A k u s t i k * B u r e a u * D r e s d e n
I n g e n i e u r g e s e l l s c h a f t m b H
Messstelle nach § 29b BImSchG

Akustik Bureau Dresden GmbH · Julius-Otto-Straße 13 · 01219 Dresden

WSP INFRASTRUCTURE ENGINEERING GMBH
Frau Heike Stolp
Rudower Chaussee 12 F
12489 Berlin

Unterlage 3.5.2.1

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Dresden
	8. August 2023	ABD 44039/23 - tp	16. Januar 2024

Schallimmissionsprognose

ABD 44039-01/24

für das Vorhaben

Neubau Gleichrichterwerk (GW)

Hamburg-Neuwiedenthal

in 21147 Hamburg

Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
D–01219 Dresden

Tel 0351 – 47 11 568
Fax 0351 – 47 11 599
e-mail mail@abd-online.com
homepage www.abd-online.com

Amtsgericht Dresden HRB 25595
Steuer-Nr. 203/105/06258
Geschäftsführer
Dr. Hans-Jörg Ederer, Christoph Stüber

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20682-01-00

AKUSTIK

Zusammenfassung

Die DEUTSCHE BAHN (DB) beabsichtigt den Neubau eines Gleichrichterwerkes (GW) in Hamburg-Neuwiedenthal. Die Planungen erfolgen durch die WSP INFRASTRUCTURE ENGINEERING GMBH.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist dazu auch eine schalltechnische Begutachtung nach TA Lärm [1] zum Betrieb der Anlage erforderlich, die die Einhaltung der zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft der Anlage nachweist.

Die Berechnungen erfolgten nach TA Lärm mit konservativen Ansätzen für die Emissionswerte und für einzelne Parameter der Schallausbreitung (Wind).

Die Untersuchungen zeigen im Ergebnis, dass die zulässigen Beurteilungspegel an allen Immissionsnachweisorten eingehalten werden.

Voraussetzung ist die Umsetzung der schalltechnischen Forderungen nach Punkt 7. Unter Beachtung dieser Forderungen ist das geplante Vorhaben aus lärmtechnischer Sicht genehmigungsfähig.

Dieser Bericht wurde anhand der gültigen Normen und Vorschriften mit größter Sorgfalt angefertigt. Er enthält 16 Seiten und 5 Anlagen.

Dresden, 16. Januar 2024

Dipl.-Ing. Holger Trepte
fachlich Verantwortlicher / Bearbeiter

AKUSTIK BUREAU DRESDEN

Dipl.-Ing. Andreas Nicht
Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 4

2 Übergebene Unterlagen, Ausgangsinformationen 5

3 Örtliche Situation, Immissionsnachweisorte 5

4 Immissionsschutzrechtliche Situation, einzuhaltende Werte 8

5 Schallemissionswerte 9

5.1 Relevante Teilschallquellen 9

5.2 Schallleistungspegel der Teilschallquellen 9

5.3 Schallleistungspegel einzelner, kurzzeitiger Geräuschspitzen 12

6 Berechnung der Schallimmissionspegel und Bewertung 13

7 Zusammenfassung der schalltechnischen Forderungen 14

8 Qualität der Prognose 15

9 Literaturverzeichnis 16

Anlagenverzeichnis

		Seitenanzahl
A1	Übersichtslageplan	1
A2	Rechenmodell / Lageplan mit Teilschallquellen	1
A3	Berechnung der Gebäudeabstrahlung	
A3.1	Ausblasöffnungen	3
A3.2	Berechnung der Innenpegel	1
A3.3	Übersicht der Schalldämm-Werte und Innenpegel	1
A3.4	Berechnung Gebäudeabstrahlung	1
A4	Emissionsdaten, Übersicht Oktavwerte (Rechenprogrammausdruck)	2
A5	Gesamt-Beurteilungspegel sowie Emissionsdaten, mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel der Teilschallquellen (Rechenprogrammausdruck)	6

1 Aufgabenstellung

Die DEUTSCHE BAHN (DB) beabsichtigt den Neubau eines Gleichrichterwerkes (GW) in Hamburg-Neuwiedenthal. Die Planungen erfolgen durch die WSP INFRASTRUCTURE ENGINEERING GMBH.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist dazu auch eine schalltechnische Begutachtung nach TA Lärm [1] zum Betrieb der Anlage erforderlich, die die Einhaltung der zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft der Anlage nachweist.

Abbildung 1 zeigt in der Übersicht die Lage des Gleichrichterwerkes und der Immissionsorte.

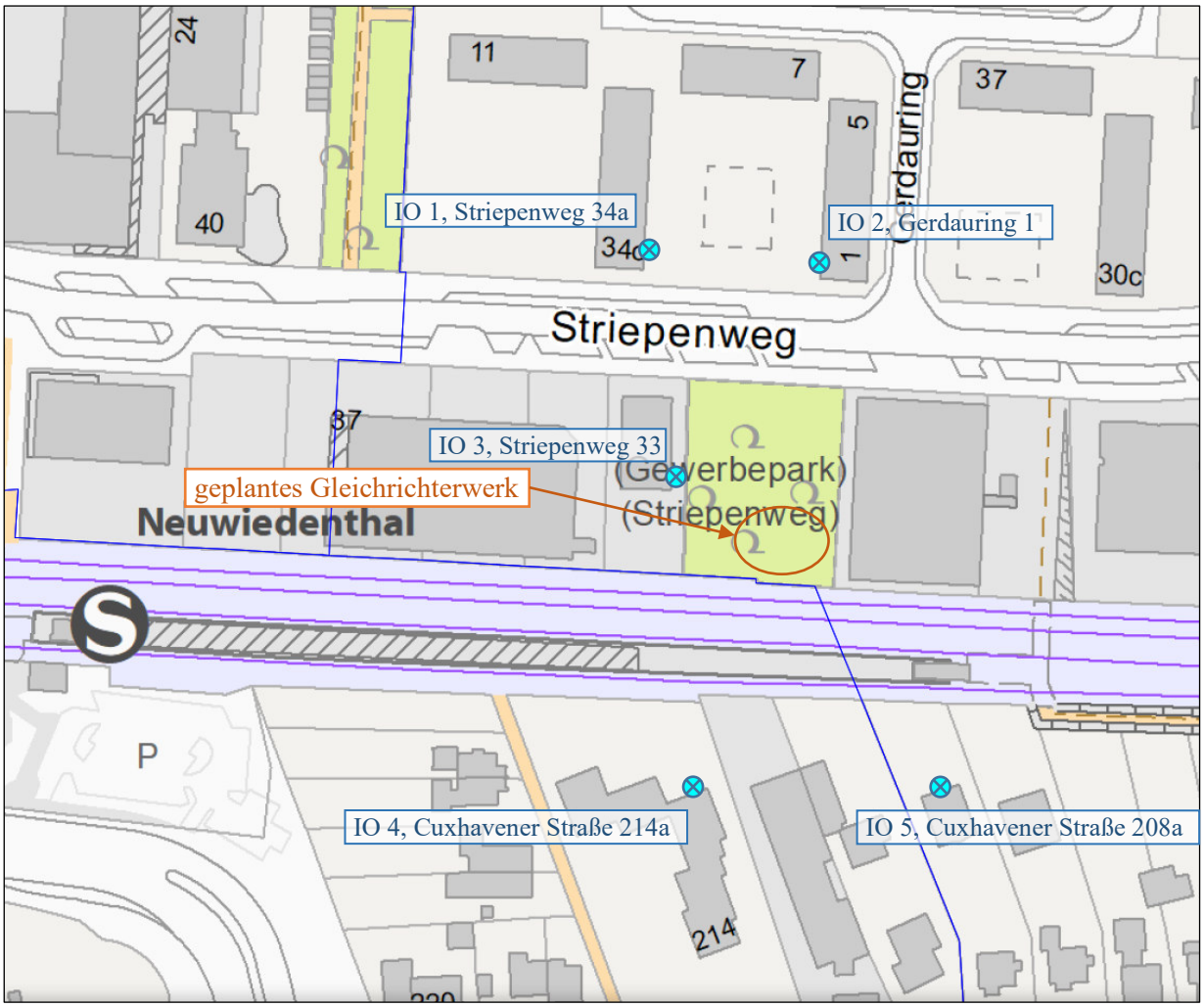


Abbildung 1: Übersichtslageplan mit Lage des Gleichrichterwerkes und der Immissionsorte (Bildquelle: Planportal Hamburg)

2 Übergebene Unterlagen, Ausgangsinformationen

- Lageplan/Luftbild aus dem Planportal Hamburg,
- verschiedene Lagepläne, Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Beschreibungen,
- Angaben zu den geplanten Geräten und Aggregaten,
- Flächennutzungsplan der Freien und Hansestadt Hamburg [G1]
- Bebauungsplan Hausbruch 14, Ortsteil 717 vom 07.12.1966 [G2],
- Bebauungsplan Neugraben-Fischbek 26 / Hausbruch 13, Ortsteile 717 und 718 vom 13.12.1967 [G3].

3 Örtliche Situation, Immissionsnachweisorte

Das Gleichrichterwerk ist nördlich des Bahnhofes Neuwiedenthal zwischen einem Parkhaus und einem Bürogebäude geplant.

Als Immissionsnachweisorte wurden die nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen ausgewählt. Die örtliche Lage ist Abbildung 1 bzw. Anlage A1 zu entnehmen. Tabelle 1 nennt die Immissionsnachweisorte (IO), deren Gebietseinstufung gemäß den Bebauungsplänen [G2] und [G3] sowie die Entfernung von den nächstgelegenen relevanten Lärmquellen des Anlagenstandortes.

Immissionsnachweisort		Gebietseinstufung	Entfernung zum Anlagenstandort
IO 1	Striepenweg 34a	WR	70 m
IO 2	Gerdauring 1	WR	63 m
IO 3	Striepenweg 33 (Büro)	GE	22 m
IO 4	Cuxhavener Straße 214a	WA	58 m
IO 5	Cuxhavener Straße 208a	WA	66 m

Tabelle 1: Immissionsnachweisorte mit Gebietseinstufung nach [G2] und [G3] und Entfernungen zum Anlagenstandort

Die angesetzten Immissionsorthöhen über Gelände betragen 2,0 m für das Erdgeschoss und zusätzlich 3,0 m für jedes weitere Geschoss.

Die nachfolgenden Abbildungen dokumentieren die Immissionsorte (Quelle: GOOGLE *Maps 3D* bzw. *Street View*) und die Anlagenfläche.



Abbildung 2: IO 1, Striepenweg 34a



Abbildung 3: IO 2, Gerdauring 1



Abbildung 4: IO 3, Striepenweg 33 (Büro)



Abbildung 5: IO 4, Cuxhavener Straße 214a



Abbildung 6: IO 5, Cuxhavener Straße 208a

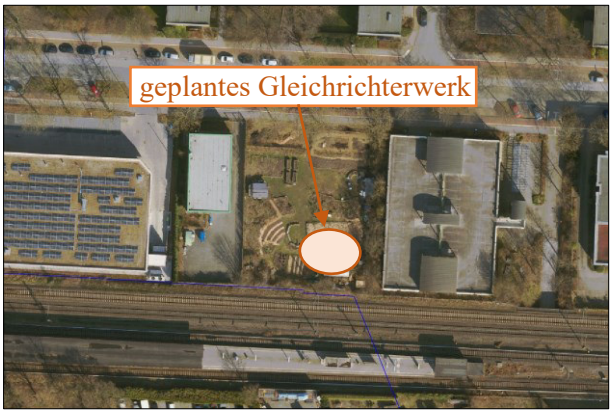


Abbildung 7: geplanter Standort des Gleichrichterwerkes (Bildquelle: Planportal Hamburg)

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Ansichten des geplanten Gebäudes.

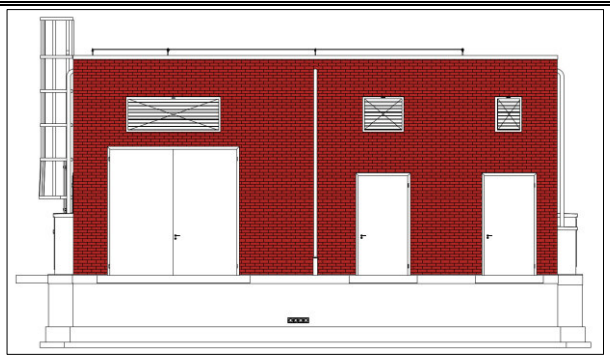


Abbildung 8: Ansicht West

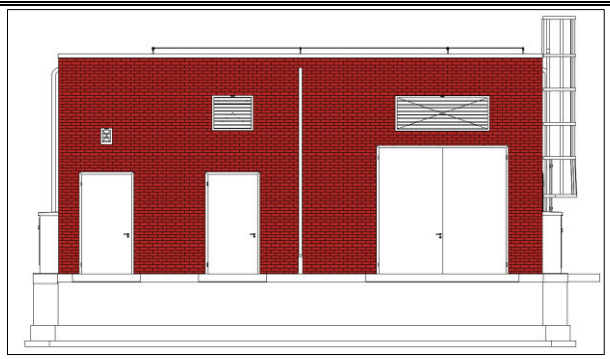


Abbildung 9: Ansicht Ost

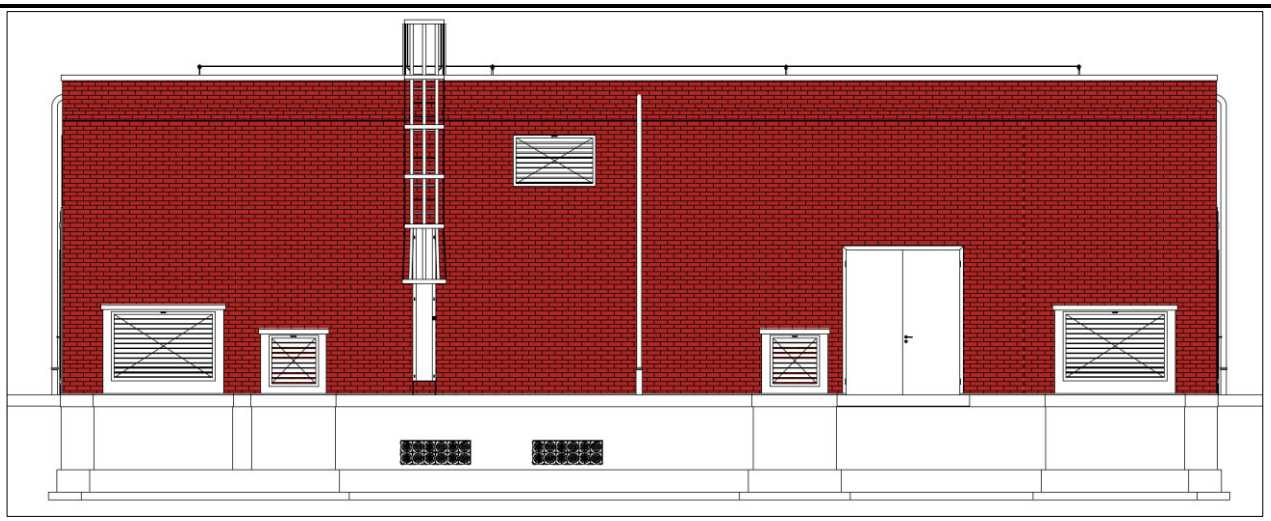


Abbildung 10: Ansicht Nord

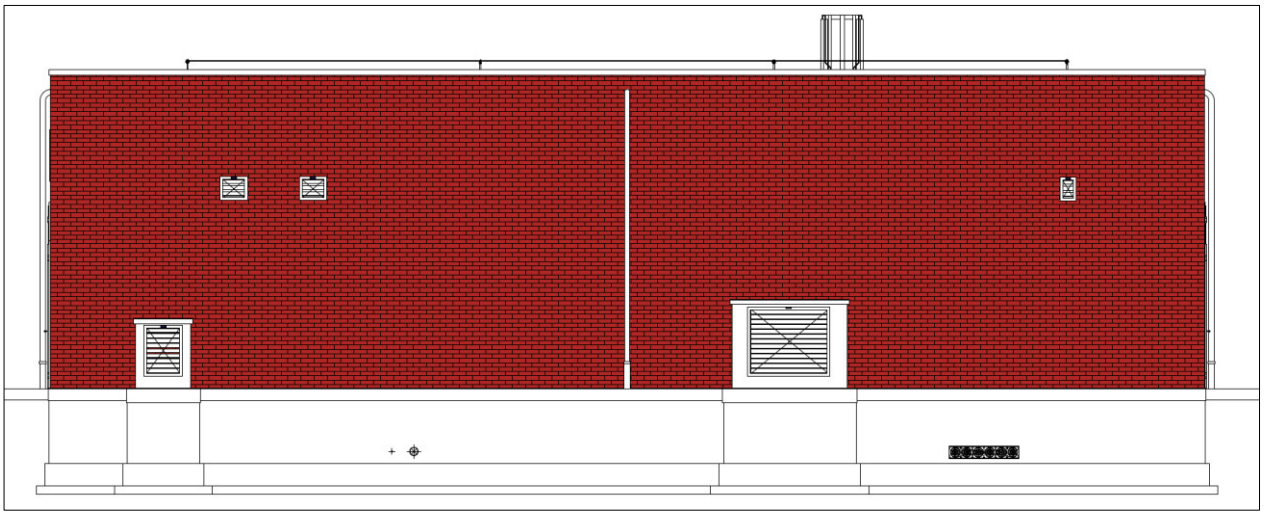


Abbildung 11: Ansicht Süd

4 Immissionsschutzrechtliche Situation, einzuhaltende Werte

Als Beurteilungsgrundlage wird die TA Lärm [1] herangezogen. Grundsätzlich sind gemäß TA Lärm die an den Immissionsorten auftretenden Beurteilungspegel durch alle einwirkenden Gewerbelärmquellen zu betrachten (Gesamtbelastung, d. h. unter Einbeziehung der Vorbelastung) und mit den geltenden Richtwerten zu vergleichen. Werden die Richtwerte der TA Lärm jedoch um mindestens 6 dB unterschritten, kann gemäß Punkt 3.2.1 der TA Lärm [1] auf die Betrachtung der Vorbelastung verzichtet werden und damit eine (ggf. aufwendige) Vorbelastungsuntersuchung unterbleiben. Von dieser Möglichkeit wird hier Gebrauch gemacht.

Tabelle 2 zeigt die aus den Gebietseinstufungen nach Tabelle 1 folgenden Schallimmissions-Richtwerte und die daraus abgeleiteten (reduzierten) zulässigen Schallimmissionspegel für das Gleichrichterwerk.

Immissionsnachweisort		**Richtwerte nach TA Lärm** dB(A)		**reduzierte Richtwerte** dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 1	Striepenweg 34a	50	35	**44**	**29**
IO 2	Gerdauring 1	50	35	**44**	**29**
IO 3	Striepenweg 33 (Büro)	65	50	**59**	**44**
IO 4	Cuxhavener Straße 214a	55	40	**49**	**34**
IO 5	Cuxhavener Straße 208a	55	40	**49**	**34**

Tabelle 2: Zulässige Immissionspegel für das Gleichrichterwerk (Richtwerte nach TA Lärm [1] um 6 dB reduziert)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen außerdem die Richtwerte tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Ermittlung der von der Anlage erzeugten Schallimmissionspegel und die Bestimmung der Beurteilungspegel hat nach den Regeln der TA Lärm [1] zu erfolgen. Der Beurteilungspegel ist abhängig von der konkreten Schallemission der einwirkenden Anlage, den Ausbreitungsbedingungen, der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens[1] sowie dem Vorhandensein besonderer Geräuschmerkmale[2]. Die Bildung des Langzeit-Mittelungspegels L_{AT} (LT) kann durch Einführung der meteorologischen Korrektur C_{met} erfolgen.

[1] *In den Einwirkzeiträumen werktags 6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr und an Sonn- und Feiertagen 6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr ist in Wohn- und Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ein Zuschlag zum Mittelungspegel von 6 dB (Ruhezeitzuschlag) zu vergeben. Nachts ist die lauteste volle Nachtstunde als Beurteilungszeitraum heranzuziehen.*

[2] *Für Geräusche, die aufgrund ausgeprägter Einzeltöne oder Informationshaltigkeit bzw. durch Impulshaltigkeit zu erhöhten Störwirkungen führen, sind Zuschläge zum Mittelungspegel des Teilzeitraumes von jeweils 3 dB oder 6 dB zu erheben.*

5 Schallemissionswerte

5.1 Relevante Teilschallquellen

Folgende immissionsrelevante Teilschallquellen sind zu betrachten:

- Zu- und Abluftöffnungen des Gleichrichterwerkes,
- Hallenabstrahlung der relevanten Außenbauteile des Gleichrichterwerkes.

Die Betriebszeit ist durchgängig 0–24 Uhr. Die örtliche Lage von Schallquellen und Gebäuden ist im Rechenmodell-Lageplan in Anlage A2 dargestellt.

5.2 Schallleistungspegel der Teilschallquellen

Eine Übersicht der Schallleistungspegel der Teilschallquellen, einschließlich der Oktavspektren, ist in Anlage A4 enthalten.

Für alle Quellen gilt (unter Voraussetzung der Einhaltung des Standes der Technik):

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_T = 0$ dB
- Zuschlag für Impulshaltigkeit ist der Beschreibung der jeweiligen Quelle zu entnehmen, ist keine Angabe enthalten gilt $K_I = 0$ dB

Ventilatoren zur Belüftung der Räume

Alle geplanten Ventilatoren sind als Abluftventilatoren mit passiven Nachströmöffnungen geplant. Tabelle 3 enthält die Schallleistungspegel der Ventilatoren.

Quelle: Raum, Ventilator (Fa. TROX)	**Schallleistungspegel L_{WA}** in dB(A)					
	tags (100 %)			**nachts** (drehzahlreduziert)		
	saug-seitig	druck-seitig	Volumen-strom in m³/h	saug-seitig	druck-seitig	Volumen-strom in m³/h
Traforäume 1/2, AXN 12/56/800 M-D	83,2	83,2	16.540	75,4	75,4	12.000
Mittelspannungs-Schaltanlage, 2 × AXN 12/56/500 M-D, je Venti	87,2	87,2	6.000	68,0	68,0	4.000
Gleichspannungs-Schaltanlage, AXN 12/56/450 M-D	80,9	80,9	5.900	73,7	73,7	5.000
Werkumspanner (Trafo Eigenbedarf), EL 355 E4 01	59,6	63,2	1.550	59,6[1)]	63,2[1)]	1.550
Batterieraum, EL 250 E2 01	68,0	71,5	1.000	62,2	65,9	700
Leittechnikraum, EL 160L E2 01	48,4	48,4	250	48,4[1)]	48,4[1)]	250

Tabelle 3: Schallleistungspegel der Ventilatoren zur Raumbelüftung, noch ohne Schalldämpfer
[1)] keine Drehzahlreduktion für nachts erforderlich

Die Auslegung der Lüftungsanlage wurde so vorgenommen, dass die Lüfter tags mit der maximalen Lüfterdrehzahl (100 %) laufen können, nachts (22–06 Uhr) hingegen wird die maximale Drehzahl so begrenzt, dass die in Tabelle 3 genannten Volumenströme nicht überschritten werden. Damit wird die Einhaltung der (reduzierten) Nachtrichtwerte gewährleistet.

Abbildung 12 zeigt die Lüftungsplanung in der Übersicht.

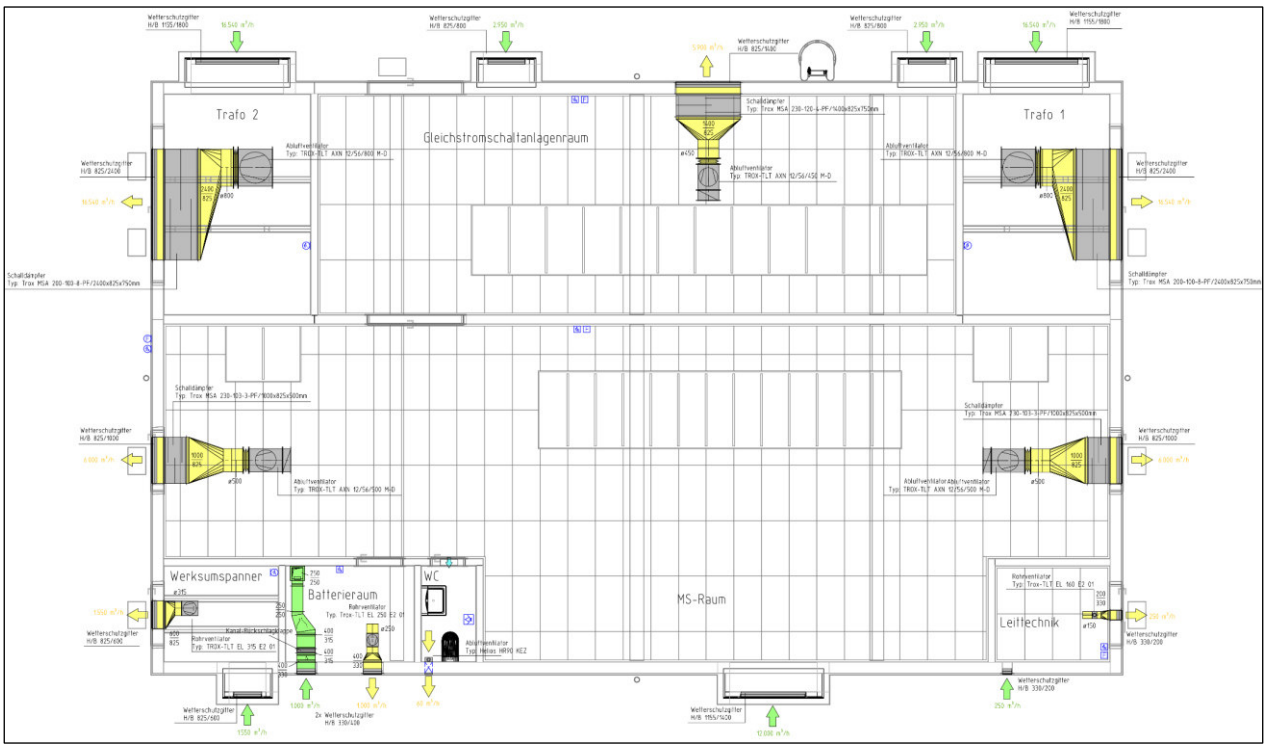


Abbildung 12: Lüftungsplanung, Stand 08.09.2023

Die Fortluftstrecken der Ventilatoren der Traforäume, des Raumes der Mittelspannungs-Schaltanlage und des Raumes der Gleichspannungs-Schaltanlage sind mit Schalldämpfern versehen. Die Berechnung der Pegel der jeweils abgestrahlten Schallleistung nach den Schalldämpfern kann Anlage A3.1 entnommen werden. Die Berechnung der Schallabstrahlung der zugehörigen Nachströmöffnungen ist in den Anlagen A3.2 bis A3.4 dokumentiert.

Für die anderen (kleineren) Räume wurde das Ansauggeräusch der Ventilatoren pauschal (für Raumdämpfung und ggf. Umlenkungen) um 5 dB gemindert.

<u>Gebäudeabstrahlung</u>

Das Gebäude soll in Massivbauweise errichtet werden, voraussichtlich aus 14 cm dicken Stahlbetonelementen (Decken teils 20 cm). Türen und Tore sind aus Stahl geplant. Die Schallabstrahlung der (massiven) Wände und Decken kann aufgrund ihrer hohen Schalldämmung (von mehr als 50 dB) von vornherein vernachlässigt werden. Berechnet wurde die Schallabstrahlung der Stahltüren und -tore sowie der Nachströmöffnungen.

Die mittleren Raumpegel wurden anhand der in den Räumen wirksamen Schallleistungspegel (vor allem jeweilige Ventilatoren saugseitig), dem jeweiligen Raumvolumen und einer anzunehmenden Nachhallzeit berechnet (siehe Anlage A3.2).

Raum	**berechnete Innenpegel** L_{eq} in dB(A)	
	tags (100 %)	**nachts** (drehzahlreduziert)
Traforäume 1/2	80,4	73,1
Mittelspannungs-Schaltanlage (MS-Schaltraum)	80,1	60,9
Gleichspannungs-Schaltanlage (GS-Schaltraum)	77,5	75,7[1)]

Tabelle 4: Innenpegel für die Berechnung der Gebäudeabstrahlung bei 100 % Lüfterdrehzahl tags und reduzierter Drehzahl nachts
[1)] Diese Minderung für nachts wird vereinfachend und zur sicheren Seite hin vernachlässigt.

Die Frequenzspektren der Innenpegel entsprechen den Angaben zu den Ventilatoren, in den Traforäumen wurde ein Trafospektrum hinzugerechnet. Anlage A3.3 enthält die Frequenzspektren der Innenpegel sowie die angesetzten Materialien und ihre Schalldämmung.

Im GS-Schaltraum werden Leistungsschalter verbaut, die beim Auslösen einen Schallimpuls (Knall) verursachen. Das Auslösen gehört eigentlich nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage. Nur bei sehr ungünstigen Verbrauchskonstellationen in den Hauptverkehrszeiten der S-Bahn kann es gelegentlich zum Auslösen der Leistungsschalter kommen (ähnlich einer Sicherung). Zur sicheren Seite hin wird deshalb für die lauteste Nachtstunde und vereinfachend auch für jede Stunde während des Tagzeitraumes (6–22 Uhr) mit einer Auslösung der Leistungsschalter gerechnet. Für den beim Auslösen der Leistungsschalter verursachten Schallimpuls lagen von den einschlägigen Herstellern keine Angaben vor. Deshalb wird hier auf einen Wert (von vermutlich deutlich lauteren Hochspannungs-Leistungsschaltern für 110 kV, ALSTOM *Hypac*) von $L_{WA,max}$ = 111 dB(A) zurückgegriffen. Jedem Impuls ist zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit eine Zeitdauer von 5 s zuzuordnen (entspräche dann dem Messwert L_{AFTeq5}), insgesamt beträgt die Einwirkdauer also 5 s je Stunde. Die Beurteilungszeit beträgt 60 min. Damit ergibt sich ein Zeitbeurteilungsmaß von −28,6 dB und daraus ein Schallleistungsbeurteilungspegel von

Notauslösung Leistungsschalter $L_{WAFTeq,r}$ = 82,4 dB(A).

In diesem Wert ist der Impulszuschlag K_I bereits enthalten. Der Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit beträgt K_T = 0 dB. Der berechnete Schallleistungsbeurteilungspegel wurde zusätzlich zum Geräusch des Ventilators bei der Berechnung des Raumpegels des GS-Schaltraumes berücksichtigt.

Die nach DIN EN 12354-4 [2] berechneten Schallleistungspegel der Außenbauteile des geplanten Gleichrichterwerkes (Gebäudeabstrahlung), wie auch die Abmaße der berücksichtigten Außenbauteil) und die angesetzten Schalldämm-Maße können der Anlage A3.4 entnommen werden.

5.3 Schallleistungspegel einzelner, kurzzeitiger Geräuschspitzen

Zusätzlich zu den Beurteilungspegeln (Gesamt-Immissionen) sind auch die Immissionen durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen zu ermitteln. Betrachtet werden nur die in Tabelle 5 aufgeführten Lärmquellen, da von allen anderen Lärmquellen kontinuierliche Geräusche ohne Impulscharakter ausgehen, bei denen die Schallleistungspegel von Geräuschspitzen nur unwesentlich über den mittleren Schallleistungspegeln liegen und die deshalb nicht gesondert betrachtet werden müssen. Der Maximalpegel wird ausschließlich durch die Leistungsschalter in dem GS-Schaltraum verursacht. Aus den Berechnungen in Anlage A3.2 und Anlage A3.4 lässt sich ableiten, dass die Maximalpegel-Schallleistungspegel der Nachströmöffnungen des GS-Schaltraumes jeweils ca. 90 dB(A) betragen. Zur sicheren Seite hin wird mit jeweils 95 dB(A) gerechnet.

Schallquelle	**Maximal-Schallleistungspegel $L_{WA,max}$** dB(A)
Q13, Zuluft 1, GS-Schaltraum	95
Q14, Zuluft 2, GS-Schaltraum	95

Tabelle 5: Maximal-Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ zur Ermittlung der Immissionen durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Modellierung der Schallquellen zur Berechnung der Maximalpegel erfolgte durch Punktquellen.

6 Berechnung der Schallimmissionspegel und Bewertung

Die Berechnung der Immissionspegel (Beurteilungspegel) erfolgte nach DIN ISO 9613-2 [3] mit dem kommerziellen Rechenprogramm SOUNDPLAN [4] entsprechend den Anforderungen an eine detaillierte Prognose nach der TA Lärm [1] frequenzabhängig mit Oktavpegeln.

Die Bodendämpfung A_{gr} wurde nach dem alternativen Verfahren (Gl. 10 in [3]) zur Berechnung von A-Pegeln bestimmt. Auf die Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wurde zur sicheren Seite hin verzichtet. Für Ton- und Informationshaltigkeit sind keine Zuschläge anzusetzen. Der Zuschlag für Impulshaltigkeit des Leistungsschalters im GS-Schaltraum ist im Schallleistungspegel enthalten. Die Modellierung der Hallenabstrahlung im Rechenmodell erfolgte unter Berücksichtigung der Beugung um horizontale und vertikale Kanten des Gebäudes. Die abschirmenden und reflektierenden Eigenschaften schalltechnisch relevanter Gebäude wurden bei der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt. Das Gelände wurde als eben angenommen (keine Abschirmungen). Der Ruhezeitzuschlag (für tags, nur für IO in Wohngebieten) wird vom Rechenprogramm ermittelt (hier effektiv 3,6 dB für durchgängigen Betrieb sonntags 6–22 Uhr).

Tabelle 6 zeigt die Schallimmissions-Beurteilungspegel des Gleichrichterwerkes für das jeweils lauteste Geschoss im Vergleich mit den zulässigen Werten laut Punkt 4. Die Schallimmissions-Anteilpegel der Teilschallquellen und die Ausbreitungsparameter können Anlage A5 entnommen werden.

Immissionsnachweisort		**Schallimmissions-Beurteilungspegel des Gleichrichterwerkes** dB(A)		**reduzierte Richtwerte** dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 1	Striepenweg 34a	**39**	**28**	44	29
IO 2	Gerdauring 1	**38**	**28**	44	29
IO 3	Striepenweg 33 (Büro)	**46**	**38**	59	(44)[1)]
IO 4	Cuxhavener Straße 214a	**41**	**29**	49	34
IO 5	Cuxhavener Straße 208a	**37**	**24**	49	34

Tabelle 6: Schallimmissions-Beurteilungspegel des Gleichrichterwerkes (jeweils oberstes Geschoss, Werte gerundet) im Vergleich mit den zulässigen Werten nach Punkt 4
[1)] nachts keine Nutzung

Den Ergebnissen in Tabelle 6 ist zu entnehmen, dass die zulässigen Beurteilungspegel an allen Immissionsnachweisorten tags und nachts eingehalten werden.

Richtwertüberschreitungen durch kurzzeitige Geräuschspitzen (siehe Punkt 5.3 bzw. Anlage A5) sowie schädliche Einwirkungen durch tieffrequente Geräusche sind nicht zu erwarten.

7 Zusammenfassung der schalltechnischen Forderungen

Traforäume 1/2, G-Trafo

- Die Ventilatoren AXN 12/56/800 M-D dürfen nachts nur mit einem maximal Volumenstrom von 12.000 m³/h betrieben werden.

MS-Schalthalle

- Die zwei Ventilatoren AXN 12/56/500 M-D dürfen nachts nur mit einem maximal Volumenstrom von jeweils 4.000 m³/h betrieben werden.

GS-Schalthalle

- Der Ventilator AXN 12/56/450 M-D darf nachts nur mit einem maximal Volumenstrom von 5.000 m³/h betrieben werden.

Batterieraum

- Der Ventilator EL 250 E2 01 darf nachts nur mit einem maximal Volumenstrom von 700 m³/h betrieben werden.

8 Qualität der Prognose

Die Qualität der aufgezeigten Ergebnisse ist abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten der einzelnen Schallquellen, wie Schallleistungspegel, Schalldämmung und Einwirkdauer sowie der Richtwirkung der Quellen. Die Emissionsdaten, welche die Grundlage der Prognoseberechnung bilden, beruhen auf Herstellerangaben, eigenen Messungen oder wurden unter konservativen Gesichtspunkten aus der Fachliteratur bzw. den gültigen Normen und Richtlinien entnommen und entsprechen den Angaben und Unterlagen des Betreibers zum Nutzungsregime bzw. einer Begutachtung vor Ort. Liegen den Emissionsdaten eigene Messungen zugrunde, wurden auch diese konservativ bewertet. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die tatsächlichen Geräuschemissionen im Normalfall niedriger liegen.

Um eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und auch eigenen Messungen, Quellendaten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und erforderlichenfalls den konkreten Bedingungen angepasst. Die rechnerische Genauigkeit wird durch die detaillierte Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erforderlichen dreidimensionalen Rechenmodells und die Verwendung des Berechnungsprogrammes SOUNDPLAN [4] nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2 [3]) gewährleistet.

Die DIN ISO 9613-2 [3] nennt für Abstände bis 100 m zwischen Quelle und Immissionsort bei einer mittleren Höhe von Quelle und Empfänger bis 5 m und für Abstände von 100 m bis 1 km zwischen Quelle und Immissionsort für breitbandige Quellen und freie Schallausbreitung eine geschätzte Genauigkeit des Berechnungsverfahrens von ± 3 dB.

9 Literaturverzeichnis

[1] TA Lärm: *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) v. 26.08.1998, GMBl 49 (1998), Nr. 26 v.28.08.1998, S. 503; Zul.geä.d. VV v.1.6.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).*

[2] DIN EN 12354-4: *Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie.* April 2001.

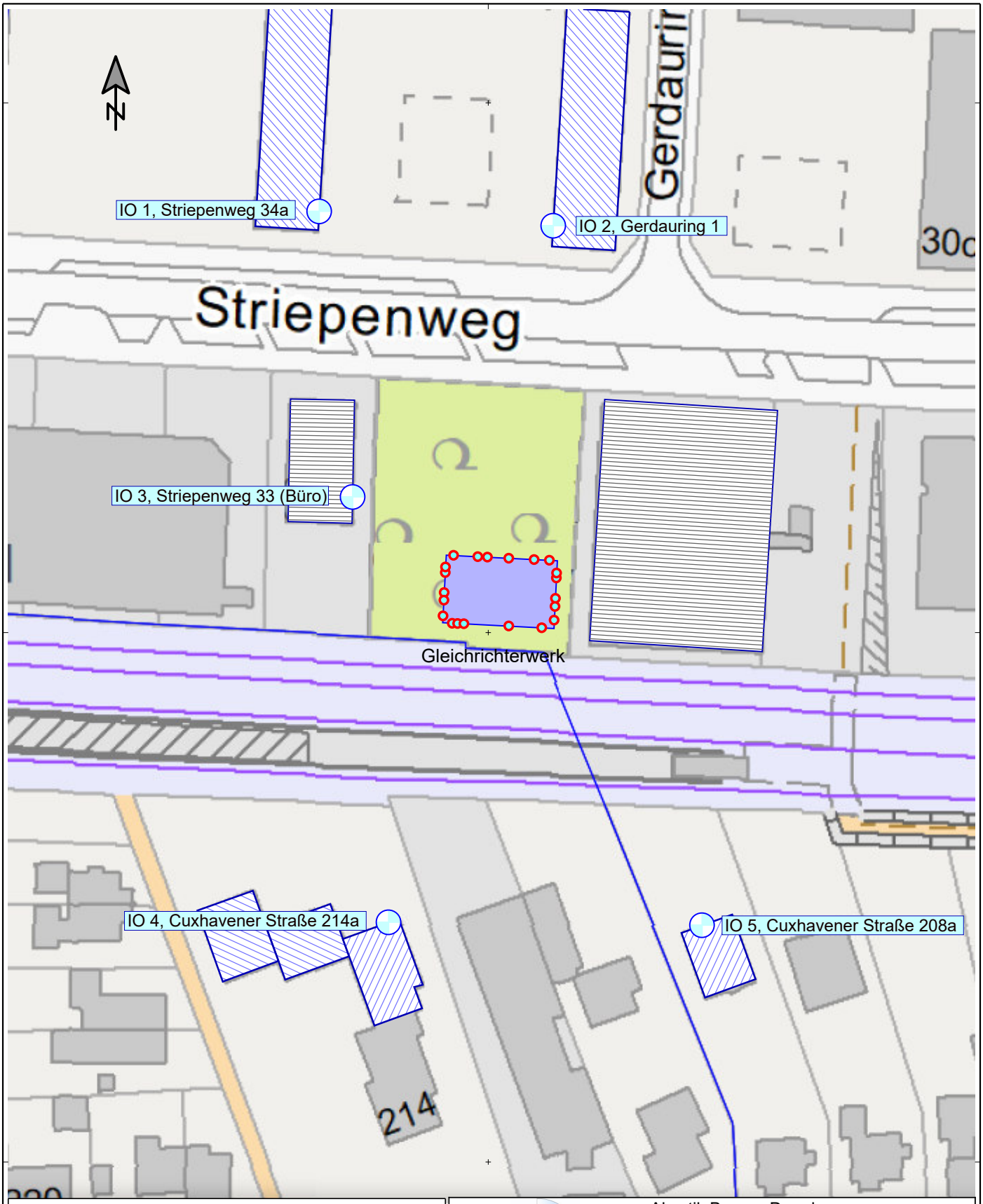
[3] DIN ISO 9613-2: *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.* Oktober 1999.

[4] SoundPLAN: *EDV-Programm für schallschutztechnische Fragestellungen, Version 9.0, SoundPLAN GmbH, Etzwiesenberg 15, 71522 Backnang.*

[G1] Freie und Hansestadt Hamburg: *Flächennutzungsplan*, Planportal Hamburg, Abruf am 20.12.2023.

[G2] Freie und Hansestadt Hamburg: *Bebauungsplan Hausbruch 14, Ortsteil 717,* in Kraft getreten 07.12.1966.

[G3] Freie und Hansestadt Hamburg: *Bebauungsplan Neugraben-Fischbek 26 / Hausbruch 13, Ortsteile 717 und 718,* festgestellt 13.12.1967.



Wohngebäude im Rechenmodell

Gebäude im Rechenmodell

Immissionsort

Punktschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste

Neubau

Kartengrundlage: Planportal Hamburg

Maßstab 1:1000

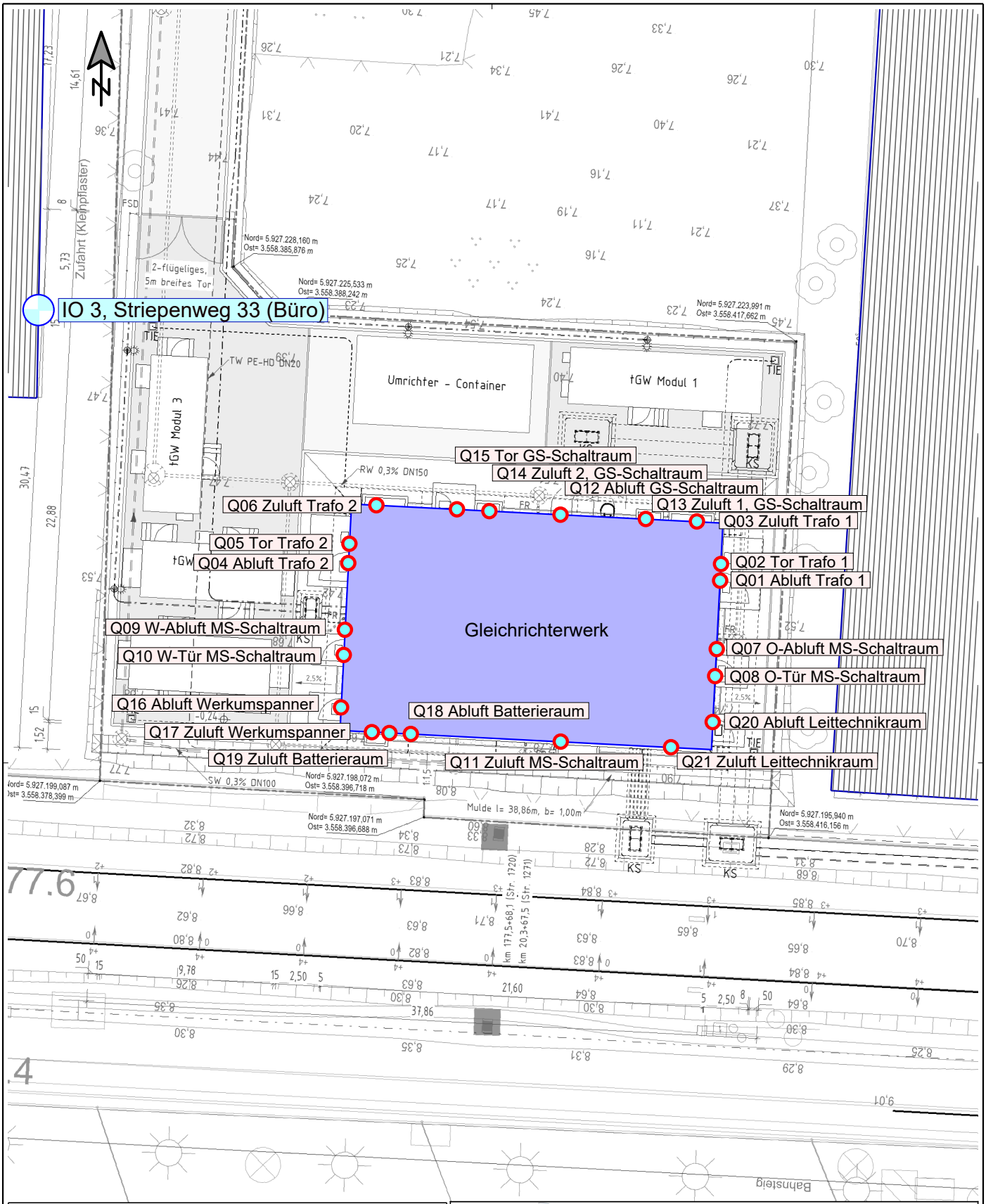
0 5 10 20 30 40 50 m

Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
01219 Dresden

Schallimmissionsprognose
Bericht Nr. ABD 44039-01/24
zum Betrieb des Gleichrichterwerkes (GW) Hamburg-Neuwiedenthal

Übersichtslageplan

16.01.2024 **Anlage A1**



Gebäude im Rechenmodell

Immissionsort

Punktschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste

Neubau

Kartengrundlage: DB

Maßstab 1:300

0 1,5 3 6 9 12 15 m

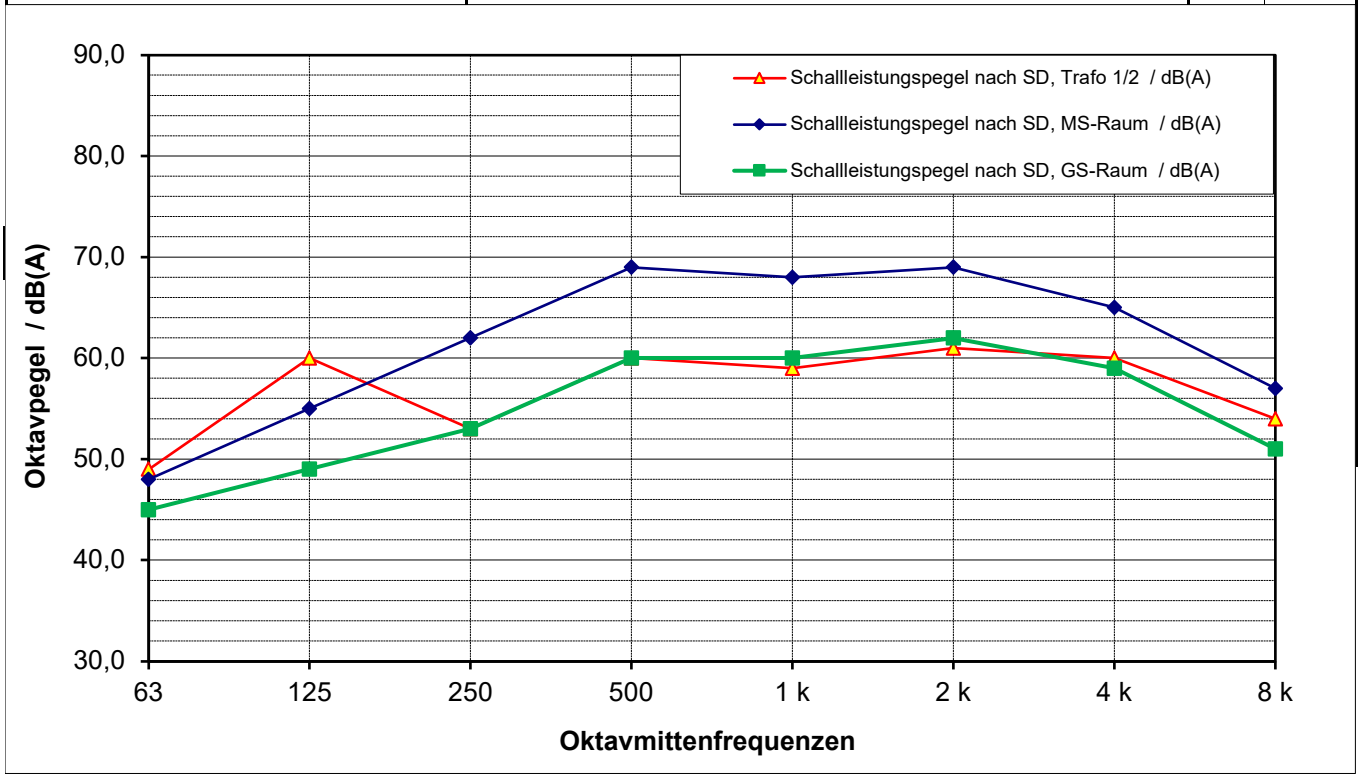
Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
01219 Dresden

Schallimmissionsprognose
Bericht Nr. ABD 44039-01/24
zum Betrieb des Gleichrichterwerkes (GW) Hamburg-Neuwiedenthal

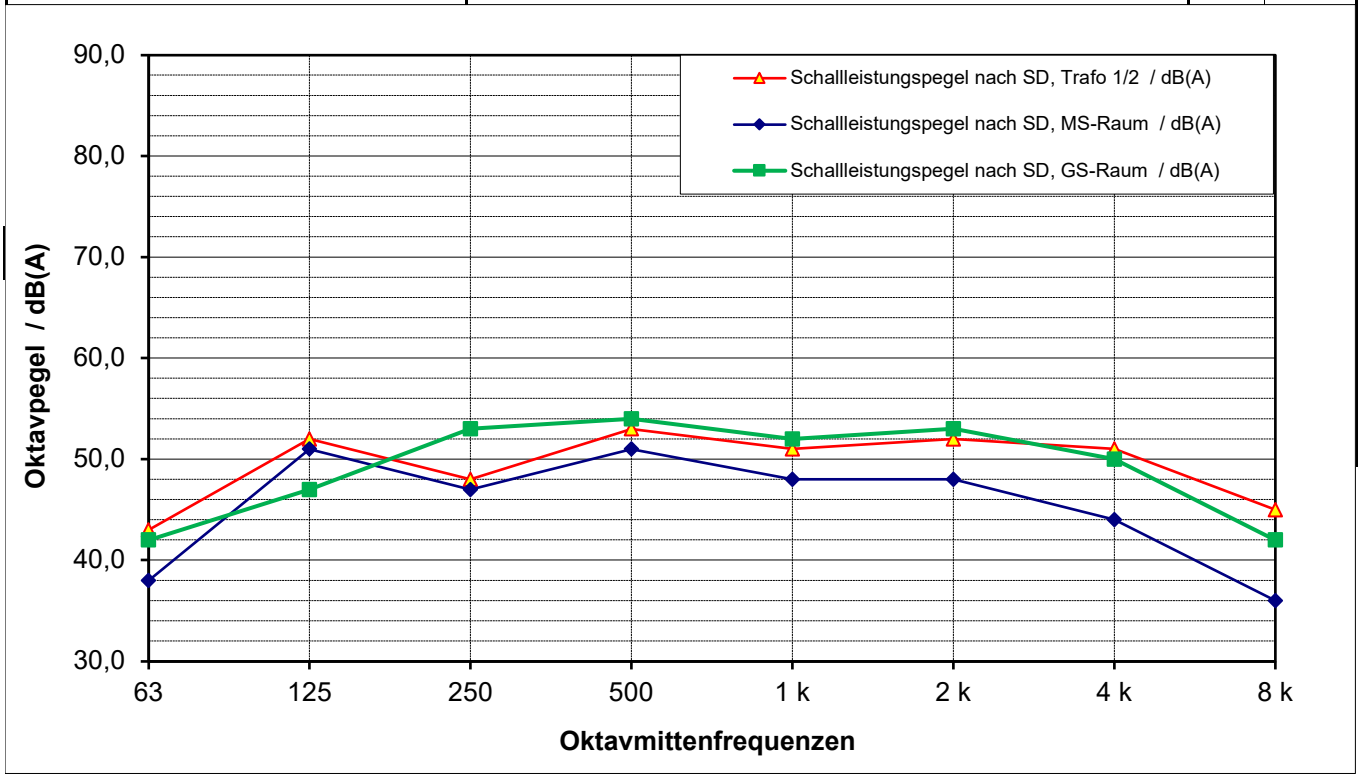
Rechenmodell / Lageplan

16.01.2024 **Anlage A2**

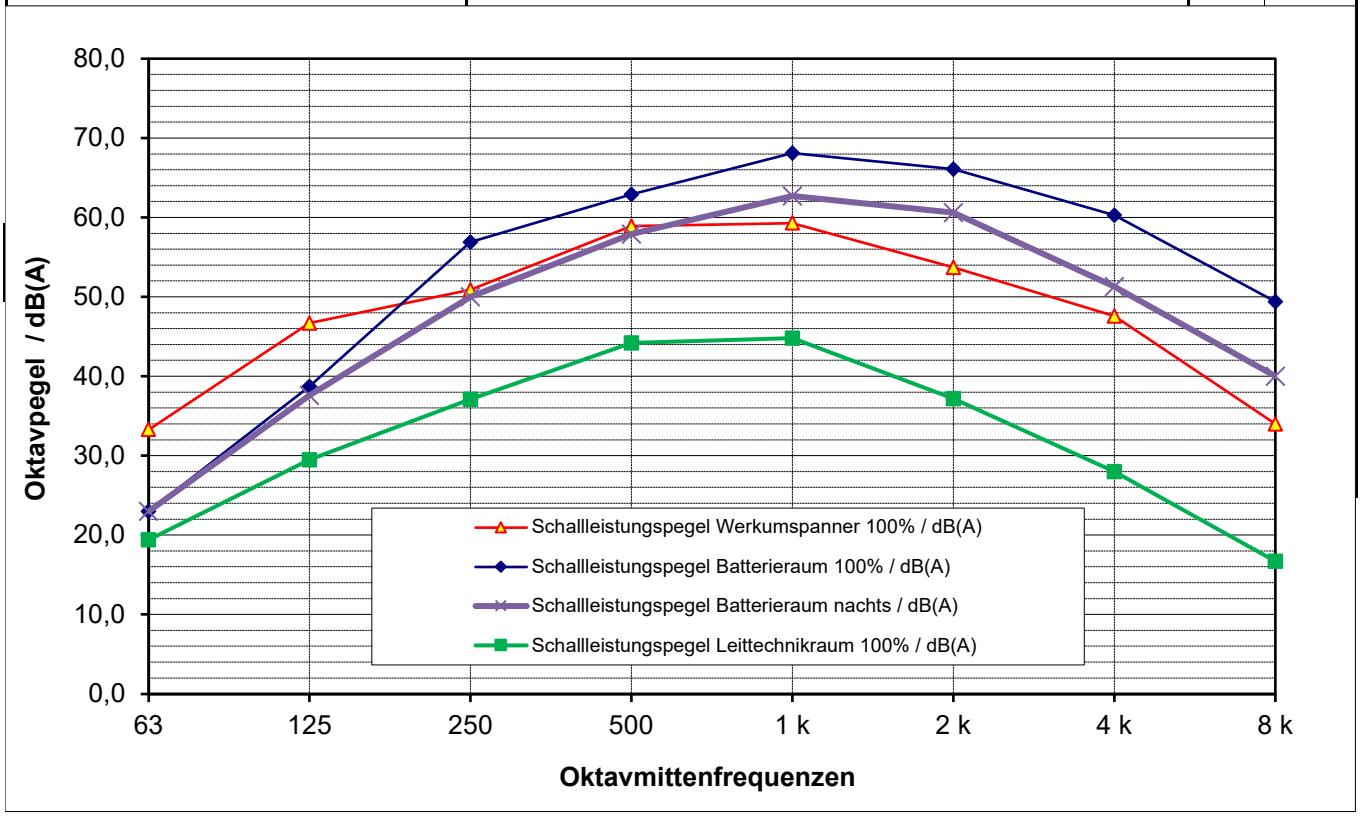
Ort:	**GW Hamburg-Neuwiedenthal** Belüftung mit Axiallüftern, hier nur Ausblasöffnung **Lüfter mit 100% Leistung**									
Oktavmittenfrequenz / Hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L_lin	**L_A**
									dB	**dB(A)**
	Trafo-Venti AXN 12/56/800 M-D									
vor SD, Lwa / dB(A)	52,0	67,0	69,0	78,0	79,0	76,0	71,0	64,0	87,7	83,2
Korr.										
Kulissenschalldämpfer Trox MSA 200-100-8-PF/2400x825x750mm	3,0	7,0	16,0	18,0	20,0	15,0	11,0	10,0		
Schallleistungspegel nach SD, Trafo 1/2 / dB(A)	**49,0**	**60,0**	**53,0**	**60,0**	**59,0**	**61,0**	**60,0**	**54,0**		**67,5**
	MS-Venti AXN 12/56/500 M-D									
vor SD, Lwa / dB(A)	50,0	60,0	74,0	82,0	83,0	80,0	75,0	68,0	89,6	87,2
Korr.										
Kulissenschalldämpfer Trox MSA 230-103-3-PF/1000x825x500mm	2,0	5,0	12,0	13,0	15,0	11,0	10,0	11,0		
Schallleistungspegel nach SD, MS-Raum / dB(A)	**48,0**	**55,0**	**62,0**	**69,0**	**68,0**	**69,0**	**65,0**	**57,0**		**74,4**
	GS-Venti AXN 12/56/450 M-D									
vor SD, Lwa / dB(A)	48,0	56,0	68,0	75,0	77,0	74,0	69,0	62,0	83,7	80,9
Korr.										
Kulissenschalldämpfer Trox MSA 230-120-4-PF/1400x825x750mm	3,0	7,0	15,0	15,0	17,0	12,0	10,0	11,0		
Schallleistungspegel nach SD, GS-Raum / dB(A)	**45,0**	**49,0**	**53,0**	**60,0**	**60,0**	**62,0**	**59,0**	**51,0**		**66,8**



Ort:	**GW Hamburg-Neuwiedenthal** Belüftung mit Axiallüftern, hier nur Ausblasöffnung **Lüfter mit reduzierter Leistung im Nachtbetrieb**									
Oktavmittenfrequenz / Hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L_lin	**L_A**
									dB	**dB(A)**
	Trafo-Venti AXN 12/56/800 M-D									
vor SD, Lwa / dB(A)	46,0	59,0	64,0	71,0	71,0	67,0	62,0	55,0	80,5	75,5
Korr.										
Kulissenschalldämpfer Trox MSA 200-100-8-PF/2400x825x750mm	3,0	7,0	16,0	18,0	20,0	15,0	11,0	10,0		
Schallleistungspegel nach SD, Trafo 1/2 / dB(A)	**43,0**	**52,0**	**48,0**	**53,0**	**51,0**	**52,0**	**51,0**	**45,0**		**59,5**
	MS-Venti AXN 12/56/500 M-D									
vor SD, Lwa / dB(A)	40,0	56,0	59,0	64,0	63,0	59,0	54,0	47,0	75,3	68,3
Korr.										
Kulissenschalldämpfer Trox MSA 230-103-3-PF/1000x825x500mm	2,0	5,0	12,0	13,0	15,0	11,0	10,0	11,0		
Schallleistungspegel nach SD, MS-Raum / dB(A)	**38,0**	**51,0**	**47,0**	**51,0**	**48,0**	**48,0**	**44,0**	**36,0**		**56,7**
	GS-Venti AXN 12/56/450 M-D									
vor SD, Lwa / dB(A)	45,0	54,0	68,0	69,0	69,0	65,0	60,0	53,0	79,9	74,3
Korr.										
Kulissenschalldämpfer Trox MSA 230-120-4-PF/1400x825x750mm	3,0	7,0	15,0	15,0	17,0	12,0	10,0	11,0		
Schallleistungspegel nach SD, GS-Raum / dB(A)	**42,0**	**47,0**	**53,0**	**54,0**	**52,0**	**53,0**	**50,0**	**42,0**		**60,0**



Ort:	**GW Hamburg-Neuwiedenthal** Belüftung mit Axiallüftern, hier nur Ausblasöffnung									
Oktavmittenfrequenz / Hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L_lin	**L_A**
									dB	**dB(A)**
	Werkumspanner (Eigenbedarf), EL 355 E4 01									
Schallleistungspegel Werkumspanner 100% / dB(A)	**33,3**	**46,7**	**50,9**	**58,9**	**59,3**	**53,7**	**47,6**	**34,0**		**63,2**
	Batterieraum, EL 250 E2 01									
Schallleistungspegel Batterieraum 100% / dB(A)	**23,0**	**38,7**	**56,9**	**62,9**	**68,1**	**66,1**	**60,3**	**49,4**		**71,5**
Schallleistungspegel Batterieraum nachts / dB(A)	**23,0**	**37,6**	**50,0**	**57,9**	**62,7**	**60,6**	**51,3**	**40,0**		**65,9**
	Leittechnikraum, EL 160L E2 01									
Schallleistungspegel Leittechnikraum 100% / dB(A)	**19,4**	**29,5**	**37,1**	**44,2**	**44,8**	**37,2**	**28,0**	**16,7**		**48,4**



Berechnung Innenpegel (Raumpegel) aus eingespeister Schallleistung										
Objekt	$L_{WA,r}$	Abmessung Raum / m			Raum-volumen	Nachhall-zeit	Raum-ober-fläche	mittlerer Absorp-tionsgrad	äquivalente Schallabsorp-tionsfläche	**Innen-Pegel**
	dB(A)	a	b	c	V / m³	T / s	S / m²	α	A / m²	L_i / dB(A)
je Trafo-Raum G-Trafo										
Trafo 2,5 MVA	67,1									
Venti AXN 12/56/800 M-D, 100%	83,2									
Gesamt, tags	83,3	4,8	3,2	6,36	97,7	2,0	132,5	0,060	8,0	**80,4**
Trafo 2,5 MVA	67,1									
Venti AXN 12/56/800 M-D, 39%	75,4									
Gesamt, nachts	76,0	4,8	3,2	6,36	97,7	2,0	132,5	0,060	8,0	**73,1**
MS-Schalthalle										
2x Venti AXN 12/56/500 M-D, 100%	90,2									
Gesamt, tags	90,2	20,5	6,3	4	516,6	2,0	472,7	0,089	42,1	**80,1**
2x Venti AXN 12/56/500 M-D, 34%	71,0									
Gesamt, nachts	71,0	20,5	6,3	4	516,6	2,0	472,7	0,089	42,1	**60,9**
GS-Schalthalle, Ventilatorgeräusch+Leistungsschalter Notauslösung (max. 1 Schaltvorgang in lautester Stunde nachts und zur sicheren Seite hin auch 1x/h tags)										
Venti AXN 12/56/450 M-D, 100%	80,9									
Leistungsschalter ($L_{W\,AFTeq,r}$)	82,4									
Gesamt, tags	84,7	13,84	4,8	4	265,7	2,0	282,0	0,077	21,7	**77,5**
Venti AXN 12/56/450 M-D, 56%	73,7									
Leistungsschalter ($L_{W\,AFTeq,r}$)	82,4									
Gesamt, nachts	83,0	13,84	4,8	4	265,7	2,0	282,0	0,077	21,7	**75,7**
GS-Schalthalle, Maximalpegel durch Leistungsschalter										
Leistungsschalter ($L_{W\,AF,max}$)	111									
Gesamt	111,0	13,84	4,8	4	265,7	2,0	282,0	0,077	21,7	103,8

Liste der verwendeten Dämmkurven für Gebäudeabstrahlung									
Bauteiltyp		Schalldämmwert R' / dB							R'w / dB
Bezeichnung	Abkürzung	63Hz	125	250	500	1k	2k	4kHz	
Stahlbetonplatte 200 mm	SB	33	39	43	50	55	62	66	54
Stahltore/Türen ohne Dichtung	Tür	8	11	13	22	18	21	20	20
Lüftungs-Jalousie geöffnet, einschließlich Umlenkungen	Lüo_a	2	4	5	7	8	8	9	8

Liste der verwendeten Spektren für die Innenpegel (Raumpegel)									
Raum		Schalldruckpegel L_i / dB(A)							
Bezeichnung	Abkürzung	63Hz	125	250	500	1k	2k	4kHz	Summe
Traforäume G-Trafo	Li_1	50	66	67	75	76	73	68	80,4
MS-Schalthalle	Li_2	43	53	67	75	76	73	68	80,1
GS-Schalthalle	Li_3	45	53	65	72	74	71	66	77,5

Schallabstrahlung des geplanten GW Hamburg-Neuwiedenthal, Berechnung nach DIN EN 12354-4

Schallquelle / Bauteil	Bauteiltyp	Maße		abstrahlende Fläche	Schalldämmmaß	Innenpegel	Spektrum von Li	Diffusitätstherm	Oktav-Schallleistungspegel / dB(A)							Schallleistungspegel
		a	b	S	R'_w	L_i		C_d	63	125	250	500	1k	2k	4k	L_{WA}
		m	m	m²	dB	dB(A)		dB								dB(A)
G-Traforaum (Trafo+Ventilatorgeräusch; jeweils für Trafo 1 und Trafo 2 anzusetzen)																
tags																
Tor	Tür	3,3	3,3	10,9	20	80,4	Li_1	-5	48	61	59	59	63	57	53	67,6
Zuluftöffnung	Lüo_a	1,2	1,8	2,1	8	80,4	Li_1	-5	46	60	60	66	66	63	57	71,3
nachts																
Tor	Tür	3,3	3,3	10,9	20	73,1	Li_1	-5	40	53	52	51	56	50	46	60,3
Zuluftöffnung	Lüo_a	1,2	1,8	2,1	8	73,1	Li_1	-5	39	53	53	59	59	56	50	64,0
MS-Schalthalle (Ventilatorgeräusch)																
tags																
Tür O	Tür	1,3	2,6	3,3	20	80,1	Li_2	-5	35	42	54	53	58	52	48	61,3
Tür W	Tür	1,3	2,6	3,3	20	80,1	Li_2	-5	35	42	54	53	58	52	48	61,3
Dach	SB	1,0	130,0	130,0	54	80,1	Li_2	-5	26	30	40	41	37	27	18	44,8
Zuluftöffnung	Lüo_a	1,2	1,4	1,6	8	80,1	Li_2	-5	38	46	59	65	65	62	56	69,7
nachts																
Tür O	Tür	1,3	2,6	3,3	20	60,9	Li_2	-5	16	23	35	34	39	33	29	42,1
Tür W	Tür	1,3	2,6	3,3	20	60,9	Li_2	-5	16	23	35	34	39	33	29	42,1
Dach	SB	1,0	130,0	130,0	54	60,9	Li_2	-5	7	11	21	22	18	8	-1	25,6
Zuluftöffnung	Lüo_a	1,2	1,4	1,6	8	60,9	Li_2	-5	19	27	40	46	46	43	37	50,5
GS-Schalthalle (Ventilatorgeräusch+Leistungsschalter Notauslösung mit 1 Schaltvorgang je Stunde)																
tags																
Tor	Tür	2,0	2,6	5,2	20	77,5	Li_3	-5	39	44	54	52	58	52	48	60,9
je Zuluftöffnung (2 Stück)	Lüo_a	0,8	0,8	0,7	8	77,5	Li_3	-5	36	42	53	58	59	56	50	63,2
nachts, nur informatorisch (Minderung nachts vereinfachend und zur sicheren Seite hin vernachlässigt)																
Tor	Tür	2,0	2,6	5,2	20	75,7	Li_3	-5	37	42	52	50	56	50	46	59,1
je Zuluftöffnung (2 Stück)	Lüo_a	0,8	0,8	0,7	8	75,7	Li_3	-5	34	40	51	56	57	54	48	61,4

Tabelle B.1 Angabe zum Wert des Diffusitätsterms für verschiedene Räume auf der Grundlage einer allgemeinen Beschreibung der Räume und örtlicher Oberflächeneigenschaften der Innenseite der Gebäudehülle

Situation	Cd/dB
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	-6
relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	-3
große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	-5
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	-3
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0

Emissionsdaten für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
dH	m	Höhe der Quelle über Gelände (Punktquelle oder geländefolgend)
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
Tagesgang		Tagesgang
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
125 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
250 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
500 Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
1 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
2 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
4 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
8 kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
LwaMax	dB(A)	maximaler Schallleistungspegel (Einzelereignis)

Emissionsdaten für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Schallquelle	dH	Quelltyp	Lw	Tagesgang	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	LwaMax	
	m		dB(A)		dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Q01 Abluft Trafo 1	4,0	Punkt	67,5	tags 100%, nachts 8 dB leiser	0	0	49,0	60,0	53,0	60,0	59,0	61,0	60,0	54,0		
Q02 Tor Trafo 1	2,5	Punkt	67,6	tags 100%, nachts 7,3 dB leiser	0	0	47,5	60,6	59,1	58,5	63,5	57,5	53,5			
Q03 Zuluft Trafo 1	1,0	Punkt	71,3	tags 100%, nachts 7,3 dB leiser	0	0	46,3	60,4	59,9	66,3	66,3	63,3	57,3			
Q04 Abluft Trafo 2	4,0	Punkt	67,5	tags 100%, nachts 8 dB leiser	0	0	49,0	60,0	53,0	60,0	59,0	61,0	60,0	54,0		
Q05 Tor Trafo 2	2,5	Punkt	67,6	tags 100%, nachts 7,3 dB leiser	0	0	47,5	60,6	59,1	58,5	63,5	57,5	53,5			
Q06 Zuluft Trafo 2	1,0	Punkt	71,3	tags 100%, nachts 7,3 dB leiser	0	0	46,3	60,4	59,9	66,3	66,3	63,3	57,3			
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	3,5	Punkt	74,4	tags 100%, nachts 17,8 dB leiser	0	0	48,0	55,0	62,0	69,0	68,0	69,0	65,0	57,0		
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	2,0	Punkt	61,3	tags 100%, nachts 19,2 dB leiser	0	0	35,1	42,1	54,1	53,1	58,1	52,1	48,1			
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	3,5	Punkt	74,4	tags 100%, nachts 17,8 dB leiser	0	0	48,0	55,0	62,0	69,0	68,0	69,0	65,0	57,0		
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	2,0	Punkt	61,3	tags 100%, nachts 19,2 dB leiser	0	0	35,1	42,1	54,1	53,1	58,1	52,1	48,1			
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	1,0	Punkt	69,7	tags 100%, nachts 19,2 dB leiser	0	0	38,1	46,1	59,1	65,1	65,1	62,1	56,1			
Q12 Abluft GS-Schaltraum	3,5	Punkt	66,8	tags 100%, nachts 6,9 dB leiser	0	0	45,0	49,0	53,0	60,0	60,0	62,0	59,0	51,0		
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	1,0	Punkt	63,2	100%/24h	0	0	35,8	41,8	52,8	57,8	58,8	55,8	49,8		95,00	
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	1,0	Punkt	63,2	100%/24h	0	0	35,8	41,8	52,8	57,8	58,8	55,8	49,8		95,00	
Q15 Tor GS-Schaltraum	1,0	Punkt	60,9	100%/24h	0	0	38,8	43,8	53,8	51,8	57,8	51,8	47,8			
Q16 Abluft Werkumspanner	3,5	Punkt	63,2	100%/24h	0	0	33,3	46,7	50,9	58,9	59,3	53,7	47,6	34,0		
Q17 Zuluft Werkumspanner	1,0	Punkt	54,6	100%/24h	0	0	24,7	38,1	42,3	50,3	50,7	45,1	39,0	25,4		
Q18 Abluft Batterieraum	3,5	Punkt	71,5	tags 100%, nachts 5,6 dB leiser	0	0	23,0	38,7	56,9	62,9	68,1	66,1	60,3	49,4		
Q19 Zuluft Batterieraum	3,5	Punkt	63,0	tags 100%, nachts 5,6 dB leiser	0	0	14,5	30,2	48,4	54,4	59,6	57,6	51,8	40,9		
Q20 Abluft Leittechnikraum	3,5	Punkt	48,4	100%/24h	0	0	19,4	29,5	37,1	44,2	44,8	37,2	28,0	16,7		
Q21 Zuluft Leittechnikraum	3,5	Punkt	43,4	100%/24h	0	0	14,4	24,5	32,1	39,2	39,8	32,2	23,0	11,7		

Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Legende

Quelle		Quellname
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel
l oder S	m o.m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w/L"w	dB(A)	längen- oder flächenbezogener Schallleistungspegel ré 1m oder 1m²
Ko	dB	Raumwinkelmaß
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
Cmet (LrN)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
RZ (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Quelle	Lw	l oder S	L'w/L"w	Ko	Kl	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	RZ (LrT)	LrT	LrN
	dB(A)	m o.m²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 1, Striepenweg 34a EG Höhe 2,00 m LrT 37,7 dB(A) LrN 26,8 dB(A) LT,max 49,8 dB(A) LN,max 49,8 dB(A) RW,N,max 55 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	82	-49,3	-3,3	-9,9	-0,2	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	3,6	22,2	10,6
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	82	-49,2	-3,7	-9,6	-0,1	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	3,6	22,6	11,7
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	79	-48,9	-4,0	0,0	-0,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	3,6	29,4	18,5
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	72	-48,2	-3,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,1	13,5
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	71	-48,0	-3,5	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,5	14,5
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	70	-47,9	-3,9	0,0	-0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	29,8	18,9
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	86	-49,6	-3,5	-15,0	-0,3	0,0	12,8	0,0	0,0	0,0	3,6	28,4	7,0
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	87	-49,8	-3,9	-15,1	-0,2	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	3,6	15,1	-7,7
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	76	-48,6	-3,3	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,6	10,2
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	77	-48,7	-3,7	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	18,1	-4,7
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	86	-49,7	-4,1	-18,7	-0,3	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	3,6	9,1	-13,7
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	75	-48,5	-3,3	0,0	-0,8	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	3,6	25,5	14,9
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	77	-48,8	-4,0	0,0	-0,4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	3,6	21,5	17,9
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	73	-48,2	-3,9	0,0	-0,4	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	21,6	18,0
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	72	-48,1	-3,9	0,0	-0,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,6	19,3	15,7
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	80	-49,0	-3,4	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	20,1	16,5
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	82	-49,2	-4,0	-14,7	-0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	3,6	-3,6	-7,2
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	83	-49,3	-3,4	-17,6	-0,4	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	3,6	11,3	2,0
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	82	-49,3	-3,4	-16,8	-0,4	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,6	3,4	-5,8
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	89	-50,0	-3,5	-15,2	-0,2	0,0	13,4	0,0	0,0	0,0	3,6	2,4	-1,2
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	89	-50,0	-3,5	-17,4	-0,2	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	3,6	-15,2	-18,8
IO 1, Striepenweg 34a 1.OG Höhe 5,00 m LrT 38,5 dB(A) LrN 27,6 dB(A) LT,max 50,6 dB(A) LN,max 50,6 dB(A) RW,N,max 55 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	82	-49,3	-2,5	-10,3	-0,2	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	3,6	22,8	11,2
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	82	-49,2	-2,9	-9,8	-0,1	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	3,6	23,3	12,4
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	79	-48,9	-3,2	0,0	-0,4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	3,6	30,2	19,3
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	72	-48,2	-2,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,0	14,4
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	71	-48,1	-2,6	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,3	15,4
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	70	-47,9	-3,0	0,0	-0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	30,7	19,7
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	86	-49,6	-2,8	-15,3	-0,3	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	3,6	29,0	7,6
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	87	-49,8	-3,2	-15,4	-0,2	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	3,6	15,7	-7,1
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	76	-48,6	-2,4	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	32,4	11,0
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	77	-48,7	-2,9	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	18,9	-3,9
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	86	-49,7	-3,4	-19,2	-0,3	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,6	9,3	-13,5
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	75	-48,5	-2,4	0,0	-0,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	3,6	26,2	15,7
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	77	-48,8	-3,2	0,0	-0,4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	3,6	22,2	18,6
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	73	-48,2	-3,1	0,0	-0,4	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	22,4	18,7
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	72	-48,1	-3,0	0,0	-0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	20,1	16,5
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	80	-49,0	-2,6	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	20,9	17,3
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	82	-49,3	-3,3	-14,9	-0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,6	-3,1	-6,8
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	83	-49,3	-2,7	-17,9	-0,4	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	3,6	11,6	2,4
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	82	-49,3	-2,7	-17,1	-0,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	3,6	3,8	-5,4
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	89	-50,0	-2,9	-15,5	-0,2	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	3,6	3,0	-0,7
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	89	-50,0	-2,9	-17,8	-0,2	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	3,6	-15,0	-18,6
IO 1, Striepenweg 34a 2.OG Höhe 8,00 m LrT 39,3 dB(A) LrN 28,4 dB(A) LT,max 51,4 dB(A) LN,max 51,4 dB(A) RW,N,max 55 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	83	-49,3	-1,8	-10,0	-0,2	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	3,6	23,5	11,9
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	82	-49,3	-2,1	-9,7	-0,1	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	3,6	24,0	13,0
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	79	-49,0	-2,4	0,0	-0,4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	3,6	30,9	20,0
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	72	-48,2	-1,3	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,8	15,2
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	71	-48,1	-1,7	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	27,2	16,3
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	70	-47,9	-2,1	0,0	-0,3	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	3,6	31,5	20,6
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	86	-49,7	-2,1	-13,7	-0,4	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	3,6	29,7	8,3
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	87	-49,8	-2,5	-13,9	-0,3	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	3,6	16,4	-6,4
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	76	-48,6	-1,6	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	33,2	11,8
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	77	-48,8	-2,1	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	19,7	-3,1
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	86	-49,7	-2,7	-16,2	-0,4	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	3,6	12,5	-10,3
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	75	-48,5	-1,6	0,0	-0,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	3,6	27,0	16,5
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	78	-48,8	-2,4	0,0	-0,4	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	23,0	19,3
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	73	-48,3	-2,2	0,0	-0,4	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	23,1	19,5
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	72	-48,1	-2,2	0,0	-0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	20,9	17,3
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	80	-49,1	-1,8	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,6	18,0
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	82	-49,3	-2,5	-13,8	-0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,6	-1,0	-4,7
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	83	-49,3	-1,9	-15,5	-0,4	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,6	15,0	5,8
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	82	-49,3	-1,9	-15,1	-0,4	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	6,8	-2,4
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	89	-50,0	-2,2	-13,5	-0,2	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	3,6	3,7	0,1
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	89	-50,0	-2,2	-14,7	-0,2	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	3,6	-12,1	-15,7

Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Quelle	Lw	l oder S	L'w/L"w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	RZ (LrT)	LrT	LrN
	dB(A)	m o.m²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 2, Gerdauring 1 EG Höhe 2,00 m LrT 35,8 dB(A) LrN 25,9 dB(A) LT,max 51,1 dB(A) LN,max 51,1 dB(A) RW,N,max 55 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	67	-47,5	-2,9	-21,1	-0,6	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	6,7	-4,9
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	66	-47,3	-3,3	-20,8	-0,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,6	7,5	-3,4
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	63	-47,0	-3,8	-5,0	-0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	24,9	14,0
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	69	-47,7	-2,9	-7,4	-0,2	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	3,6	23,0	11,4
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	68	-47,6	-3,4	-6,6	-0,1	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3,6	23,1	12,2
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	65	-47,3	-3,8	0,0	-0,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	30,9	20,0
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	70	-47,9	-3,1	-21,6	-0,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3,6	14,4	-7,0
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	72	-48,1	-3,6	-21,1	-0,3	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	3,6	1,2	-21,7
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	72	-48,2	-3,2	-10,7	-0,3	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	3,6	29,4	8,0
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	74	-48,3	-3,7	-10,5	-0,2	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	3,6	15,5	-7,4
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	76	-48,6	-4,0	-20,0	-0,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	7,7	-15,1
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	63	-47,0	-2,9	0,0	-0,7	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,6	26,9	16,4
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	63	-47,0	-3,8	-4,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,1	13,4
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	64	-47,1	-3,8	0,0	-0,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	22,8	19,2
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	64	-47,1	-3,8	0,0	-0,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,6	20,5	16,9
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	77	-48,7	-3,3	-11,1	-0,2	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	3,6	17,9	14,3
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	77	-48,8	-4,0	-18,5	-0,2	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	-5,6	-9,2
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	77	-48,7	-3,3	-19,4	-0,4	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	3,6	12,7	3,4
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	77	-48,7	-3,3	-19,2	-0,4	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,6	4,0	-5,3
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	74	-48,4	-3,2	-21,4	-0,2	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	3,6	-11,6	-15,2
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	76	-48,6	-3,3	-21,3	-0,2	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	3,6	-18,3	-21,9
IO 2, Gerdauring 1 1.OG Höhe 5,00 m LrT 36,7 dB(A) LrN 26,8 dB(A) LT,max 52,0 dB(A) LN,max 52,0 dB(A) RW,N,max 55 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	66	-47,4	-1,9	-21,4	-0,5	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	3,6	7,4	-4,2
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	66	-47,3	-2,3	-21,3	-0,2	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	3,6	8,1	-2,8
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	63	-47,0	-2,7	-5,0	-0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	25,9	15,0
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	69	-47,7	-2,0	-7,6	-0,2	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	3,6	23,8	12,1
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	68	-47,6	-2,4	-6,7	-0,1	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	3,6	23,9	13,0
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	65	-47,3	-2,8	0,0	-0,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	31,8	20,9
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	70	-47,9	-2,2	-22,4	-0,5	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	3,6	14,7	-6,7
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	72	-48,1	-2,7	-21,9	-0,3	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	3,6	1,6	-21,3
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	72	-48,2	-2,3	-10,9	-0,3	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	3,6	30,1	8,7
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	74	-48,3	-2,8	-10,6	-0,2	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	3,6	16,2	-6,7
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	76	-48,6	-3,2	-20,7	-0,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	7,8	-15,0
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	63	-47,0	-1,9	0,0	-0,7	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	27,8	17,3
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	63	-47,0	-2,7	-4,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	18,1	14,5
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	64	-47,1	-2,8	0,0	-0,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	23,8	20,1
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	64	-47,1	-2,8	0,0	-0,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,6	21,4	17,8
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	77	-48,7	-2,5	-11,2	-0,2	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	3,6	18,6	15,0
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	78	-48,8	-3,2	-18,9	-0,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	3,6	-4,5	-8,2
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	77	-48,7	-2,5	-20,0	-0,4	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	3,6	13,6	4,4
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	77	-48,7	-2,5	-19,8	-0,4	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	3,6	5,3	-3,9
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	74	-48,4	-2,4	-22,1	-0,2	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	3,6	-11,3	-14,9
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	76	-48,6	-2,5	-21,9	-0,2	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	3,6	-18,1	-21,8
IO 2, Gerdauring 1 2.OG Höhe 8,00 m LrT 37,6 dB(A) LrN 27,7 dB(A) LT,max 52,9 dB(A) LN,max 52,9 dB(A) RW,N,max 55 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	5,9	0,0	0	67	-47,5	-0,9	-20,8	-0,3	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	9,2	-2,4
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	66	-47,4	-1,4	-21,1	-0,2	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	3,6	9,8	-1,1
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	64	-47,1	-1,7	-4,9	-0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	27,0	16,1
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	69	-47,7	-1,1	-7,6	-0,3	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	3,6	24,5	12,9
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	68	-47,6	-1,5	-6,7	-0,2	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	3,6	24,7	13,8
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	65	-47,3	-1,8	0,0	-0,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	32,7	21,8
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	70	-48,0	-1,3	-22,9	-0,5	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	3,6	16,9	-4,5
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	72	-48,2	-1,9	-22,2	-0,3	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	3,6	3,7	-19,1
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	72	-48,2	-1,4	-10,3	-0,3	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	3,6	30,9	9,5
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	74	-48,4	-1,9	-10,2	-0,2	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	3,6	16,9	-5,9
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	76	-48,7	-2,3	-17,1	-0,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	12,2	-10,6
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	63	-47,0	-0,9	0,0	-0,7	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	3,6	28,8	18,2
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	63	-47,0	-1,7	-4,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	19,2	15,6
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	64	-47,1	-1,8	0,0	-0,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,6	24,7	21,0
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	64	-47,2	-1,8	0,0	-0,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	22,3	18,7
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	77	-48,7	-1,7	-10,5	-0,2	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	3,6	19,4	15,8
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	78	-48,8	-2,4	-16,3	-0,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,6	-1,5	-5,2
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	77	-48,7	-1,7	-16,7	-0,4	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,6	16,6	7,4
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	77	-48,8	-1,7	-16,6	-0,4	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,6	8,1	-1,1
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	75	-48,4	-1,6	-22,6	-0,2	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	3,6	-8,8	-12,5
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	76	-48,6	-1,6	-22,6	-0,2	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	3,6	-15,8	-19,5

Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Quelle	Lw	l oder S	L'w/L"w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	RZ (LrT)	LrT	LrN
	dB(A)	m o.m²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 3, Striepenweg 33 (Büro) EG Höhe 2,00 m LrT 45,3 dB(A) LrN 37,5 dB(A) LT,max 59,5 dB(A) LN,max 59,5 dB(A) RW,N,max 70 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	41	-43,3	-1,3	-13,6	-0,1	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	17,1
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	41	-43,3	-2,1	-13,2	-0,1	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	17,7
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	39	-42,8	-2,9	0,0	-0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	25,3
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	5,9	0,0	0	23	-38,1	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	27,0
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	5,9	0,0	0	22	-37,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,6	28,3
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	22	-37,9	-0,6	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	38,8	31,5
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	43	-43,6	-1,7	-18,6	-0,2	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	5,1
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	43	-43,8	-2,6	-18,4	-0,1	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	-11,8
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	5,9	0,0	0	25	-39,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,2	23,4
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	26	-39,3	-0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	8,2
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	38	-42,6	-2,9	-18,4	-0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	-7,0
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	32	-41,0	-0,2	0,0	-0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6	24,7
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	36	-42,2	-2,7	0,0	-0,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	28	-39,9	-1,8	0,0	-0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	27,6
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	26	-39,4	-1,5	0,0	-0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	26,2
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	5,9	0,0	0	28	-40,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	29,0
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	30	-40,6	-2,1	-13,4	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	4,3
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	32	-41,1	-0,2	-17,4	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	13,1
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	5,9	0,0	0	31	-40,8	-0,1	-16,4	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	6,0
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	45	-44,0	-1,9	-18,3	-0,1	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,7	-3,7
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	43	-43,8	-1,8	-17,9	-0,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-13,2	-13,2
IO 3, Striepenweg 33 (Büro) 1.OG Höhe 5,00 m LrT 45,6 dB(A) LrN 38,2 dB(A) LT,max 61,1 dB(A) LN,max 61,1 dB(A) RW,N,max 70 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	5,9	0,0	0	41	-43,3	0,0	-14,2	-0,1	0,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	18,2
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	5,9	0,0	0	41	-43,3	-0,4	-13,7	-0,1	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	18,8
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	39	-42,9	-1,0	0,0	-0,2	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	34,2	26,9
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	5,7	0,0	0	23	-38,1	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,8	26,8
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	5,8	0,0	0	22	-37,9	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,4	28,1
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	5,9	0,0	0	22	-38,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2	31,9
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	5,9	0,0	0	43	-43,6	0,0	-19,6	-0,2	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	8,6
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	44	-43,8	-1,0	-19,2	-0,1	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	-9,3
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	5,8	0,0	0	25	-39,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	23,2
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	5,9	0,0	0	26	-39,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	8,5
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	38	-42,7	-0,9	-19,1	-0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	-6,0
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	5,9	0,0	0	32	-41,0	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	24,9
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	36	-42,2	-0,7	0,0	-0,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	26,8
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	28	-40,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	29,3
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	5,9	0,0	0	26	-39,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5	27,5
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	5,8	0,0	0	28	-40,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	28,9
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	31	-40,7	0,0	-13,8	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	5,9	0,0	0	32	-41,1	0,0	-17,4	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	13,3
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	5,9	0,0	0	31	-40,8	0,0	-16,3	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	6,1
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	5,9	0,0	0	45	-44,0	-0,3	-19,0	-0,1	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	5,9	0,0	0	43	-43,8	-0,1	-18,8	-0,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-12,6	-12,6
IO 4, Cuxhavener Straße 214a EG Höhe 2,00 m LrT 38,5 dB(A) LrN 26,5 dB(A) LT,max 31,5 dB(A) LN,max 31,5 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	72	-48,2	-3,0	-11,0	-0,2	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	3,6	24,4	12,8
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	73	-48,3	-3,5	-11,6	-0,1	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	3,6	24,5	13,6
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	75	-48,5	-4,0	-16,9	-0,2	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,6	13,8	2,9
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	67	-47,5	-2,9	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,0	14,4
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	68	-47,6	-3,4	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,9	15,0
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	70	-47,9	-3,9	-14,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	14,6	3,7
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	69	-47,7	-3,1	-13,0	-0,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,6	22,0	0,6
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	67	-47,6	-3,5	-11,5	-0,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	9,4	-13,4
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	63	-47,0	-2,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	33,6	12,2
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	62	-46,8	-3,4	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	20,5	-2,4
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	60	-46,6	-3,7	0,0	-0,3	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	30,4	7,6
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	72	-48,2	-3,2	-17,9	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	6,8	-3,7
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	74	-48,4	-3,9	-18,9	-0,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,6	3,3	-0,4
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	71	-48,1	-3,9	-18,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,9	-1,7
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	71	-48,0	-3,9	-17,4	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,0	-2,6
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	59	-46,4	-2,7	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	23,5	19,8
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	58	-46,2	-3,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	14,1	10,5
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	58	-46,3	-2,7	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,7	22,5
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	58	-46,2	-2,7	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	23,3	14,0
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	65	-47,3	-3,0	-8,6	-0,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	-3,6
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	63	-46,9	-2,9	0,0	-0,2	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	4,6	1,0

Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Quelle	Lw	l oder S	L'w/L"w	Ko	Kl	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	RZ (LrT)	LrT	LrN
	dB(A)	m o.m²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 4, Cuxhavener Straße 214a 1.OG Höhe 5,00 m LrT 39,5 dB(A) LrN 27,5 dB(A) LT,max 31,7 dB(A) LN,max 31,7 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	72	-48,2	-2,2	-11,4	-0,2	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	3,6	25,1	13,5
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	73	-48,3	-2,6	-11,9	-0,1	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,3	14,4
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	75	-48,5	-3,1	-17,4	-0,2	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	3,6	14,1	3,1
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	67	-47,5	-1,9	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,9	15,3
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	68	-47,6	-2,4	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,9	15,9
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	70	-48,0	-3,0	-14,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	15,3	4,4
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	69	-47,7	-2,2	-13,2	-0,3	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	3,6	23,3	1,9
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	67	-47,6	-2,6	-11,7	-0,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,6	10,9	-11,9
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	63	-47,0	-1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	34,6	13,2
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	62	-46,8	-2,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,5	-1,3
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	60	-46,6	-2,6	0,0	-0,3	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	3,6	31,4	8,6
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	72	-48,2	-2,3	-18,7	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	6,9	-3,7
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	74	-48,4	-3,1	-19,5	-0,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	3,6	3,5	-0,2
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	72	-48,1	-3,0	-19,1	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	2,3	-1,3
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	71	-48,0	-3,0	-17,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,4	-2,2
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	59	-46,4	-1,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	24,6	21,0
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	58	-46,2	-2,5	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	15,2	11,6
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	58	-46,3	-1,6	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	32,8	23,6
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	58	-46,2	-1,5	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	24,4	15,2
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	65	-47,3	-2,0	-8,8	-0,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	1,0	-2,6
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	63	-46,9	-1,8	0,0	-0,2	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	3,6	5,6	2,0
IO 4, Cuxhavener Straße 214a 2.OG Höhe 8,00 m LrT 40,5 dB(A) LrN 28,6 dB(A) LT,max 34,9 dB(A) LN,max 34,9 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	72	-48,2	-1,3	-10,7	-0,2	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	3,6	26,0	14,4
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	73	-48,3	-1,8	-11,3	-0,1	0,0	10,4	0,0	0,0	0,0	3,6	26,1	15,2
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	75	-48,5	-2,3	-15,4	-0,2	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,6	16,6	5,7
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	5,9	0,0	0	67	-47,5	-1,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	27,9	16,2
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	68	-47,7	-1,5	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	27,8	16,8
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	71	-48,0	-2,1	-13,5	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,1	6,2
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	69	-47,8	-1,2	-12,4	-0,3	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	3,6	25,1	3,6
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	68	-47,6	-1,6	-11,3	-0,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	3,6	12,2	-10,6
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	63	-47,0	-0,8	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	35,6	14,2
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	62	-46,8	-1,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	22,5	-0,3
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	61	-46,7	-1,5	0,0	-0,3	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	3,6	32,4	9,6
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	73	-48,2	-1,4	-16,1	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	10,2	-0,3
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	74	-48,4	-2,2	-16,6	-0,3	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	3,6	6,7	3,0
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	72	-48,1	-2,1	-16,5	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	5,7	2,1
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	71	-48,1	-2,1	-15,8	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	4,3	0,7
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	5,9	0,0	0	59	-46,4	-0,5	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,6	22,0
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	58	-46,3	-1,4	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	16,3	12,7
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	5,9	0,0	0	58	-46,3	-0,4	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	34,0	24,7
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	5,9	0,0	0	58	-46,3	-0,4	0,0	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,5	16,2
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	65	-47,3	-1,0	-8,8	-0,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,6	2,0	-1,6
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	5,9	0,0	0	63	-47,0	-0,8	0,0	-0,2	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	3,6	6,5	2,9
IO 5, Cuxhavener Straße 208a EG Höhe 2,00 m LrT 36,5 dB(A) LrN 23,3 dB(A) LT,max 32,5 dB(A) LN,max 32,5 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	71	-48,0	-3,0	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,3	13,7
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	72	-48,1	-3,5	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	25,3	14,4
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	75	-48,5	-4,0	-12,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	15,5	4,6
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	82	-49,3	-3,3	-12,2	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	12,2	0,6
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	83	-49,4	-3,7	-13,4	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	10,7	-0,3
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	84	-49,5	-4,1	-17,1	-0,2	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	3,6	11,5	0,6
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	68	-47,6	-3,1	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	32,8	11,4
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	66	-47,4	-3,5	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	19,7	-3,1
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	79	-49,0	-3,4	-15,2	-0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	16,5	-5,0
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	78	-48,9	-3,7	-14,1	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	4,2	-18,7
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	67	-47,5	-3,8	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	27,6	4,8
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	78	-48,9	-3,3	-17,5	-0,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	3,6	7,7	-2,8
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	76	-48,6	-4,0	-16,9	-0,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	4,3	0,7
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	80	-49,1	-4,0	-18,6	-0,3	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	3,6	2,6	-1,0
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	81	-49,2	-4,0	-17,8	-0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	3,6	0,5	-3,1
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	76	-48,6	-3,3	-10,5	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	10,3	6,7
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	74	-48,4	-3,9	0,0	-0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	11,8	8,2
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	73	-48,2	-3,2	0,0	-0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,6	29,5	20,3
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	73	-48,3	-3,2	0,0	-0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,6	20,9	11,7
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	64	-47,1	-2,9	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	7,7	4,1
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	64	-47,1	-2,9	0,0	-0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	3,0	-0,6

Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für Prognose Gleichrichterwerk, tags Volllast Lüfterbetrieb (100%), nachts reduzierter Lüfterbetrieb

Quelle	Lw	l oder S	L'w/L"w	Ko	Kl	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet (LrT)	Cmet (LrN)	dLw (LrT)	RZ (LrT)	LrT	LrN
	dB(A)	m o.m²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 5, Cuxhavener Straße 208a 1.OG Höhe 5,00 m LrT 37,4 dB(A) LrN 24,2 dB(A) LT,max 34,0 dB(A) LN,max 34,0 dB(A) RW,N,max 60 dB(A)																			
Q01 Abluft Trafo 1	67,5		67,5	6,0	0,0	0	71	-48,0	-2,1	0,0	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,2	14,5
Q02 Tor Trafo 1	67,6		67,6	6,0	0,0	0	72	-48,1	-2,6	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,2	15,3
Q03 Zuluft Trafo 1	71,3		71,3	6,0	0,0	0	75	-48,5	-3,1	-13,1	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	16,1	5,2
Q04 Abluft Trafo 2	67,5		67,5	6,0	0,0	0	82	-49,3	-2,5	-12,6	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	12,5	0,9
Q05 Tor Trafo 2	67,6		67,6	6,0	0,0	0	83	-49,4	-2,9	-13,8	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	11,1	0,1
Q06 Zuluft Trafo 2	71,3		71,3	6,0	0,0	0	84	-49,5	-3,3	-17,6	-0,2	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	3,6	13,3	2,4
Q07 O-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	68	-47,6	-2,1	0,0	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	33,8	12,4
Q08 O-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	66	-47,4	-2,5	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	20,7	-2,2
Q09 W-Abluft MS-Schaltraum	74,4		74,4	6,0	0,0	0	79	-49,0	-2,6	-15,5	-0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	3,6	17,1	-4,3
Q10 W-Tür MS-Schaltraum	61,3		61,3	6,0	0,0	0	78	-48,9	-2,9	-14,3	-0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	4,7	-18,1
Q11 Zuluft MS-Schaltraum	69,7		69,7	6,0	0,0	0	67	-47,6	-2,9	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	28,6	5,7
Q12 Abluft GS-Schaltraum	66,8		66,8	6,0	0,0	0	78	-48,9	-2,5	-18,0	-0,4	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,6	9,9	-0,6
Q13 Zuluft 1, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	76	-48,6	-3,1	-17,2	-0,3	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,6	5,8	2,2
Q14 Zuluft 2, GS-Schaltraum	63,2		63,2	6,0	0,0	0	81	-49,1	-3,3	-19,0	-0,3	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	3,6	4,4	0,8
Q15 Tor GS-Schaltraum	60,9		60,9	6,0	0,0	0	82	-49,2	-3,3	-18,2	-0,2	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	3,6	2,0	-1,6
Q16 Abluft Werkumspanner	63,2		63,2	6,0	0,0	0	76	-48,6	-2,5	-10,7	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6	10,9	7,3
Q17 Zuluft Werkumspanner	54,6		54,6	6,0	0,0	0	74	-48,4	-3,1	0,0	-0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	12,6	9,0
Q18 Abluft Batterieraum	71,5		71,5	6,0	0,0	0	73	-48,2	-2,3	0,0	-0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,6	30,3	21,1
Q19 Zuluft Batterieraum	63,0		63,0	6,0	0,0	0	73	-48,3	-2,4	0,0	-0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	3,6	21,7	12,5
Q20 Abluft Leittechnikraum	48,4		48,4	6,0	0,0	0	64	-47,1	-1,9	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	8,7	5,1
Q21 Zuluft Leittechnikraum	43,4		43,4	6,0	0,0	0	64	-47,1	-1,9	0,0	-0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,6	4,0	0,3