810,71	5886822,22	1,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	60,7	35,5	4,4	20,6	0,0	2,0	-113,3
44	3489808,63	5886818,14	1,50	1	8000	-5,0	8,6	0,0	6,0	0,0	60,4	34,5	4,4	20,6	0,0	2,0	-112,3

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Ostfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-17,3
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-2,7
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-7,4
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	-5,0
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	-7,0
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	3,3	0,0	0,0	0,0	-14,5
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	3,3	0,0	0,0	0,0	-22,2
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	3,3	0,0	0,0	0,0	-23,9
46	3489808,45	5886817,78	0,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	48,7	8,9	3,3	0,0	0,0	0,0	-46,2
47	3489810,71	5886822,22	0,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	60,7	35,5	4,5	20,5	0,0	2,0	-113,3
48	3489808,63	5886818,14	0,50	1	8000	-5,0	8,6	0,0	6,0	0,0	60,4	34,5	4,5	20,5	0,0	2,0	-112,3

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Nordfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	32	15,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-16,4
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	63	29,6	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-1,8
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	125	24,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-6,5
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	250	27,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	-4,1
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	500	25,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	-6,2
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	1000	18,1	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	1,9	0,0	0,0	0,0	-13,6
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	2000	10,8	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	1,9	0,0	0,0	0,0	-21,4
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	4000	10,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	1,9	0,0	0,0	0,0	-23,0
33	3489804,22	5886832,98	5,50	0	8000	-5,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	1,9	0,0	0,0	0,0	-45,4
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	32	15,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-16,7
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	63	29,6	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-2,1
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	125	24,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-6,8
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	250	27,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,2	0,0	0,0	0,0	-4,4
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	500	25,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,2	0,0	0,0	0,0	-6,4
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	1000	18,1	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,2	0,0	0,0	0,0	-13,9
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	2000	10,8	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,2	0,0	0,0	0,0	-21,6
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	4000	10,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,2	0,0	0,0	0,0	-23,3
37	3489804,22	5886832,98	4,50	0	8000	-5,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	2,2	0,0	0,0	0,0	-45,7
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	32	15,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-16,9
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	63	29,6	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-2,4
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	125	24,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-7,1
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	250	27,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	-4,6
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	500	25,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	-6,7
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	1000	18,1	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,5	0,0	0,0	0,0	-14,1
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	2000	10,8	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,5	0,0	0,0	0,0	-21,9
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	4000	10,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,5	0,0	0,0	0,0	-23,6
41	3489804,22	5886832,98	3,50	0	8000	-5,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-45,9
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	32	15,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-17,2
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	63	29,6	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-2,6
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	125	24,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-7,3
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	250	27,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	-4,9
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	500	25,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	-7,0
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	1000	18,1	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	2,8	0,0	0,0	0,0	-14,4
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	2000	10,8	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	2,8	0,0	0,0	0,0	-22,2
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	4000	10,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	2,8	0,0	0,0	0,0	-23,8
45	3489804,22	5886832,98	2,50	0	8000	-5,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-46,2
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	32	15,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-17,5
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	63	29,6	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-2,9
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	125	24,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-7,6
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	250	27,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0	-5,2
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	500	25,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0	-7,2
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	1000	18,1	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	3,0	0,0	0,0	0,0	-14,7
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	2000	10,8	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	3,0	0,0	0,0	0,0	-22,4
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	4000	10,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	3,0	0,0	0,0	0,0	-24,1
49	3489804,22	5886832,98	1,50	0	8000	-5,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-46,5
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	32	15,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-17,8
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	63	29,6	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-3,2
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	125	24,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-7,9

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Nordfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	250	27,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	-5,4
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	500	25,4	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	-7,5
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	1000	18,1	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,3	3,3	0,0	0,0	0,0	-14,9
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	2000	10,8	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	0,7	3,3	0,0	0,0	0,0	-22,7
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	4000	10,9	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	2,5	3,3	0,0	0,0	0,0	-24,4
50	3489804,22	5886832,98	0,50	0	8000	-5,0	13,3	0,0	6,0	0,0	48,7	9,0	3,3	0,0	0,0	0,0	-46,8

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Westfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,5	3,4	0,0	0,0	-21,6
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,5	4,6	0,0	0,0	-8,1
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,5	6,9	0,0	0,0	-15,2
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	2,5	10,2	0,0	0,0	-16,1
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	2,5	13,4	0,0	0,0	-21,4
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	2,5	16,4	0,0	0,0	-31,9
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	2,5	19,4	0,0	0,0	-42,7
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	2,5	22,4	0,0	0,0	-47,7
51	3489789,50	5886827,33	5,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	2,5	22,5	0,0	0,0	-71,5
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	32	15,0	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-42,0
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	63	29,6	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-27,4
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	125	24,9	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-32,1
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	250	27,4	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,1	2,3	0,0	0,0	0,0	-29,7
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	500	25,4	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,2	2,3	0,0	0,0	0,0	-31,8
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	1000	18,1	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	-39,2
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	2000	10,8	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,8	2,3	0,0	0,0	0,0	-47,0
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	4000	10,9	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	2,8	2,3	0,0	0,0	0,0	-48,9
52	3489794,70	5886837,75	5,50	0	8000	-5,0	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	10,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-72,1
53	3489789,09	5886826,51	5,50	1	8000	-5,0	9,2	0,0	6,0	0,0	61,3	38,1	4,2	20,8	0,0	2,0	-116,2
54	3489788,65	5886825,61	5,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	61,0	36,9	4,2	20,8	0,0	2,0	-115,1
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	32	15,0	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,7	4,0	0,0	0,0	-22,4
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	63	29,6	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,7	6,3	0,0	0,0	-10,0
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	125	24,9	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,7	9,6	0,0	0,0	-18,1
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	250	27,4	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	2,7	13,2	0,0	0,0	-19,3
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	500	25,4	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	2,7	16,6	0,0	0,0	-24,7
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	1000	18,1	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	2,7	19,7	0,0	0,0	-35,3
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	2000	10,8	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	2,7	21,2	0,0	0,0	-44,7
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	4000	10,9	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	2,7	21,7	0,0	0,0	-47,2
55	3489789,50	5886827,33	4,50	0	8000	-5,0	13,7	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	2,7	22,0	0,0	0,0	-71,2
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	32	15,0	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-42,2
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	63	29,6	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-27,7
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	125	24,9	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-32,4
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	250	27,4	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	-29,9
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	500	25,4	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,2	2,5	0,0	0,0	0,0	-32,0
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	1000	18,1	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,3	2,5	0,0	0,0	0,0	-39,5
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	2000	10,8	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	0,8	2,5	0,0	0,0	0,0	-47,3
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	4000	10,9	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	2,8	2,5	0,0	0,0	0,0	-49,2
56	3489794,70	5886837,75	4,50	0	8000	-5,0	-11,0	0,0	6,0	0,0	49,7	10,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-72,3
57	3489789,09	5886826,51	4,50	1	8000	-5,0	9,2	0,0	6,0	0,0	61,3	38,1	4,3	20,7	0,0	2,0	-116,2
58	3489788,65	5886825,61	4,50	1	8000	-5,0	8,9	0,0	6,0	0,0	61,0	36,9	4,3	20,7	0,0	2,0	-115,1

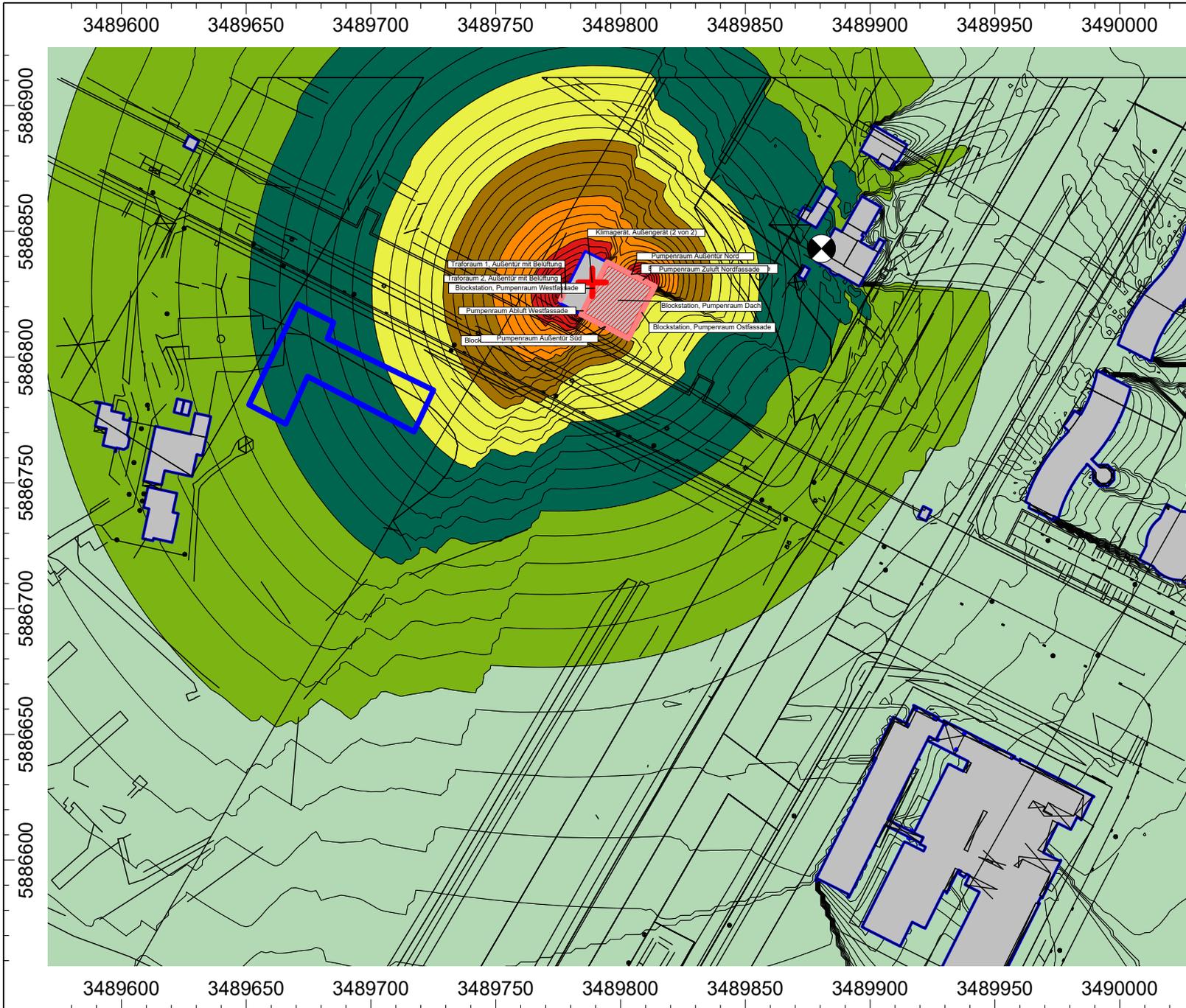
vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Südfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	dB(A)							
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	32	15,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-41,5
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	63	29,6	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-26,9
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	125	24,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-31,7
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	250	27,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,1	2,3	0,0	0,0	0,0	-29,2
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	500	25,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,2	2,3	0,0	0,0	0,0	-31,3
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	1000	18,1	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	-38,7
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	2000	10,8	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,8	2,3	0,0	0,0	0,0	-46,6
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	4000	10,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	2,8	2,3	0,0	0,0	0,0	-48,4
59	3489803,13	5886807,41	5,50	0	8000	-5,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	10,0	2,3	0,0	0,0	0,0	-71,5

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Südfassade", ID: "I070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB(A))							
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	32	15,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,5	3,3	0,0	0,0	-21,9
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	63	29,6	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,5	4,4	0,0	0,0	-8,4
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	125	24,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,5	6,5	0,0	0,0	-15,2
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	250	27,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	2,5	9,9	0,0	0,0	-16,1
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	500	25,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	2,5	13,2	0,0	0,0	-21,6
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	1000	18,1	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	2,5	16,3	0,0	0,0	-32,2
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	2000	10,8	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	2,5	19,3	0,0	0,0	-43,0
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	4000	10,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	2,5	22,3	0,0	0,0	-48,0
60	3489793,71	5886812,19	5,50	0	8000	-5,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	2,5	22,5	0,0	0,0	-71,8
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	32	15,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-41,8
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	63	29,6	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-27,2
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	125	24,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-31,9
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	250	27,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,1	2,5	0,0	0,0	0,0	-29,5
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	500	25,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,2	2,5	0,0	0,0	0,0	-31,5
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	1000	18,1	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,3	2,5	0,0	0,0	0,0	-39,0
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	2000	10,8	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,8	2,5	0,0	0,0	0,0	-46,8
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	4000	10,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	2,8	2,5	0,0	0,0	0,0	-48,7
61	3489803,13	5886807,41	4,50	0	8000	-5,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	10,0	2,5	0,0	0,0	0,0	-71,7
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	32	15,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,7	3,7	0,0	0,0	-22,5
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	63	29,6	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,7	5,8	0,0	0,0	-10,0
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	125	24,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,7	8,8	0,0	0,0	-17,8
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	250	27,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	2,7	12,5	0,0	0,0	-19,0
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	500	25,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	2,7	16,0	0,0	0,0	-24,5
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	1000	18,1	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	2,7	19,1	0,0	0,0	-35,1
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	2000	10,8	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	2,7	20,8	0,0	0,0	-44,7
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	4000	10,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	2,7	21,5	0,0	0,0	-47,4
62	3489793,71	5886812,19	4,50	0	8000	-5,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	2,7	21,9	0,0	0,0	-71,4
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	32	15,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-42,0
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	63	29,6	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-27,4
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	125	24,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-32,1
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	250	27,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	-29,7
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	500	25,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,2	2,8	0,0	0,0	0,0	-31,8
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	1000	18,1	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,3	2,8	0,0	0,0	0,0	-39,2
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	2000	10,8	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,8	2,8	0,0	0,0	0,0	-47,0
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	4000	10,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	-48,9
63	3489803,13	5886807,41	3,50	0	8000	-5,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	10,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-72,0
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	32	15,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,9	4,4	0,0	0,0	-23,4
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	63	29,6	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,9	6,8	0,0	0,0	-11,2
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	125	24,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	2,9	10,1	0,0	0,0	-19,2
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	250	27,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	2,9	13,8	0,0	0,0	-20,5
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	500	25,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	2,9	17,1	0,0	0,0	-25,9
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	1000	18,1	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	2,9	19,6	0,0	0,0	-35,9
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	2000	10,8	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	2,9	20,7	0,0	0,0	-44,8
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	4000	10,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	2,9	21,3	0,0	0,0	-47,4
64	3489793,71	5886812,19	3,50	0	8000	-5,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	2,9	21,7	0,0	0,0	-71,4
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	32	15,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-42,3
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	63	29,6	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-27,7
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	125	24,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-32,4
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	250	27,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0	-29,9
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	500	25,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,2	3,0	0,0	0,0	0,0	-32,0
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	1000	18,1	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,3	3,0	0,0	0,0	0,0	-39,5
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	2000	10,8	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,8	3,0	0,0	0,0	0,0	-47,3
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	4000	10,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	2,8	3,0	0,0	0,0	0,0	-49,1
65	3489803,13	5886807,41	2,50	0	8000	-5,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	10,0	3,0	0,0	0,0	0,0	-72,2
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	32	15,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,2	4,8	0,0	0,0	-24,0
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	63	29,6	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,2	7,4	0,0	0,0	-12,0
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	125	24,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,2	10,7	0,0	0,0	-20,1
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	250	27,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	3,2	14,3	0,0	0,0	-21,3
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	500	25,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	3,2	17,7	0,0	0,0	-26,7
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	1000	18,1	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	3,2	19,5	0,0	0,0	-35,9
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	2000	10,8	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	3,2	20,5	0,0	0,0	-44,8
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	4000	10,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	3,2	21,1	0,0	0,0	-47,4

Detailprotokoll der Schallausbreitungsberechnung

vert. Flächenquelle nach ISO 9613, Bez: "Blockstation, Pumpenraum Südfassade", ID: "!070002!"																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Cmet	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)		(Hz)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
66	3489793,71	5886812,19	2,50	0	8000	-5,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	3,2	21,5	0,0	0,0	-71,5
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	32	15,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-42,5
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	63	29,6	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-27,9
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	125	24,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-32,6
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	250	27,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,1	3,2	0,0	0,0	0,0	-30,2
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	500	25,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,2	3,2	0,0	0,0	0,0	-32,3
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	1000	18,1	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,3	3,2	0,0	0,0	0,0	-39,7
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	2000	10,8	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,8	3,2	0,0	0,0	0,0	-47,5
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	4000	10,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	2,8	3,2	0,0	0,0	0,0	-49,4
67	3489803,13	5886807,41	1,50	0	8000	-5,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	10,0	3,2	0,0	0,0	0,0	-72,5
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	32	15,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,4	5,1	0,0	0,0	-24,6
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	63	29,6	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,4	7,8	0,0	0,0	-12,7
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	125	24,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,4	11,2	0,0	0,0	-20,7
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	250	27,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	3,4	14,7	0,0	0,0	-21,9
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	500	25,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	3,4	17,9	0,0	0,0	-27,1
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	1000	18,1	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	3,4	19,3	0,0	0,0	-36,0
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	2000	10,8	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	3,4	20,3	0,0	0,0	-44,8
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	4000	10,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	3,4	20,9	0,0	0,0	-47,5
68	3489793,71	5886812,19	1,50	0	8000	-5,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	3,4	21,3	0,0	0,0	-71,5
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	32	15,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	-42,7
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	63	29,6	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	-28,1
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	125	24,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	-32,9
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	250	27,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,1	3,5	0,0	0,0	0,0	-30,4
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	500	25,4	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	-32,5
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	1000	18,1	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,3	3,5	0,0	0,0	0,0	-39,9
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	2000	10,8	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	0,8	3,5	0,0	0,0	0,0	-47,8
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	4000	10,9	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	2,8	3,5	0,0	0,0	0,0	-49,6
69	3489803,13	5886807,41	0,50	0	8000	-5,0	-10,6	0,0	6,0	0,0	49,6	10,0	3,5	0,0	0,0	0,0	-72,7
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	32	15,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,6	5,4	0,0	0,0	-25,1
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	63	29,6	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,6	8,1	0,0	0,0	-13,2
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	125	24,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,0	3,6	11,5	0,0	0,0	-21,3
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	250	27,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,1	3,6	15,0	0,0	0,0	-22,4
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	500	25,4	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,2	3,6	17,8	0,0	0,0	-27,2
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	1000	18,1	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,3	3,6	19,2	0,0	0,0	-36,1
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	2000	10,8	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	0,9	3,6	20,2	0,0	0,0	-44,9
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	4000	10,9	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	3,0	3,6	20,7	0,0	0,0	-47,5
70	3489793,71	5886812,19	0,50	0	8000	-5,0	13,2	0,0	6,0	0,0	50,3	10,8	3,6	21,1	0,0	0,0	-71,5



Darstellung
 Rasterläärmkarte
 Beurteilungspegel nachts
 (= Mitwind-Mittelungspegel)
 Immissionshöhe: 5 m



Auftrag: 420SST009 Rev. 02
 Bearbeiter: R. Nagel
 Datum: 31.07.2020

Anlage 4

Projekt
 Schalltechnische Untersuchung

Geplante Blockstation Kuhgrabenweg
 (BS-KGW) für die Fernwärmever-
 bindungsleitung zwischen dem
 MHKW und dem Heizwerk Vahr

- ... <= 25.0 dB(A)
- 25.0 < ... <= 30.0 dB(A)
- 30.0 < ... <= 35.0 dB(A)
- 35.0 < ... <= 40.0 dB(A)
- 40.0 < ... <= 45.0 dB(A)
- 45.0 < ... <= 50.0 dB(A)
- 50.0 < ... <= 55.0 dB(A)
- 55.0 < ... <= 60.0 dB(A)
- 60.0 < ... <= 65.0 dB(A)

Auftraggeber
 wesernetz GmbH
 Theodor-Heuß-Allee 20
 28215 Bremen

Auftragnehmer
 TÜV NORD Umweltschutz
 Büro Bremen
 Hermine Berthold-Straße 17
 28205 Bremen