


Dipl.-Ing. Johannes Dewald   
Landstraße 92-94 · D- 69502 Hemsbach

- Schallimmissionsmessung
- Schallemissionsmessungen
- Schwingungsmessungen
- Schallintensitätsmessungen
- Dauermessungen mit Meteorologie
- Schalltechnische Ausbreitungsrechnung
- Schallimmissionsprognose
- Genehmigungsplanung
- Schallschutzplanungen
- Konstruktion von Schallschutzmaßnahmen
- Bauüberwachung
- Verkehrslärberechnungen
- Berechnungen für Bebauungspläne

GASCADE Gastransport GmbH  
Kölnische Str. 108-112

D-34119 Kassel

15.06.2023

## **Erdgasverdichterstation VS Rehden 2, GASCADE Gastransport GmbH**

### **Schalltechnische Untersuchungen zur Geräuscheinwirkung in der Nachbarschaft im Rahmen der Genehmigungsplanung**

Bericht-Nr.: 230103.1

Bearbeitet von: J. Dewald, Dipl.-Ing.  
A. Dewald, B.Sc.

Dieser Bericht besteht aus 21 Seiten und einem Anhang mit 28 Seiten.

Inhaltsübersicht		Seite
1.	Zusammenfassung	3
2.	Beschreibung, Örtlichkeiten und Aufgabenstellung /3.10/	5
3.	Verwendete Unterlagen	7
4.	Schalltechnische Anforderungen	9
4.1	Immissionsrichtwerte und Anforderungen der TA Lärm	9
4.2	Immissionsorte, Immissionsrichtwerte und reduzierte Immissionsrichtwerte /3.7/	11
5.	Maßgeblichen Schallabstrahler und Schallemissionsansätze	12
5.1	E-Motoren-Verdichteranlagen	12
5.2	Energiezentrale	14
6.	Schallausbreitungsberechnungen	15
6.1	Die verwendete Software	15
6.2	Die Modellierung	15
6.3	Berechnungskonfiguration	15
6.4	Berechnung	15
6.5	Zuschlag für Zeitkorrekturen	17
6.6	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ( $K_T$ ) und Impulshaltigkeit ( $K_I$ )	17
6.7	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag) $K_R$	17
6.8	Bodendämpfung	17
6.9	Meteorologiekorrektur	18
7.	Ergebnisse und Beurteilung	18
8.	Spitzenpegel	19
9.	Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche	19
10.	Anlagenbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen	21
11.	Qualität der Prognose	21

## 1. Zusammenfassung

Die GASCADE Gastransport GmbH plant unmittelbar nördlich der bestehenden Verdichterstation Rehden (im Folgenden: VS Rehden) die Erweiterung der Verdichterstation mit drei neuen Verdichteranlagen. Diese geplante Stationserweiterung ist die vierte Planänderung zu der ursprünglichen Station, welche durch die Plangenehmigung des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) am 15.07.2011 genehmigt wurde. Der geplante neue Stationsbereich wird im Folgenden als Verdichterstation Rehden 2 (VS Rehden 2) bezeichnet.

Mit der geplanten Errichtung von drei Elektro-Verdichtereinheiten mit einer Antriebsleistung von 3 x ca. 16 MW wird die bestehende Verdichterstation Rehden mit derzeit drei Verdichtereinheiten (zwei Elektro-Verdichtereinheiten und eine Gasturbinen-Verdichtereinheit) für neue Transportkapazitätsanforderungen erweitert.

Neben der Errichtung und dem Betrieb der VS Rehden 2 samt zugehöriger Nebeneinrichtungen werden die Anschlussleitungen AL MIDAL Nord 2, AL NOWAL und AL VS Rehden erforderlich, um die VS Rehden 2 an das Bestandsferngasleitungsnetz der GASCADE einzubinden.

Aus heutiger Sicht ist der parallele Betrieb von allen Verdichtereinheiten der VS Rehden und VS Rehden 2 unwahrscheinlich.

Gegenstand des Antrags zur Genehmigung nach Planfeststellungsverfahren ist der Neubau der VS Rehden 2 mit drei Elektro-Verdichtereinheiten (E-VD) mit einer Antriebsleistung von jeweils ca. 16 MW. Die Aufstellung der neuen Verdichtereinheiten erfolgt auf einer bisher nicht genutzten Fläche, unmittelbar nördlich der Bestandsanlage VS Rehden in Am Langen Lande 5, 49453 Rehden, Landkreis Diepholz (Niedersachsen).

Im Rahmen der Genehmigungsplanung ist eine schalltechnische Immissionsprognose zu erstellen, damit die mit dem Planvorhaben verbundenen Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft auf der Basis der bei Gewerbelärmimmissionen heranzuziehenden TA Lärm /3.1/ ermittelt und anhand von zulässigen Teilimmissionsrichtwerten entsprechend der bisherigen Handhabung bei der Beurteilung der Geräuschemissionen der VS Rehden beurteilt werden können.

Unter Berücksichtigung der Betriebsweise aller drei Verdichtereinheiten bei maximaler Auslastung mit den Angaben der Hersteller zu den Schallemissionen und den beschriebenen Schallschutzmaßnahmen wurden für das Bauvorhaben nachstehende Beurteilungspegel ermittelt:

**Tabelle 1: Ergebnisse der schalltechnischen Ausbreitungsberechnung für den Nachtzeitraum**

Bezeichnung des Immissionsortes (s. Anhang Seiten A2+A3)	L <sub>AT</sub> (LT) [dB(A)]	K <sub>T</sub> [dB]	K <sub>I</sub> [dB]	K <sub>R</sub> [dB]	L <sub>r</sub> [dB(A)]	IRW [dB(A)]	red. IRW [dB(A)]	Unterschreitung IRWred [dB]
IO 1	28	0	0	0	28	40	30	2
IO 2	26	0	0	0	26	45	35	9
IO 3	26	0	0	0	26	45	35	9
IO 4	28	0	0	0	28	45	35	7
IO 5	30	9	0	0	30	45	35	5
IO 6*	33	0	0	0	33	45	35	2
IO 7	35	0	0	0	35	50	40	5
IO 8	37	0	0	0	37	50	40	3
IO 9	38	0	0	0	38	50	40	2

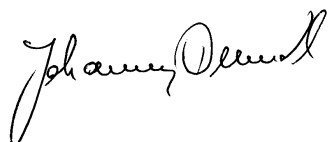
L <sub>AT</sub> (LT)	Langzeitmittelungspegel
K <sub>T</sub>	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Ziff. A.3.3.5
K <sub>I</sub>	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Ziff. A.3.3.6
K <sub>R</sub>	Zuschlag für Ruhezeiten nach TA Lärm Ziff. A.6.5
L <sub>r</sub>	Beurteilungspegel
IRW	Immissionsrichtwert
red. IRW	reduzierter Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum: IRW - 10 dB
*	maßgeblicher Immissionsort

Die VS Rehden 2 ist mit Blick auf den Einwirkungsbereich gemäß der Anlage TA Lärm (Unterschreitung des Immissionsrichtwertes > 10 dB) bzw. des Irrelevanzkriteriums (Unterschreitung des Immissionsrichtwertes > 6 dB) /3.1/, genehmigungsfähig.

Die von der VS Rehden 2 ausgehenden und in der Nachbarschaft einwirkenden Geräusche sind somit als nicht relevant bzw. als verträglich einzustufen. Dies gilt für den gleichzeitigen Betrieb von drei (3) Verdichtereinheiten der VS Rehden 2.

Es sind daher gemäß Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (in Summe einwirkender Gewerbelärm) zu erwarten.

Die vorliegende Untersuchung gibt den augenblicklichen Stand der Planungen wieder. Es kann sein, dass mit fortschreitender Planung andere als die hier beschriebenen Lösungen technisch oder wirtschaftlich günstiger sind. Bei der weiteren Planung muss darauf geachtet werden, dass die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zugrunde gelegten Schallleistungspegel der Quellen bzw. Schallimmissionen in Summe eingehalten und die Betriebsvorgänge wie beschrieben ablaufen werden.



Dipl.-Ing. Johannes Dewald  
TECHNAK  
Noise Management



Anna Dewald B.Sc.  
TECHNAK  
Noise Management

## **2. Beschreibung, Örtlichkeiten und Aufgabenstellung /3.10/**

Die GASCADE Gastransport GmbH plant unmittelbar nördlich der bestehenden Verdichterstation Rehden (im Folgenden: VS Rehden) die Erweiterung der Verdichterstation mit drei neuen Verdichteranlagen (Verdichterstation Rehden 2, VS Rehden 2). Diese geplante Stationserweiterung ist die vierte Planänderung zu der ursprünglichen Station, welche durch die Plangenehmigung des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) am 15.07.2011 genehmigt wurde. Der geplante neue Stationsbereich wird im Folgenden als Verdichterstation Rehden 2 (VS Rehden 2) bezeichnet.

Mit der geplanten Errichtung von drei Elektro-Verdichtereinheiten mit einer Antriebsleistung von 3 x ca. 16 MW wird die bestehende Verdichterstation Rehden mit derzeit drei Verdichtereinheiten (zwei Elektro-Verdichtereinheiten und eine Gasturbinen-Verdichtereinheit) für neue Transportkapazitätsanforderungen erweitert.

Neben der Errichtung und dem Betrieb der VS Rehden 2 samt zugehöriger Nebeneinrichtungen werden die Anschlussleitungen AL MIDAL Nord 2, AL NOWAL und AL VS Rehden erforderlich, um die VS Rehden 2 an die Bestandsferngasleitungsnetz der GASCADE einzubinden.

Gegenstand des Antrags zur Genehmigung nach Planfeststellungsverfahren ist der Neubau der VS Rehden 2 mit drei Elektro-Verdichter Einheiten (E-VD) mit einer Antriebsleistung von jeweils 16 MW. Die Aufstellung der neuen Verdichtereinheiten erfolgt auf einer bisher nicht genutzten Fläche, unmittelbar nördlich der Bestandsanlage VS Rehden in Osterkamp 31, 49453 Rehden, Landkreis Diepholz (Niedersachsen).

Außerhalb der Verdichterhallen mit dem Verdichter und dem Elektromotor befinden sich die den Verdichtern zugeordneten Transformatoren sowie ein Rückkühler zur Kühlung der Frequenzumrichter in den EMSR-Schalträumen. Weiterhin ist jedem Verdichter ein Gaskühler zur Kühlung des verdichteten Erdgases vor dem Weitertransport zugeordnet.

Zusätzlich zu den beschriebenen Hauptkomponenten wird die Verdichterstation mit Nebeneinrichtungen ausgerüstet, die sowohl den unterbrechungsfreien Betrieb

ermöglichen als auch die gefahrlose Nutzung entsprechend den technischen Regeln und Normen gewährleisten.

Die Erweiterungsfläche (in Abbildung 1 grün umrandet) wird dauerhaft als zukünftiges Stationsgelände der VS Rehden 2 in Anspruch genommen.

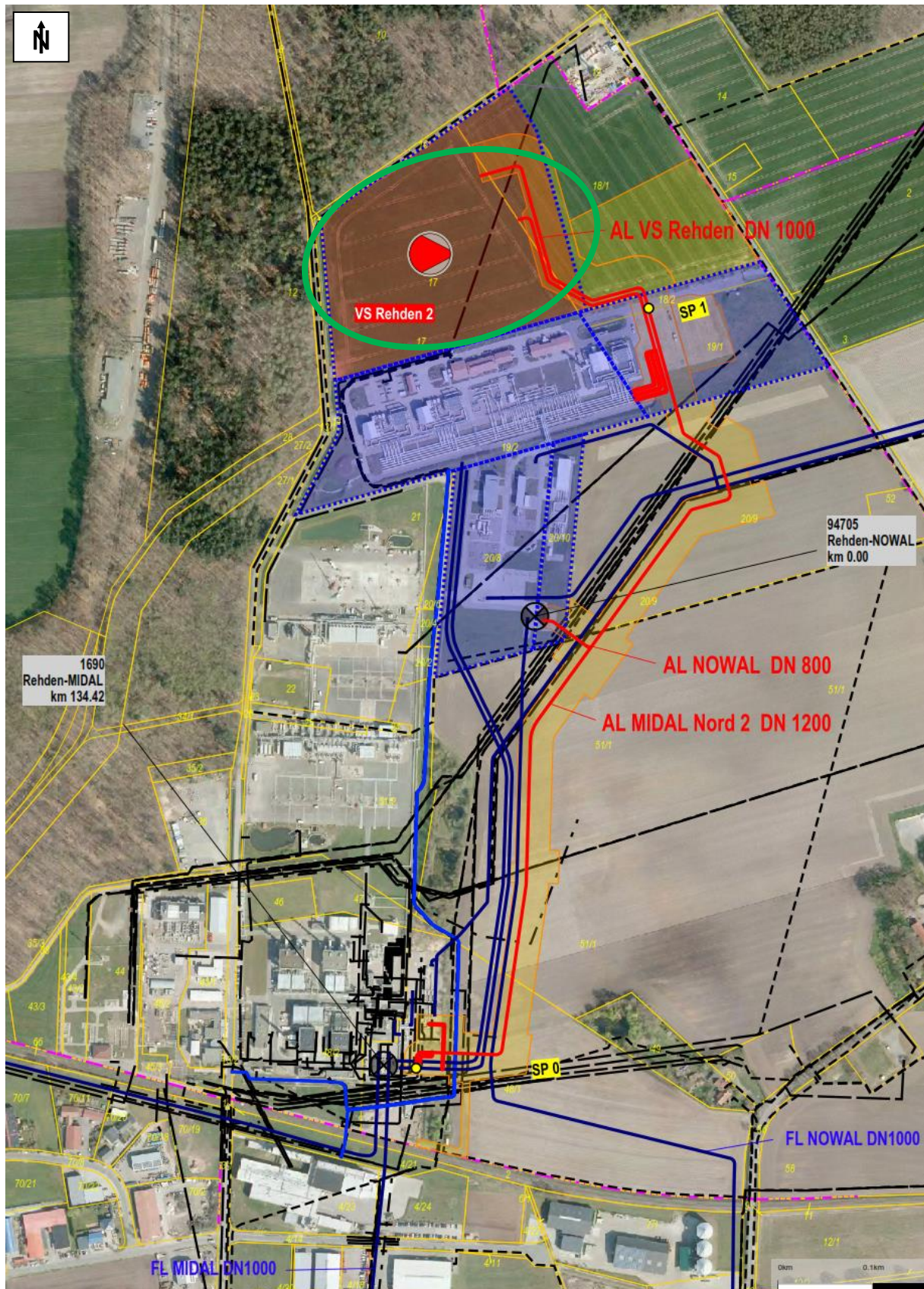
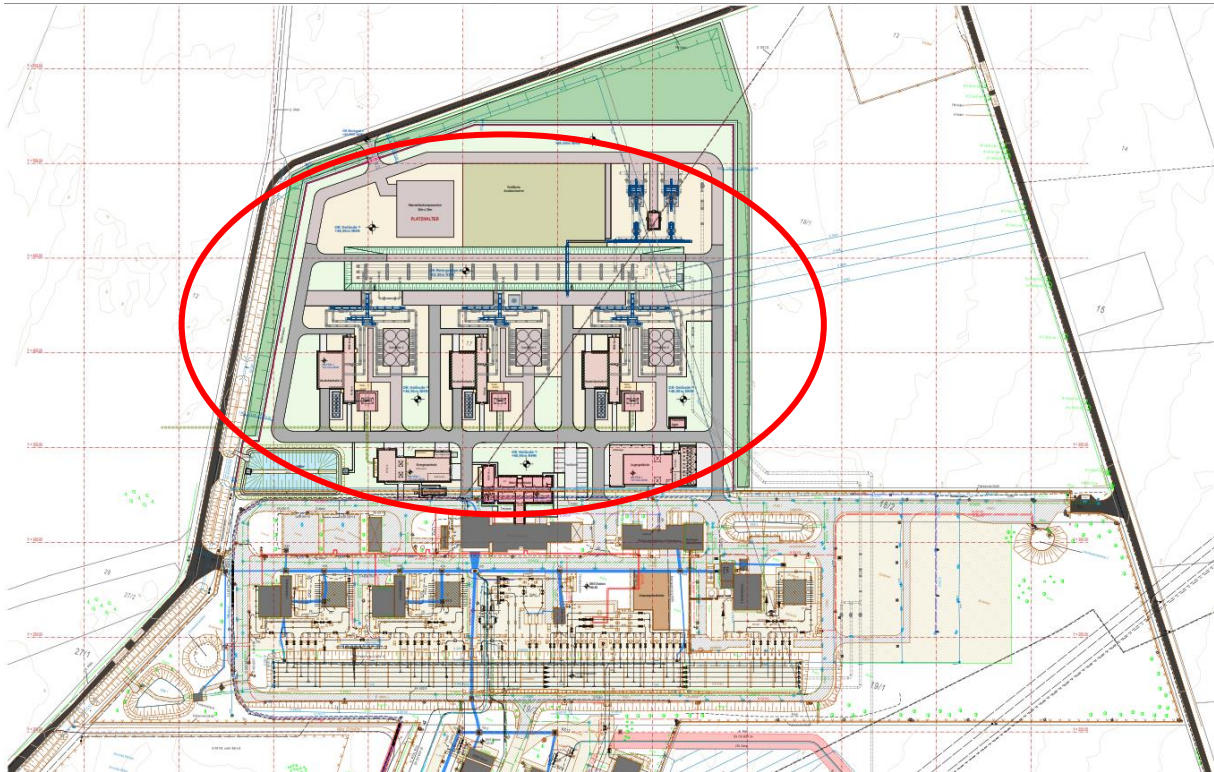


Abbildung 1: Lageplan mit Erweiterungsfläche /3.17/



**Abbildung 2: Freiflächenplan, GASCADE Verdichterstation Rehden 2 /3.9/**

Im Rahmen der Genehmigungsplanung soll eine schalltechnische Immissionsprognose erstellt werden, damit die mit dem Planvorhaben verbundenen Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft auf der Basis der bei Gewerbelärmimmissionen heranzuziehenden TA Lärm /3.1/ ermittelt und beurteilt werden.

### **3. Verwendete Unterlagen**

Folgende Unterlagen wurden für die Bearbeitung herangezogen:

- 3.1 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, GMBI. Nr. 26);
- 3.2 Software zur Lärmberechnung, CadnaA der Fa. Datakustik GmbH, Greifenberg, Deutschland in der Version 2023 MR 1, qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen und ISO 17534, Akustik - Software für die Berechnung von Schall im Freien;

- 3.3 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- 3.4 DIN 45680, Messen und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, März 1997;
- 3.5 DIN 45680 Blatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen, März 1997;
- 3.6 TechnAk, Schallmessungen und Schallimmissionsprognosen für die Verdichterstationen VS Haiming, VS Lippe, VS Rehden, VS Rehden, VS Radeland und VS Mallnow, der GASCADE Transport GmbH in den Jahren 2007 bis 2022;
- 3.7 VS Rehden Erweiterung VD3 mit einer Gasturbinenverdichtereinheit mit einer Gasdruckregelstation (GDRM) Midal 2, Schalltechnische Untersuchungen zur Geräuscheinwirkung in der Nachbarschaft im Rahmen der Genehmigungsplanung, TechnAk-Bericht 140908/4, vom 22.04.2023;
- 3.8 TechnAk Datenbank;
- 3.9 Freiflächenplan, GASCADE Verdichterstation Rehden 2, vom 16.05.2023;
- 3.10 Projektinformation Zum Neubau der Verdichterstation Rehden 2 (VS Rehden 2), mit Angaben zu den Erweiterungsflächen, GASCADE Gastransport GmbH;
- 3.11 DIN EN ISO 12354-4, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, vom November 2017;
- 3.12 VDI 3733, Geräusche bei Rohrleitungen, vom Juli 1996; Ausbreitungsrechnung für die einzelnen Baustellenszenarien, vom 13.09.2010;
- 3.13 Windrose für den Standort Diepholz;
- 3.14 Auslegung von saug- und druckseitigem Schalldämpfer mit schalldämmender Ummantelung, Industrial Analytics, Datei: 220207\_Silencer Noise Pipework VS Reckroth2 rev00.xlsx, vom 07.02.2022;
- 3.15 Orthofoto von Google Earth;



3.16 LUA NRW, Hinweise zur c-met Bildung, 1999;

3.17 Planfeststellungsverfahren, Unterlage 2.2, vom 08.05.2023.

#### 4. Schalltechnische Anforderungen

##### 4.1 Immissionsrichtwerte und Anforderungen der TA Lärm

Zur Erfassung und Beurteilung der Geräuschimmissionen aus den Verdichterstation VS Rehden 2 ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3.1/ heranzuziehen.

Ausgehend von der Einstufung der Gebiete in der Umgebung einer gewerblich genutzten Anlage sind demnach folgende Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel an Immissionsorten außerhalb von Gebäuden zu Grunde zu legen:

- *in Industriegebieten (GI)*      70 dB(A)
  
- *in Gewerbegebieten (GE)*
  - tags*                              65 dB(A)
  - nachts*                            50 dB(A)
  
- *in urbanen Gebieten*
  - tags*                              63 dB(A)
  - nachts*                            45 dB(A)
  
- *in Kerngebieten (MK), Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)*
  - tags*                              60 dB(A)
  - nachts*                            45 dB(A)
  
- *in allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten (KS)*
  - tags*                              55 dB(A)
  - nachts*                            40 dB(A)
  
- *in reinen Wohngebieten (WR)*
  - tags*                              50 dB(A)
  - nachts*                            35 dB(A)

- *in Kurzebenen, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten*

*tags*                      *45 dB(A)*

*nachts*                    *35 dB(A).*

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte:

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Die auf der vorherigen Seite genannten Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

*tags*                      06:00 – 22:00 Uhr,

*nachts*                    22:00 – 06:00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde (z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem der zu beurteilende Gewerbebetrieb relevant beiträgt.

Die Immissionsrichtwerte (IRW) gelten für die Summe aller Geräuschimmissionen aus gewerblichen Anlagen.

So gilt nach Punkt 3.2.1 der TA Lärm /3.1/ im Hinblick auf die Vorbelastung, dass die Geräuschimmissionen eines Betriebes als nicht relevant zu betrachten sind, wenn die Zusatzbelastung an den Immissionsorten die dort geltenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (Irrelevanzkriterium).

Darüber hinaus führt eine Zusatzbelastung dann i. d. R. nicht zu einer relevanten Pegelzunahme, wenn der Immissionsrichtwert von der Zusatzbelastung um mehr als 10 dB unterschritten wird (vgl. auch Einwirkungsbereich einer Anlage, gemäß TA Lärm, Pkt. 2.2).

Die zu untersuchenden Immissionsorte und deren Gebietseinteilung wurden den bisherigen schalltechnischen Untersuchungen für den Standort entnommen /3.6 und 3.7/.

Ergänzungen aus der derzeit gültigen TA Lärm /3.1/:

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Stunde (z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem der zu beurteilende Gewerbebetrieb relevant beiträgt.

Bei Mischgebieten wird der sogenannte Ruhezeitenzuschlag während der Tagzeit (6.00-7.00 Uhr und 20.00-22.00 Uhr) nicht in Ansatz gebracht.

Bleiben die Schallimmissionen der VS Rehden 2 um 10 dB unter dem IRW der Immissionsorte, so ist sind die Schallimmissionen unerheblich und die Vorbelastung hinsichtlich Lärm muss nicht berücksichtigt werden.

Für die Schallimmissionsprognose wird dieser Ansatz gemäß TA Lärm 2.2 /3.1/ für die reduzierten Immissionsrichtwerte angewendet:  $IRW_{red} = IRW - 10 \text{ dB}$ . Dies entspricht auch der bisherigen Handhabung bei der schalltechnischen Beurteilung von Bauvorhaben für den Standort.

#### 4.2 Immissionsorte, Immissionsrichtwerte und reduzierte Immissionsrichtwerte /3.7/

Es wurden Immissionsorte aus bisherigen schalltechnischen Beurteilungen und deren Gebietsausweisung betrachtet.

**Tabelle 2: Immissionsorte Bezeichnung des Immissionsortes (s. Anhang Seiten A2+A3)) und deren Immissionsrichtwerte**

Bezeichnung der Immissionsorte	Gebietsausweisung / Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW) tags/nachts
		dB(A)
IO 1	allgemeines Wohngebiet (WA)	55/40
IO 2	Mischgebiet (MI)	60/45
IO 3	Mischgebiet (MI)	60/45
IO 4	Mischgebiet (MI)	60/45
IO 5	Mischgebiet (MI)	60/45
IO 6	Mischgebiet (MI)	60/45
IO 7	Gewerbegebiet (GE)	65/50
IO 8	Gewerbegebiet (GE)	65/50
IO 9	Gewerbegebiet (GE)	65/50

\*: IO 6 ist der maßgeblicher Immissionsort nach TA Lärm

## 5. Maßgeblichen Schallabstrahler und Schallemissionsansätze

Die pegelbestimmenden Schallquellen der geplanten VS Rheden 2 sind die Verdichter mit ihren E-Motoren, die Gaskühler, die Rohrleitungen, die Stellglieder, die Transformatoren und die FU-Kühler.

### 5.1 E-Motoren-Verdichteranlagen

In die Ausarbeitungen fließen die Ergebnisse der Schallimmissionsprognosen und Schallmessungen an den Verdichteranlagen der GASCADE Transport GmbH und die Bauausführungen für die Verdichtereinheiten der Verdichterstation Rehden, VS Radeland und VS Radeland 2 und der Verdichteranlage in Haiming ein /3.6/.

#### 5.1.1 Gebäudeabstrahlung

Die Auslegedaten stammen von Messungen an vergleichbaren Anlagen von Verdichterstation /3.6/. Die Schallabstrahlung des massiven Baukörpers ist bei einem Raumpegel von  $L_{AFeq} = 96$  dB(A) vernachlässigbar.

Als weitere Schallabstrahler wurden berücksichtigt

Industrietor:	$L_{WA} = 76$ dB(A)
Industrietür:	$L_{WA} = 68$ dB(A)
Zuluft mit Schalldämpfern:	$L_{WA} = 78$ dB(A)
Abluft mit Schalldämpfern:	$L_{WA} = 78$ dB(A)
Abluft mit Ventilator:	$L_{WA} = 73$ dB(A).

#### 5.1.2 bezogene Rohrleitungssystem

- Verdichter-Druckleitung ab Gebäudewand bis Ende Schalldämpfer (VHx\_RN Druckleitung1), schalldämmende Ummantelung (Gascade-Standard) und Einhausung /3.6/:  $L_{WA/m} = 70$  dB(A)
- Verdichter-Druckleitung ab Schalldämpfer bis Eintritt in den Gaskühler (VHx\_RN Druckleitung2),, schalldämmende Ummantelung (Gascade-Standard) und Schalldämpfer /3.6/:  $L_{WA/m} = 69$  dB(A)

- Verdichter-Druckleitung ab Ausgang Gaskühler bis Rohrgraben (VH2\_RN\_Kühler \_Druckleitung3), schalldämmende Ummantelung (Gascade-Standard) und Schalldämpfer /3.6/:  $L_{WA/m} = 65 \text{ dB(A)}$
- Unterkonstruktion an der Druckleitung im Bereich des Gebäudeaustritts mit Schalldämmung (Gascade-Standard) und Schalldämpfer /3.68/:  $L_{WA} = 77 \text{ dB(A)}$
- 2 Unterkonstruktion an der Druckleitung auf Bodenniveau mit Schalldämmung (Gascade-Standard) /3.6/:  $L_{WA} = 72 \text{ dB(A)}$
- Verdichter-Saugleitung ab Gebäudewand bis Ende Schalldämpfer, schalldämmende Ummantelung (Gascade-Standard) und Einhausung /3.6/:  $L_{WA/m} = 70 \text{ dB(A)}$
- Verdichter-Saugleitung ab Schalldämpfer bis Eintritt in den Rohrgraben, schalldämmende Ummantelung (Gascade-Standard) und Schalldämpfer /3.6/:  $L_{WA/m} = 69 \text{ dB(A)}$
- 4 Unterkonstruktion an der Saugleitung auf Bodenniveau mit Schalldämmung (Gascade-Standard) /3.6/:  
 $L_{WA} = 74 \text{ dB(A)}$   
 $L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$   
 $L_{WA} = 66 \text{ dB(A)}$   
 $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$
- Die Schallabstrahlung des schallgedämmten Bypasses mit dem Pumpgrenzventil ist in „Sonstiges“ enthalten.

### 5.1.3 Rohrleitungssystem im Rohrgraben

Im Rohrgraben ist die Schallabstrahlung nach Gascade-Standard schallgedämmter Rohrleitungen enthalten /3.6/:

- 2 Druckleitungen (RN\_Kühler)  $L_{WA/m} = 62 \text{ dB(A)}$
- 2 Saugleitungen ab Filterleitungen (RV\_Filter-Verdichter)  $L_{WA/m} = 66 \text{ dB(A)}$
- Der Bypasses am Rohrgraben einschließlich der Regelarmatur wird nach Gascade-Standard schallgedämmt  $L_{WA} = 88 \text{ dB(A)}$

#### 5.1.4 Anlagen im Freien

- Gaskühler /3.6/:  $L_{WA} = 91 \text{ dB(A)}$
- FU-Luftkühler /3.6/:  $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$
- Der Transformator befindet sich in einer U-förmigen Einhausung auf der Innenseite schallabsorbierend verkleidet /3.6/:  $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$
- Gas-Filter  $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$

#### 5.1.5 Sonstige nicht erfassbare Schallabstrahler

- Für sonstige nicht erfassbare Schallabstrahler wird ein Kontigent je Verdichtereinheit von  $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

#### 5.2 Energiezentrale

- Für die Belüftung der im Gebäude befindlichen Kälteanlage wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$
- Für die Belüftung der im Gebäude befindlichen Wärmeanlage wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$
- Wärmepumpe von  $L_{WA} = 79 \text{ dB(A)}$   
und
- für die Belüftung der im Gebäude befindlichen Transformatoren wird ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Die Schallemissionen sämtlicher relevanter Anlagen und Anlagenkomponenten sind auf den Seiten A10 bis A16 in Oktavbandbreite und in den Funktionsgruppen auf den Seiten A17 bis A19 gelistet.

Die verwendeten Schallemissions- und Schalldämmungsspektren können den Seiten A15 und A16 entnommen werden.

## **6. Schallausbreitungsberechnungen**

### **6.1 Die verwendete Software**

Die Schallimmissionsberechnungen wurden mit Hilfe der Software „CadnaA“ (Computer Aided Noise Abatement) der Firma DataKustik GmbH durchgeführt /3.2/.

CadnaA ist ein gutachtenfähiges Programm zur Modellierung, Berechnung, Beurteilung, Prognose und Darstellung von Industrie- und Gewerbelärm sowie von Sport- und Freizeitlärm. In das Programm sind nationale und internationale Berechnungs- und Bewertungsnormen implementiert.

### **6.2 Die Modellierung**

Die Berechnungen wurden mit Hilfe einer EDV-Anlage durchgeführt. Es wurden für die Berechnungen alle relevanten Gegebenheiten (Schallquellen, Immissionsorte, reflektierende Gebäudefassaden, digitales Geländemodell, Bewuchs, Bewaldung usw.) in den Rechner eingegeben. Die digital erfassten örtlichen Gegebenheiten stellen ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dar. Die Lage der Schallquellen und der Immissionsorte (u. a. 3D-Modell) kann im Anhang den Seiten A2 bis A7 entnommen werden.

### **6.3 Berechnungskonfiguration**

Die Berechnungskonfiguration der schalltechnischen Ausbreitungsberechnung ist dem Anhang auf der Seite A8 beigefügt.

### **6.4 Berechnung**

Die Berechnung der Schalldruckpegel an den zu betrachtenden Immissionsorten erfolgte, entsprechend den Vorgaben der TA Lärm /3.1/, nach der Norm DIN ISO 9613-2 /3.4/ wenn möglich frequenzabhängig in Oktavschritten von 31,5 Hz bis 8 kHz mit dem Programm CadnaA (Version 2023 MR 1) /3.2/. In der DIN ISO 9613-2 /3.3/ wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Die Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Mitwindsituation (Mitwindmittelungspegel) am Immissionsort erfolgt nach der folgenden Formel:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad \mathbf{1. \text{ Gleichung}}$$

$L_{AT}(DW)$	Äquivalenter A-bewerteter Dauerschallpegel bei Mitwind in dB(A)
$L_W$	Schall-Leistung in dB(A)
$D_C$	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, bebautes Gelände) in dB

Um die A-bewerteten Langzeitmittlungspegel im langfristigen Mittel zu berechnen, ist folgende Formel gemäß ISO 9613-2 /3.3/ zu benutzen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - c_{met} \quad \mathbf{2. \text{ Gleichung}}$$

Der Beurteilungspegel  $L_r$  wird gemäß Anhang A.1.4 der TA Lärm /3.1/ aus dem errechneten äquivalenten Dauerschallpegel gebildet, welcher in der Folge dem vorgegebenen Immissionsrichtwert am Immissionsort gegenübergestellt werden muss.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \mathbf{3. \text{ Gleichung}}$$

$L_r$	Langzeit-Beurteilungspegel in dB(A)
$T_r$	Beurteilungszeitraum; $T_r$ (Tag) =16 h / $T_N$ (Nacht) = 1h in Stunden h bzw. Minuten min
$T_j$	Teilzeit j in Stunden h bzw. Minuten min
$N$	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j (= $L_{AT}(DW)$ ) in dB(A)
$c_{met}$	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 in dB
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag) in dB

Abstrahlungen über Gebäudeaußenflächen werden unter Berücksichtigung der DIN EN ISO 12354-4 /3.11/ anhand der Schallpegel im Innern und der Schalldämmung der Bauteile berechnet und als horizontale oder vertikale Flächenschallquelle im Modell berücksichtigt. Um den Schallleistungspegel der abstrahlenden Flächen zu bestimmen, wird die in der DIN EN ISO 12354-4 gegebenen Formel verwendet:



$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \log * \left( \frac{S}{S_0} \right)$$

#### 4. Gleichung

$L_W$	Schalleistungspegel der abstrahlenden Fläche in dB(A)
$L_{p,in}$	Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite der Fläche (Rauminnenpegel) in dB(A)
$C_d$	Diffusitätsterm für die Innenschallfeld an der Fläche
$R'$	Bau-Schalldämmmaß für die Fläche in dB
$S$	Fläche der abstrahlenden Fläche
$S_0$	Bezugsfläche in $m^2$ , $S_0 = 1 m^2$

Für den Diffusitätsterm wurde in der Berechnung ein  $C_d = -6$  dB angesetzt, wie in der DIN EN ISO 12354-4 /3.11/ definiert.

#### 6.5 Zuschlag für Zeitkorrekturen

Für dauerhaft einwirkende Geräuschquellen sind keine Zeitkorrekturen vorzunehmen. Für den betrachteten Nachtzeitraum kann der Betrieb während einer Stunde als maximal und dauerhaft angesehen werden.

#### 6.6 Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ( $K_T$ ) und Impulshaltigkeit ( $K_I$ )

Vom bestimmungsgemäßen Betrieb der Verdichteranlagen VS Rehden 2 werden an den Immissionsorten keine wahrnehmbaren Töne und impulshaltige Geräuschspitzen vorhanden sein. Daher wurde  $K_T$  und  $K_I = 0$  dB angesetzt.

#### 6.7 Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag)

$K_R$

Da die Beurteilung für den Nachtzeitraum erfolgt ist ein Zuschlag nicht zu berücksichtigen. Daher wird  $K_R = 0$  dB berücksichtigt.

#### 6.8 Bodendämpfung

Die Bodenabsorption wurde nach dem „Alternativen Verfahren“ /4.3/ ermittelt.

Es ist gebunden an die Voraussetzungen:

- Es ist nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse.
- Der Schall breitet sich über porösem Boden oder gemischtem, jedoch überwiegend porösem Boden aus.
- Der Schall ist kein reiner Ton.

## 6.9 Meteorologiekorrektur

Da den Rechenformeln der DIN ISO 9613-2 eine schallausbreitungsgünstige Wetterlage zugrunde liegt, ist bei der Bestimmung des Beurteilungspegels der meteorologische Korrekturfaktor  $C_{met}$  zu bestimmen. Durch die Meteorologiekorrektur  $C_{met}$  erfolgt eine Umformung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Mitwind ( $L_{AT}(DW)$ ) in den so genannten Langzeitmittelungspegel ( $L_{AT}(LT)$ ). Dabei wurde die Windstatistik für Diepholz berücksichtigt /3.6/.

Die Bestimmung erfolgte nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung der Empfehlungen des LUA NRW /3.16/ Die  $C_{met}$ -Faktoren wurden für jede Schallquelle automatisch ermittelt und bei der Bildung des Langzeitmittelungspegels entsprechend berücksichtigt.

## 7. Ergebnisse und Beurteilung

Tabelle 3: Ergebnisse der schalltechnischen Ausbreitungsberechnung für den Nachtzeitraum

Bezeichnung des Immissionsortes (s. Anhang Seiten A2+A3)	$L_{AT}(LT)$ [dB(A)]	$K_T$ [dB]	$K_I$ [dB]	$K_R$ [dB]	$L_r$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	red. IRW [dB(A)]	Unterschreitung IRWred [dB]
IO 1	28	0	0	0	28	40	30	2
IO 2	26	0	0	0	26	45	35	9
IO 3	26	0	0	0	26	45	35	9
IO 4	28	0	0	0	28	45	35	7
IO 5	30	9	0	0	30	45	35	5
IO 6*	33	0	0	0	33	45	35	2
IO 7	35	0	0	0	35	50	40	5
IO 8	37	0	0	0	37	50	40	3
IO 9	38	0	0	0	38	50	40	2

$L_{AT}(LT)$	Langzeitmittelungspegel
$K_T$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Ziff. A.3.3.5
$K_I$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Ziff. A.3.3.6
$K_R$	Zuschlag für Ruhezeiten nach TA Lärm Ziff. A.6.5
$L_r$	Beurteilungspegel
IRW	Immissionsrichtwert
red. IRW	reduzierter Immissionsrichtwert für den Nachtzeitraum: IRW - 10 dB
*	maßgeblicher Immissionsort

Es wurde aufgezeigt, dass die Beurteilungspegel der VS Rehden 2 die Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB unterschreiten (s. Tabelle des Anhangs auf den Seiten A20 und A22).

Die Immissionsorte liegen mit der Unterschreitung des Immissionsrichtwertes von mehr als 10 dB außerhalb des Einwirkungsbereiches der Verdichterstation VS Rehden 2 /3.1/.

Zudem gilt für die Prüfung im Regelfall gemäß 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm /3.1/:

*Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf 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. Dies 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.*

Linien und Flächen gleicher Schalldruckpegel (Isophonen) sind im Anhang auf den Seiten A23 bis A28 zu sehen.

## **8. Spitzenpegel**

Durch den bestimmungsgemäßen Betrieb von Verdichteranlagen treten keine immissionsrelevanten „Spitzenpegel“ auf.

## **9. Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche**

Die Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche werden nach der TA Lärm /3.1/, der DIN 45680 /3.4/ und der DIN 45680 Beiblatt 1 /3.5/ durchgeführt. Damit soll Rechnung getragen werden, dass durch tieffrequente Geräusche auch bei geringer Überschreitung der Hörschwelle keine Belästigungen auftreten können. Die gemäß der in der DIN 45680 Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte gelten für die betroffenen schutzbedürftigen Räume.

Die Überprüfung von tieffrequenten Geräuscheinwirkungen für den maßgeblichen Immissionsort IO 6 durchgeführt, da hier die maximalen Schallimmissionen an einer Wohnbebauung durch die geplante Verdichterstation VS Rehden 2 vorliegen.

In der Phase der Prognose sind Messungen nicht möglich, aus diesem Grund werden die induzierten Schalldruckpegel innerhalb des Gebäudes mit folgender Gleichung abgeschätzt:

$$L_{Okt\ innen} = L_{Okt\ au\ss en} - \Delta$$

## 5. Gleichung

- $L_{Okt\ innen}$  Linearer Oktav-Schalldruckpegel im betroffenen Raum in dB
- $L_{Okt\ au\ss en}$  Linearer Oktav-Schalldruckpegel am Immissionsort gemessen bzw. berechnet in dB
- $\Delta$  Pegelminderung in dB zwischen den Schalldruckpegeln Außen und Innen

Da nach der DIN 45680 die Beurteilung in Terzbandbreite erfolgt, wird mit dem berechneten Schalldruckpegel für die Oktaven 31,3 Hz, 63 Hz und 125 Hz die oberen und die unteren Terzen der jeweiligen Oktave betrachtet.

Für die Betrachtung der Terz 100 Hz wird der Schalldruckpegel bei der Oktav 125 Hz gewählt.

$$L_{Okt\ 125\ Hz} = L_{Okt\ 125\ Hz} = L_{Okt\ 100\ Hz} = L_{Okt\ 100\ Hz}$$

## 6. Gleichung

Für die Betrachtung in Terzbandbreite werden die ermittelten Langzeitmittlungspegel  $L_{AT}(LT)$  in Oktavbandbreite verwendet, die im nächsten Schritt von der A-Bewertung in den linearen Schalldruckpegel umgewandelt werden. Die Pegelminderung basiert auf der Annahme, dass die Wohnhäuser in Massivbauweise gebaut sind. In der Tabelle 4 ist die Ermittlung des linearen Schalldruckpegels innerhalb des Gebäudes dargestellt.

**Tabelle 4: Beurteilung mit den Oktavpegel in der unteren Terz der Oktaven**

lfn	Bezeichnung		25 Hz	50 Hz	100 Hz	
1	Schalldruckpegel außerhalb des Gebäudes	dB(A)	18,5	21,0	24,1	
2	A-Bewertung 100Hz	dB	-44,7	-30,2	-19,1	
3	1-2: linearer Schalldruckpegel außerhalb des Gebäudes	dB	63,2	51,2	43,2	
4	Pegeldifferenz $\Delta =$ Außen - Innen	dB	-15,3	-19,7	-25,9	
5	3-4: linearer Schalldruckpegel innerhalb des Gebäudes	dB	47,9	31,5	17,3	
6	Hörschwellenpegel 100 Hz	dB	63,0	40,5	24,0	
7	<b>5+2: nicht tonhaltig Anforderung Tabelle 2 der DIN 45680 &lt; 25 dB(A) nachts</b>	dB(A)	3,2	1,3	-1,8	6,1

**Tabelle 5: Beurteilung mit den Oktavpegel in der oberen Terz der Oktaven**

lfn	Bezeichnung		40 Hz	80 Hz	100 Hz	
1	Schalldruckpegel außerhalb des Gebäudes	dB(A)	18,5	21,0	24,1	
2	A-Bewertung 100Hz	dB	-34,6	-22,5	-19,1	
3	1-2: linearer Schalldruckpegel außerhalb des Gebäudes	dB	53,1	43,5	43,2	
4	Pegeldifferenz $\Delta$ = Außen - Innen	dB	-21,7	-21,0	-25,9	
5	3-4: linearer Schalldruckpegel innerhalb des Gebäudes	dB	31,4	22,5	17,3	
6	Hörschwellenpegel 100 Hz	dB	48,0	28,0	24,0	
7	<b>nicht tonhaltig Anforderung Tabelle 2 &lt; 25 dB(A) nachts</b>	dB(A)	-3,2	0,0	-1,8	3,3

Auf der Basis der beiden Betrachtungen ergibt sich, dass durch tieffrequente Geräusche keine Überschreitung der Hörschwelle und damit keine Belästigungen auftreten können.

## **10. Anlagenbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen**

Diese Betrachtung kann entfallen, weil in der Regel nachts auf dem Betriebsgrundstück keine Verkehrsbewegungen stattfinden und keine Fahrzeuge ein- bzw. ausfahren.

## **11. Qualität der Prognose**

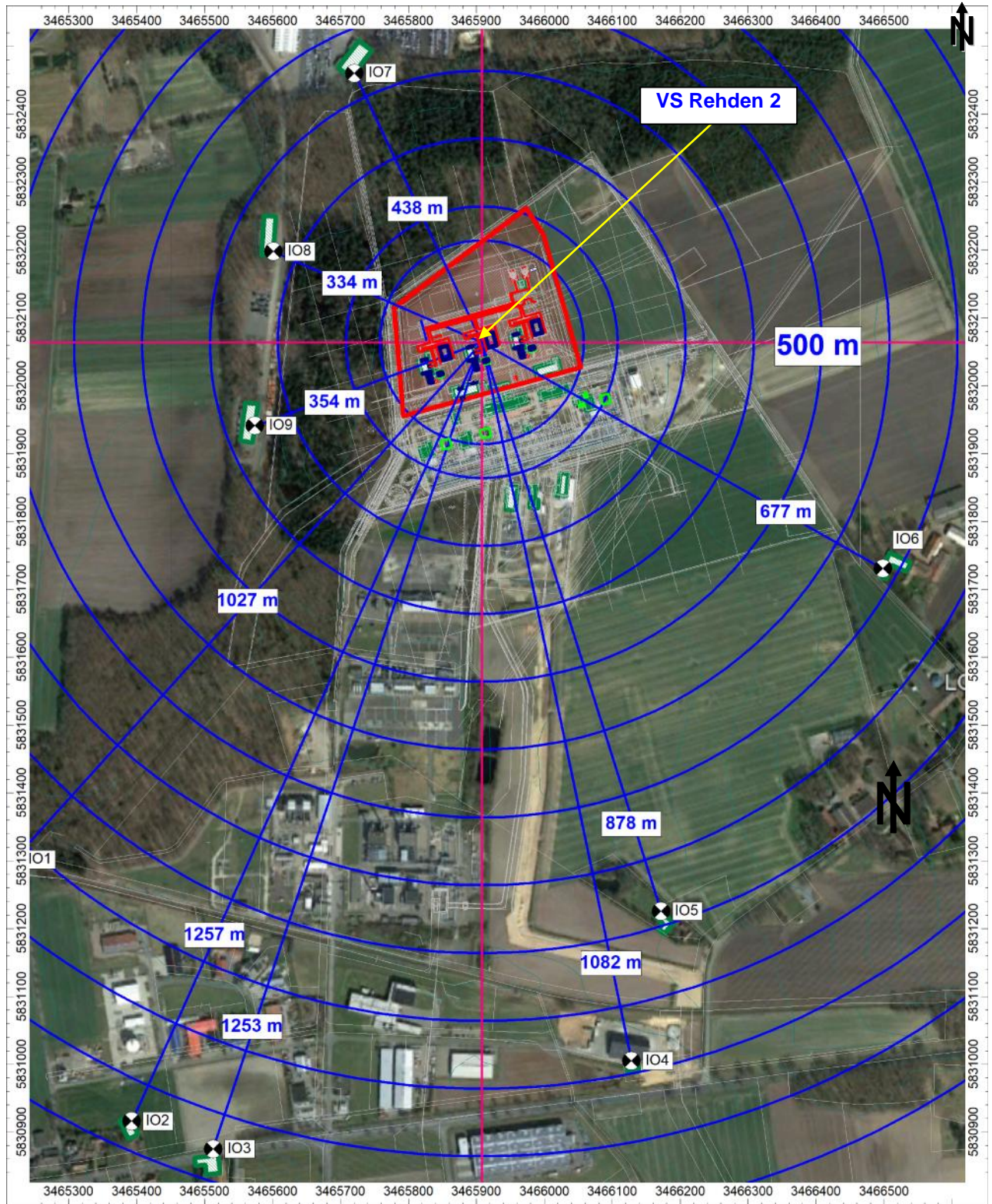
Nach Punkt A.2.6 der TA Lärm ist eine Aussage zur Qualität der Prognose notwendig /3.1/. Einflussgrößen sind hier die Schallemissionsdaten und die schalltechnische Ausbreitungsrechnung. Die berücksichtigten Emissionsdaten liegen an der oberen Grenze des Erwartungsbereiches.

Aufgrund dieser Betrachtung der Emissionsdaten und der Anzahl der Betriebseinheiten in Betrieb an der oberen Grenze des Streubereiches werden auch die prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der tatsächlich auftretenden Geräuschimmissionen und somit im Sinne der Betroffenen auf der sicheren Seite liegen.

## Anhang

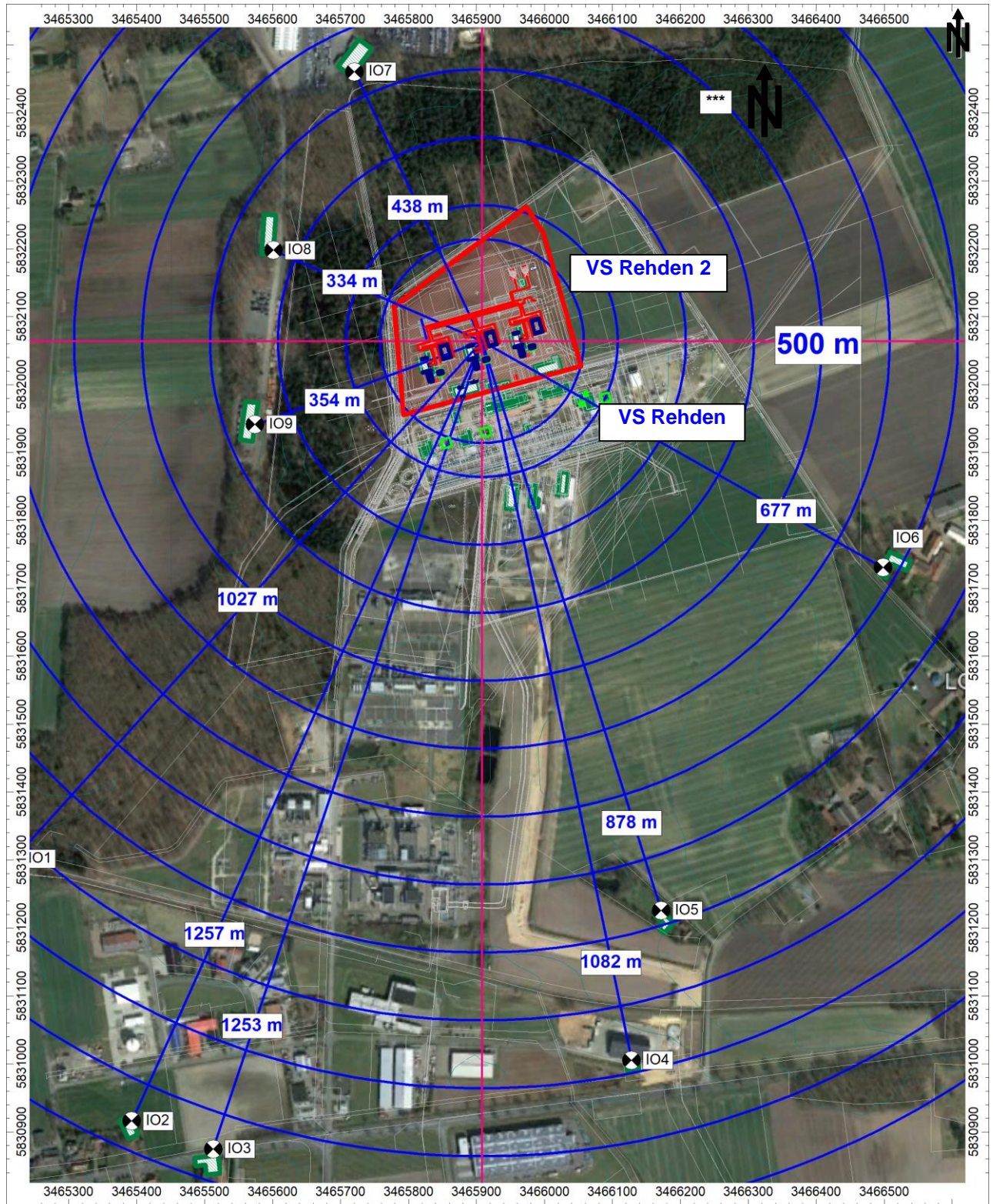
Inhaltsübersicht	Seite
Bild 1: Lageplan zur Schallausbreitungsberechnung mit Immissionsorten und die Entfernungen der Immissionsorte zur Mitte der Verdichterstation VS Rehden 2	2
Bild 2: Lageplan zur Schallausbreitungsberechnung mit dem maßgeblichen Immissionsort IO6 und der Entfernung des Immissionsortes zur Mitte der Verdichteranlage VS Rehden 2 (gezoomt)	3
Bild 3: Verdichterstationen VS Rehden und VS Rehden 2	4
Bild 4: Verdichterstationen VS Rehden 2	5
Bild 8: 3D-Ansicht aus entgegengesetzter Richtung (gezoomt)	7
Tabelle 1: Berechnungskonfiguration, Cadna A Version 2023	8
Bild 9: Windstatistik /3.14/	9
Tabelle 2: Schallemissionen und Teilpegel	10
2.1 Linienschallquellen	10
2.2 Horizontale Flächenschallquellen	11
2.3 Vertikale Flächenschallquellen	13
2.4 Dämmungsspektren	15
2.5 Schallemissionsspektren	16
2.6 Schalleistungspegel der Schallabstrahler und der Funktionsgruppen	17
2.7 Teilpegel Gruppen und Einzelquellen an den Immissionsorten sortiert nach Anteilen am IO6	20
Bild 10: Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m mit Orthofoto	23
Bild 11: Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m mit Orthofoto (gezoomt)	24
Bild 12: Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m	25
Bild 13: Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m (gezoomt)	26
Bild 14: Isophonen als farbiges Raster in einer Höhe von 4.0 m	27
Bild 15: Isophonen als farbiges Raster in einer Höhe von 4.0 m (gezoomt)	28

Bild 1: Lageplan zur Schallausbreitungsberechnung mit Immissionsorten und die Entfernungen der Immissionsorte zur Mitte der Verdichterstation VS Rehden 2



aus Google Earth /3.21/

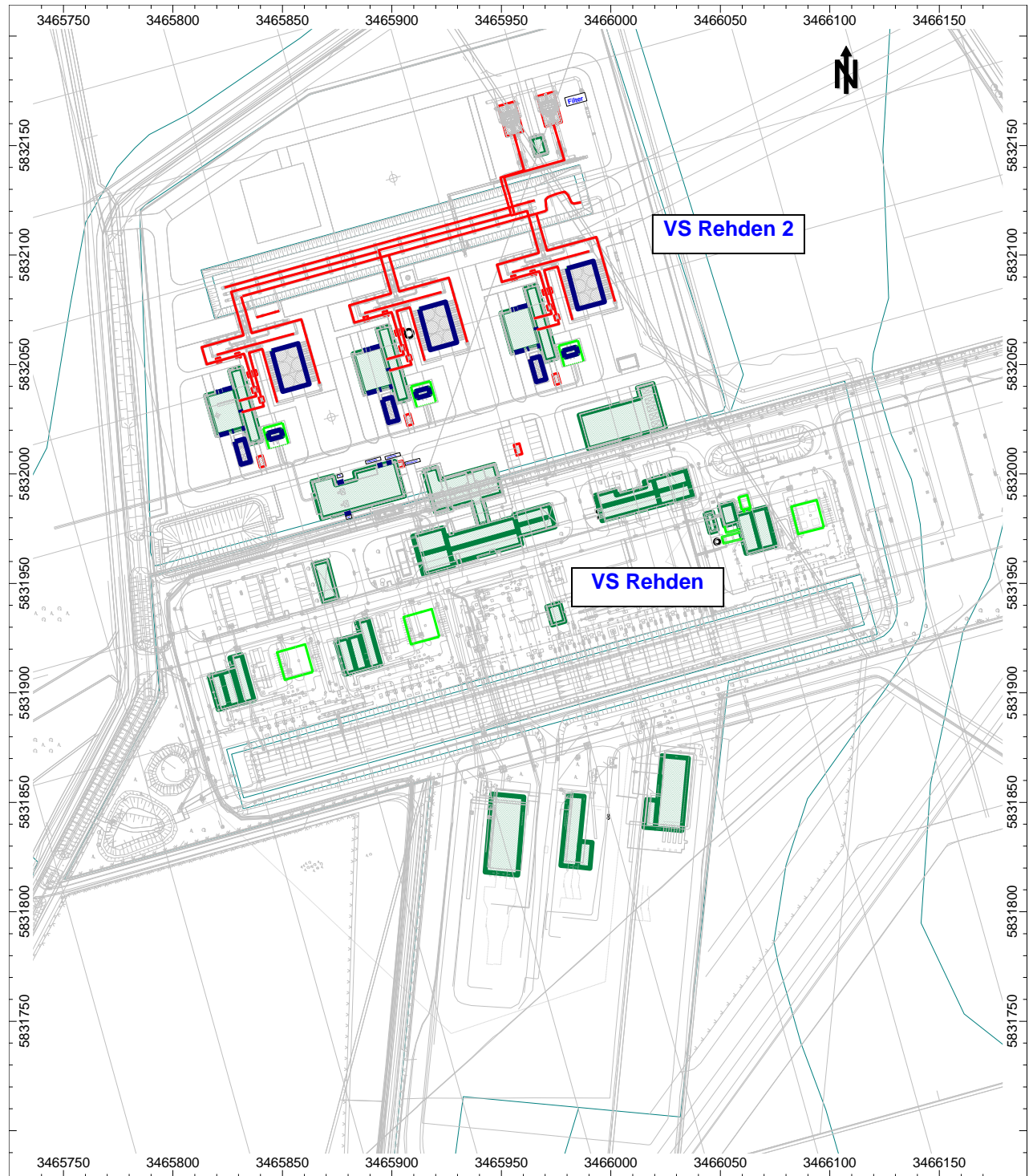
Bild 2: Lageplan zur Schallausbreitungsberechnung mit dem maßgeblichen Immissionsort IO6 und der Entfernung des Immissionsortes zur Mitte der Verdichteranlage VS Rehden 2 (gezoomt)



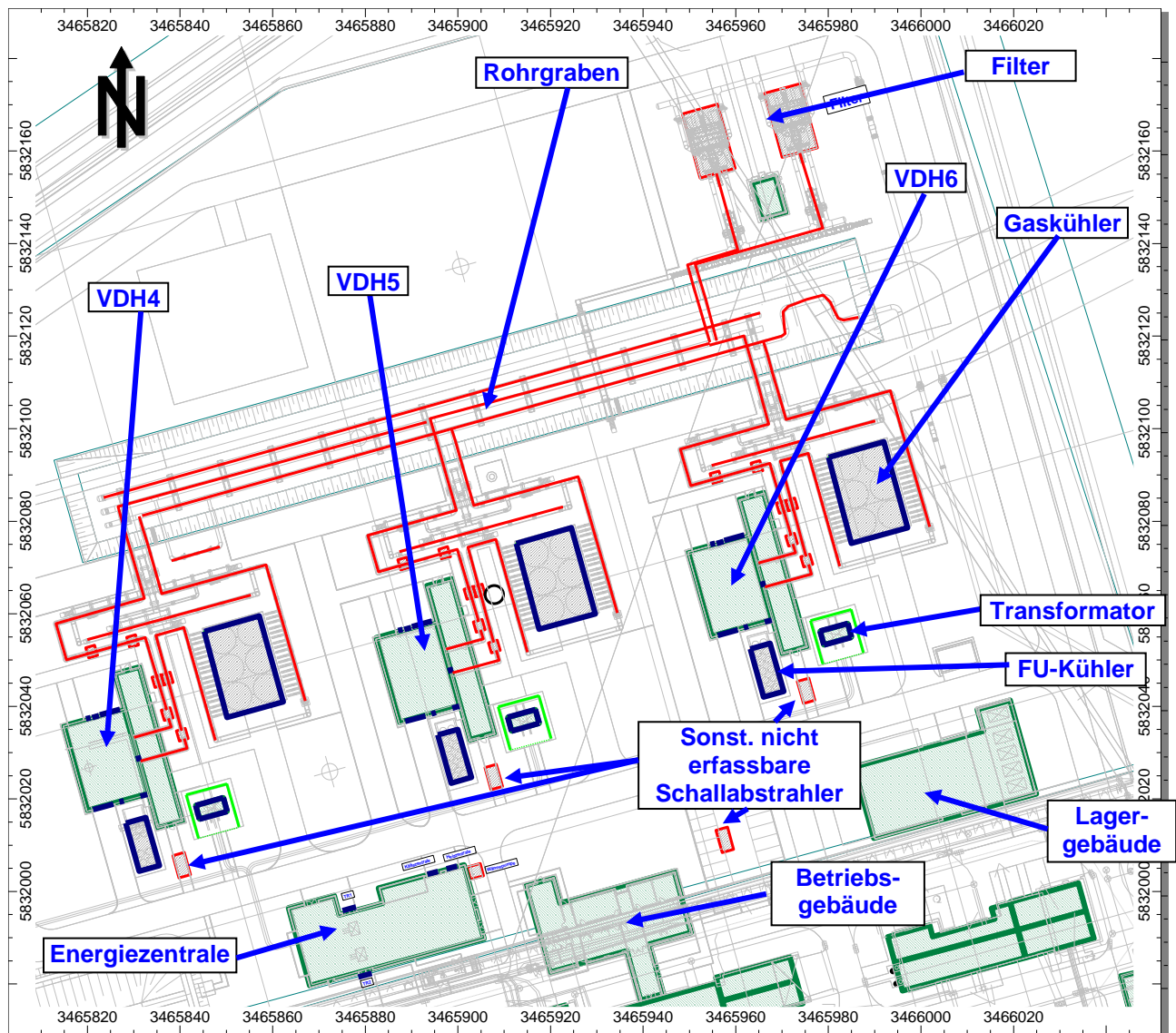
aus Google Earth /3.21/



**Bild 3: Verdichterstationen VS Rehden und VS Rehden 2**

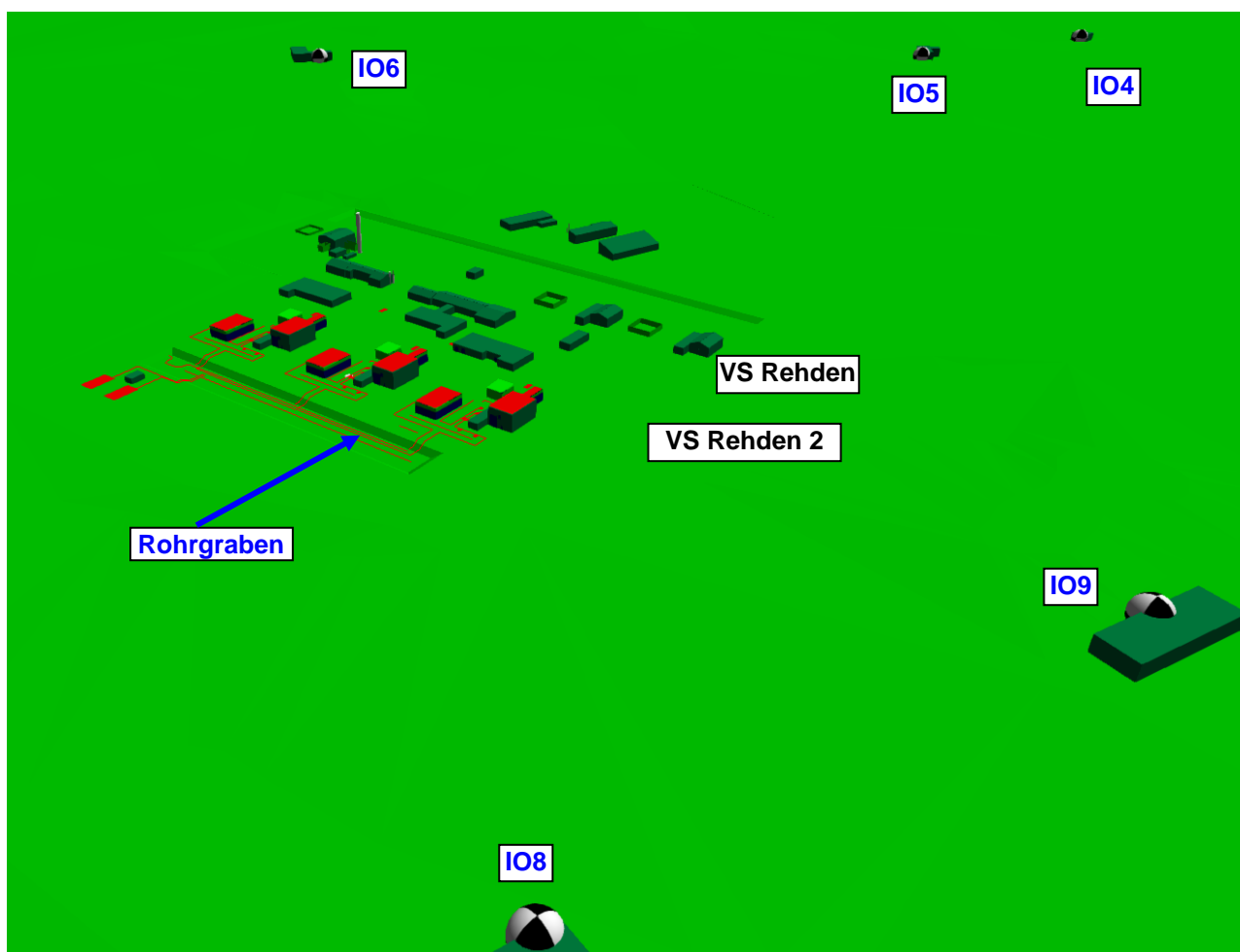


**Bild 4: Verdichterstationen VS Rehden 2**

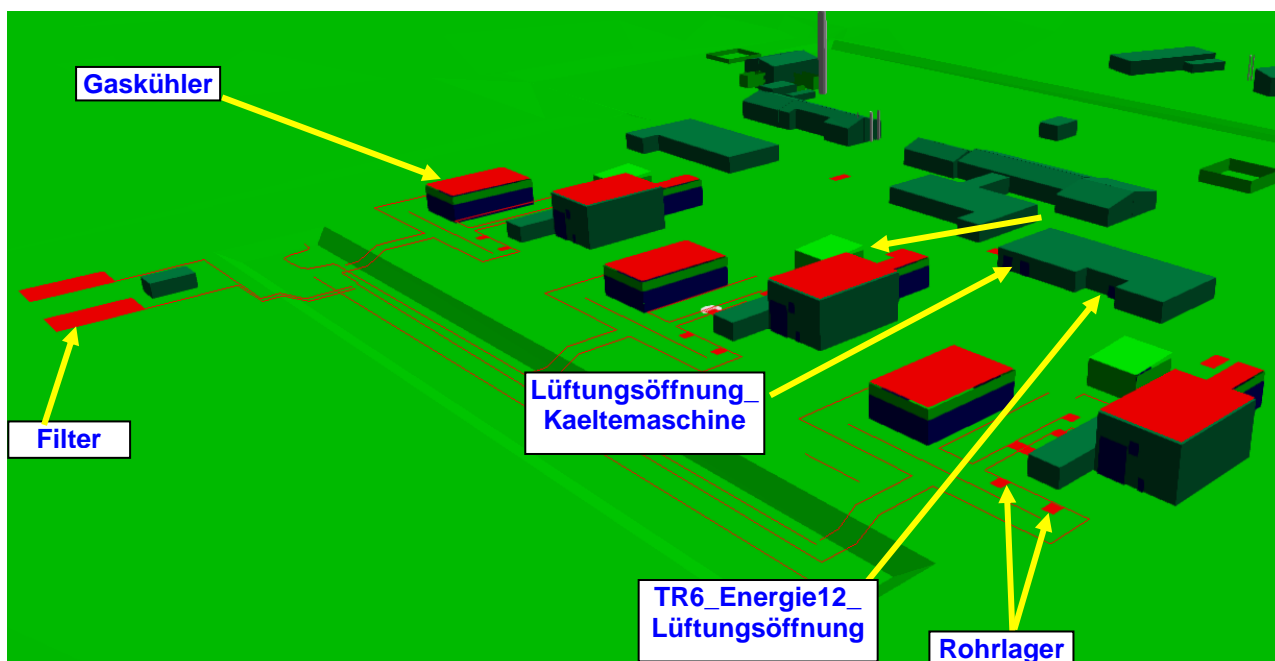


A

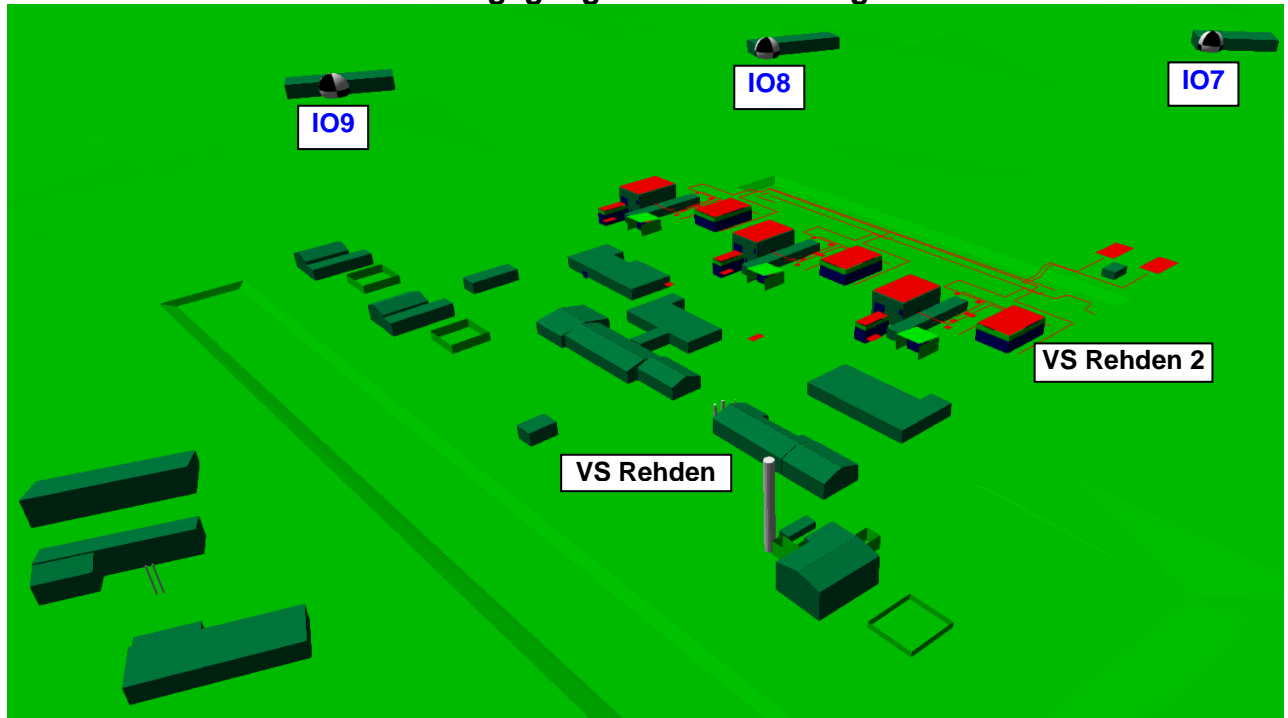
**Bild 5: 3D-Ansicht aus Richtung Nordwest**



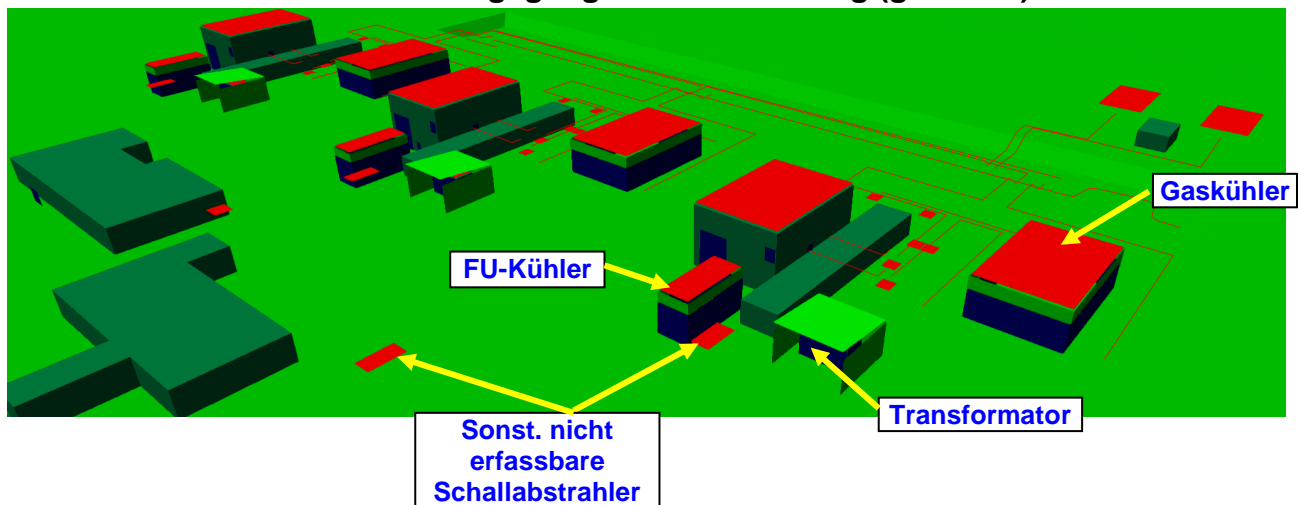
**Bild 6: 3D-Ansicht aus Richtung Nordwest (gezoomt)**



**Bild 7: 3D-Ansicht aus entgegengesetzter Richtung**



**Bild 8: 3D-Ansicht aus entgegengesetzter Richtung (gezoomt)**

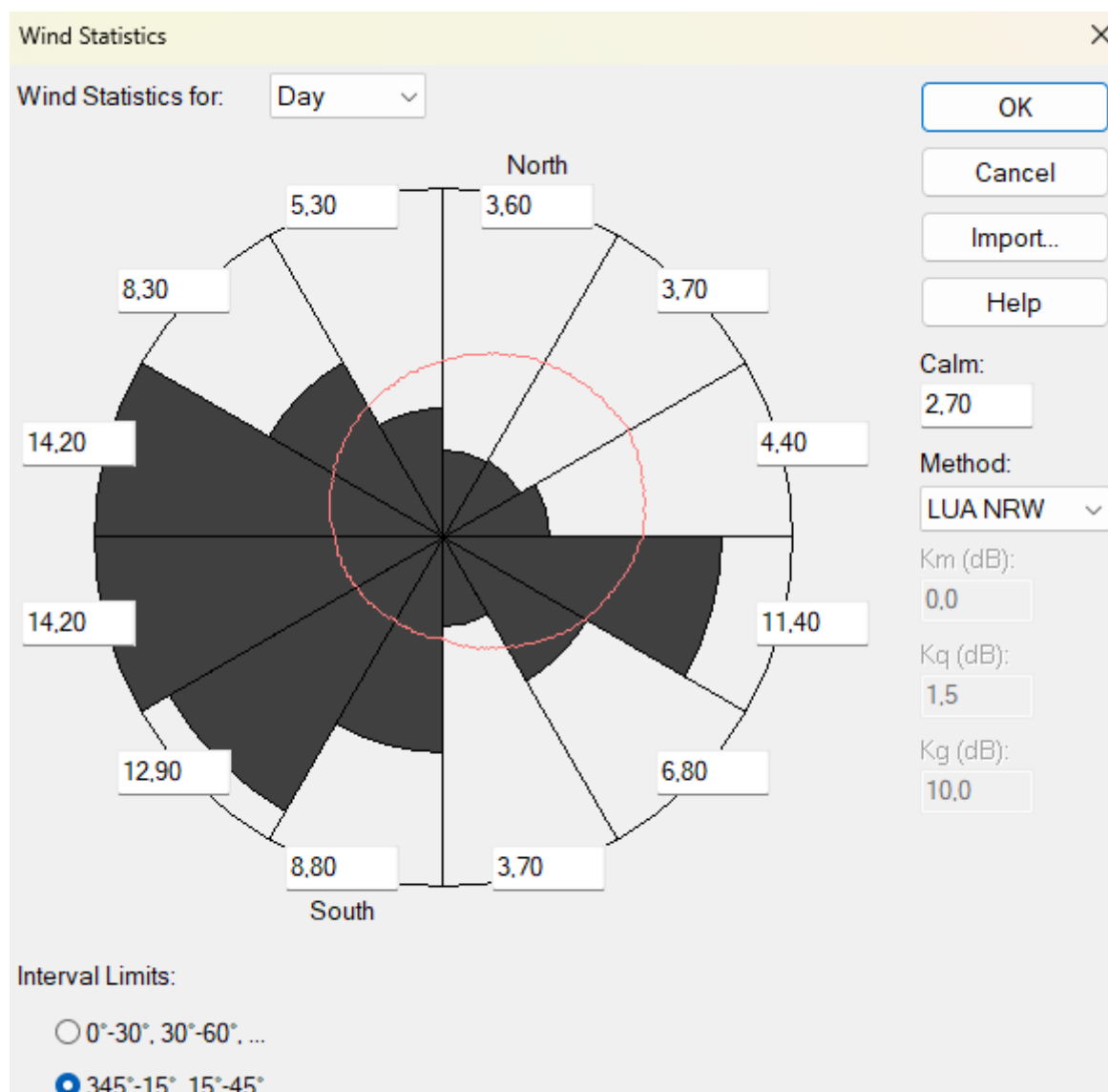


### Tabelle 1: Berechnungskonfiguration, Cadna A Version 2023 MR1

Registerkarte "Land"	TA Lärm
Norm „Industrie“:	ISO_9613
Registerkarte "Allgemein"	
maximaler Fehler (dB):	0,00
maxSuchradius (m):	6000,00
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m):	0,50
Registerkarte "Aufteilung"	
Rasterfaktor (-):	0,50
Max. Abschnittslänge (m):	1000,00
Min. Abschnittslänge (m):	1,00
Min. Abschnittslänge (%):	0,00
Projektion Linienquellen Ein/Aus:	1
Projektion Flächenquelle Ein/Aus:	1
Registerkarte "Bezugszeit"	
Zuschlag Tag (dB):	0,00
Zuschlag Abend (dB):	6,00
Zuschlag Nacht (dB):	0,00
Registerkarte "DGM"	
Standardhöhe (m):	40,00
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus:	0
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus:	0
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus:	1
Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus:	0
Registerkarte "Bodenabsorption"	
Default-Bodenfaktor G:	0,00
Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus:	0
Registerkarte "Reflexion"	
max. Reflektionsordnung (1-20):	2
Reflektor-Suchradius um Quelle (m):	3000,00
Reflektor-Suchradius um IP (m):	3000,00
max. Abstand Quelle-IP (m):	6000,00
min. Abstand IP-Reflektor (m):	1,00
min. Abstand Quelle-Reflektor (m):	0,50
ISO_9613	
Seitenbeugung 0..2:	2
nur bis Abstand (m):	1000,00
Abschirmung & Bodendämpfung 0..2:	0
Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3:	2
negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus:	0
negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus:	0
Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus:	1
Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus:	1
Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB):	3,00
Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB):	20,00
Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB):	0,00
Temperatur (°C):	10,00
rel. Feuchte (%):	70,00
Methode Cmet 0..5:	2
PQ: Windgeschw. bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s):	3,00

Die Ausbreitungsberechnung erfolgte unter Verwendung eines Geländemodells.

**Bild 9: Windstatistik /3.14/**



**Tabelle 2: Schallemissionen und Teilpegel**

**2.1 Linien-schallquellen**

Bezeichnung	ID	Schalleistung	Schalleistung	Lw / Li			Dämpfung	Einwirkzeit Nacht min	K0	Freq.	Richtw.
		Lw	Lw'	Typ	Wert	norm.					
		Nacht dB(A)				dB(A)					
RV_Filter-Verdichter_Rohrgraben	!0106!Rohrgraben	84	66	Lw'	VH_SS_nach_SD		3		0,0		(keine)
RV_Filter-Verdichter_Rohrgraben	!0106!Rohrgraben	82	66	Lw'	VH_SS_nach_SD		3		0,0		(keine)
RN_Kühler_Rohrgraben	!0106!Rohrgraben	84	62	Lw'	VH_DS_nach_SD		Kuehler+3		0,0		(keine)
RN_Kühler_Rohrgraben	!0106!Rohrgraben	83	62	Lw'	VH_DS_nach_SD		Kuehler+3		0,0		(keine)
VH4_RN_Druckleitung1	!01020400!RN_Druckleitung	81	70	Lw'	VH_DS_vor_SD		SH004		0,0		(keine)
VH4_RN_Druckleitung2	!01020400!RN_Druckleitung	86	69	Lw'	VH_DS_nach_SD				0,0		(keine)
VH4_RN_Kühler_Druckleitung3	!01020400!RN_Druckleitung	83	65	Lw'	VH_DS_nach_SD		Kuehler		0,0		(keine)
VH4_RV_Saugleitung1	!01020401!RV_Saugleitung	80	70	Lw'	VH_SS_vor_SD		SH004		0,0		(keine)
VH4_RV_Saugleitung2	!01020401!RV_Saugleitung	90	69	Lw'	VH_SS_nach_SD				0,0		(keine)
Bypass4	!01020400!Bypass	88	72	Lw	H95380020		sU001_1		0,0		(keine)
VH5_RN_Druckleitung1	!01010400!RN_Druckleitung	81	70	Lw'	VH_DS_vor_SD		SH004		0,0		(keine)
VH5_RN_Druckleitung2	!01010400!RN_Druckleitung	86	69	Lw'	VH_DS_nach_SD				0,0		(keine)
VH5_RN_Kühler_Druckleitung3	!01010400!RN_Druckleitung	83	65	Lw'	VH_DS_nach_SD		Kuehler		0,0		(keine)
Bypass5	!01010400!Bypass	88	72	Lw	H95380020		sU001_1		0,0		(keine)
VH5_RV_Saugleitung1	!01010401!RV_Saugleitung	80	70	Lw'	VH_SS_vor_SD		SH004		0,0		(keine)
VH5_RV_Saugleitung2	!01010401!RV_Saugleitung	90	69	Lw'	VH_SS_nach_SD				0,0		(keine)
VH6_RN_Druckleitung1	!01000400!RN_Druckleitung	81	70	Lw'	VH_DS_vor_SD		SH004		0,0		(keine)
VH6_RN_Druckleitung2	!01000400!RN_Druckleitung	86	69	Lw'	VH_DS_nach_SD				0,0		(keine)
VH6_RN_Kühler_Druckleitung3	!01000400!RN_Druckleitung	83	65	Lw'	VH_DS_nach_SD		Kuehler		0,0		(keine)
Bypass6	!01000400!Bypass	88	72	Lw	H95380020		sU001_1		0,0		(keine)
VH6_RV_Saugleitung1	!01000401!RV_Saugleitung	80	70	Lw'	VH_SS_vor_SD		SH004		0,0		(keine)
VH6_RV_Saugleitung2	!01000401!RV_Saugleitung	88	69	Lw'	VH_SS_nach_SD				0,0		(keine)
Bypass_Rohrgraben	!0106!Bypass_Rohrgraben	88	77	Lw	H95380020		sU001_1		0,0		(keine)

## 2.2 Horizontale Flächenschallquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung	Schalleistung	Lw / Li			Korrektur	Schalldämmung		Dämpfung	Richtw.
		Lw	Lw''	Typ	Wert	norm.	Nacht	R	Fläche		
		Nacht				dB(A)					
		dB(A)									
Abluft_Dach_Vent4	!010201!Abluft_Dach_Vent	73	72	Li	D210323_003		0	LBW006a	1		(keine)
FU_Kuehler4	!010200!FU_Kuehler	79	62	Lw	FU_Abluft	79	0				(keine)
Gas_Filter_1	!0103!Gas_Filter	87	66	Lw	Gasfilter	87	0				(keine)
Gas_Filter_2	!0103!Gas_Filter	87	66	Lw	Gasfilter	87	0				(keine)
VH_Dach4	!010201!VH_Dach	72	48	Li	D210323_003		0	MW004	248		(keine)
VH_DS nachSD_Lager4	!0102040000!VH_DS	72	65	Lw	D210323_017		0			sU001_2	(keine)
VH_DS vor SD_Lager4	!0102040000!VH_DS	72	65	Lw	D210323_016		0			sU001_2	(keine)
VH_Gas Kühler_Abluft4	!010203!VH_Gas_Abluft	90	66	Lw	VH_Gas_Abluft		0				(keine)
VH_SS_Lager4	!0102040100!VH_SS_Lager	68	61	Lw	D210323_010		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager4	!0102040100!VH_SS_Lager	66	60	Lw	D210323_011		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager4	!0102040100!VH_SS_Lager	65	59	Lw	D210323_012		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager4	!0102040100!VH_SS_Lager	74	67	Lw	D210323_005		0			sU001_2	(keine)
VH4_Sonstige	!0102!VH_Sonstige	90	79	Lw	VH_Sonstiges	90	0				(keine)
Waermepumpe	!0104!Waermepumpe	79	70	Lw	Waermepumpe		0				(keine)
FU_Kuehler5	!010100!FU_Kuehler	84	67	Lw	FU_Abluft	84	0				(keine)
Abluft_Dach_Vent5	!010101!Abluft_Dach_Vent	73	72	Li	D210323_003		0	LBW006a	1		(keine)
VH_Dach5	!010101!VH_Dach	72	48	Li	D210323_003		0	MW004	248		(keine)
VH_Gas Kühler_Abluft5	!010103!VH_Gas_Abluft	90	66	Lw	VH_Gas_Abluft		0				(keine)
VH_DS nachSD_Lager5	!0101040000!VH_DS	72	65	Lw	D210323_017		0			sU001_2	(keine)
VH_DS vor SD_Lager5	!0101040000!VH_DS	72	65	Lw	D210323_016		0			sU001_2	(keine)



**Horizontale Flächenschallquellen (Fortsetzung)**

Bezeichnung	ID	Schalleistung	Schalleistung	Lw / Li			Korrektur	Schalldämmung		Dämpfung	Richtw.
		Lw	Lw"	Typ	Wert	norm.		Nacht	R		
		Nacht				dB(A)	dB(A)				
VH_SS_Lager5	!0101040100!VH_SS_Lager	68	61	Lw	D210323_010		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager5	!0101040100!VH_SS_Lager	66	60	Lw	D210323_011		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager5	!0101040100!VH_SS_Lager	65	59	Lw	D210323_012		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager5	!0101040100!VH_SS_Lager	74	67	Lw	D210323_005		0			sU001_2	(keine)
VH5_Sonstige	!0101!VH_Sonstige	90	79	Lw	VH_Sonstiges	90	0				(keine)
FU_Kuehler6	!010000!FU_Kuehler	84	67	Lw	FU_Abluft	84	0				(keine)
Abluft_Dach_Vent6	!010001!Abluft_Dach_Vent	73	72	Li	D210323_003		0	LBW006a	1		(keine)
VH_Dach6	!010001!VH_Dach	72	48	Li	D210323_003		0	MW004	248		(keine)
Transformator4	!010202!Transformator	88	776	Lw"	VH_Trafo	776	0			0	(keine)
Transformator5	!010102!Transformator	88	76	Lw"	VH_Trafo	76	0			0	(keine)
Transformator6	!010002!Transformator	88	76	Lw"	VH_Trafo	76	0			0	(keine)
VH_Gas_Kuehler_Abluft6	!010003!VH_Gas_Abluft	90	66	Lw	VH_Gas_Abluft		0				(keine)
VH_DS nachSD_Lager6	!0100040000!VH_DS	72	65	Lw	D210323_017		0			sU001_2	(keine)
VH_DS vor SD_Lager6	!0100040000!VH_DS	72	65	Lw	D210323_016		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager6	!0100040100!VH_SS_Lager	68	61	Lw	D210323_010		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager6	!0100040100!VH_SS_Lager	66	60	Lw	D210323_011		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager6	!0100040100!VH_SS_Lager	65	59	Lw	D210323_012		0			sU001_2	(keine)
VH_SS_Lager6	!0100040100!VH_SS_Lager	74	67	Lw	D210323_005		0			sU001_2	(keine)
VH6_Sonstige6	!0100!VH_Sonstige	90	79	Lw	VH_Sonstiges	90	0				(keine)
Energie_Sonstige	!0104!Energie_Sonstige	85	74	Lw	VH_Sonstiges	85	0				(keine)

### 2.3 Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	ID	Schall-	Schall-	Lw / Li			Schall-		Dämpfung	Einwirk-	K0
		leistung Lw	leistung Lw"	Typ	Wert	norm.	R	Fläche			
		dB(A)								dB(A)	
EZ_EZ_Waerme	!010400!EZ_Waerme	85	77	Lw	EZ_Kaelte	85					3
TR1_Energie12_Lüftungsöffnung	!010401!TR6_Energie12	70	61	Lw	VH_Trafo	70					3
TR2_Energie12_Lüftungsöffnung	!010401!TR6_Energie12	70	61	Lw	VH_Trafo	70					3
FU_Kuehler4	!010200!FU_Kuehler	84	63	Lw	FU_Ansaugung	84					3
Transformator4	!010202!Transformator	87	76	Lw"	VH_Trafo	76					3
Transformator4	!010202!Transformator	90	76	Lw"	VH_Trafo	76					3
Transformator4	!010202!Transformator	87	76	Lw"	VH_Trafo	76					3
Transformator4	!010202!Transformator	95	81	Lw"	VH_Trafo	76					3
VH_Abluft4	!010201!VH_Abluft	78	73	Li	D210323_003		SD001	3	dam008		3
VH_Druckseite aus VH4	!01020400!VH_Druckseite	77	74	Lw"	D210323_015				sU001_2		3
VH_Gaskühler_Ansaugung4	!010203!VH_Ansaugung	85	61	Lw	VH_Gas_Ansaugung						3
VH_Tor_N4	!010201!VH_Tor_N	75	61	Li	D210323_003		T010	27			3
VH_Tor_S4	!010201!VH_Tor_S	75	61	Li	D210323_003		T010	27			3
VH_Tür4	!010201!VH_Tor	68	65	Li	D210323_003		T005	2			3
VH_Tür4	!010201!VH_Tor	68	65	Li	D210323_003		T005	2			3
VH_Zuluft4	!010201!VH_Zuluft	78	73	Li	D210323_003		SD001	3	dam008		3
FU_Kuehler5	!010100!FU_Kuehler	79	58	Lw	FU_Ansaugung	79					3
VH_Abluft5	!010101!VH_Abluft	78	73	Li	D210323_003		SD001	3	dam008		3
VH_Tor_N5	!010101!VH_Tor_N	75	61	Li	D210323_003		T010	27			3
VH_Tor_S5	!010101!VH_Tor_S	75	61	Li	D210323_003		T010	27			3
VH_Tür5	!010101!VH_Tor	68	65	Li	D210323_003		T005	2			3

**Vertikale Flächenschallquellen (Fortsetzung)**

Bezeichnung	ID	Schall-	Schall-	Lw / Li			Schall-		Dämpfung	Einwirk-	K0
		leistung Lw	leistung Lw"	Typ	Wert	norm.	R	Fläche			
		dB(A)								dB(A)	
VH_Tür5	!010101!VH_Tor	68	65	Li	D210323_003		T005	2			3
VH_Zuluft5	!010101!VH_Zuluft	78	73	Li	D210323_003		SD001	3	dam008		3
Transformator5	!010102!Transformator	87	76	Lw"	VH_Trafo	76					3
Transformator5	!010102!Transformator	90	76	Lw"	VH_Trafo	76					3
Transformator5	!010102!Transformator	87	76	Lw"	VH_Trafo	76					3
Transformator5	!010102!Transformator	95	81	Lw"	VH_Trafo	76					3
VH_Gaskühler_Ansaugung5	!010103!VH_Ansaugung	85	61	Lw	VH_Gas_Ansaugung						3
VH_Druckseite aus VH5	!01010400!VH_Druckseite	77	74	Lw"	D210323_015				sU001_2		3
FU_Kuehler6	!010000!FU_Kuehler	79	58	Lw	FU_Ansaugung	79					3
VH_Abluft6	!010001!VH_Abluft	78	73	Li	D210323_003		SD001	3	dam008		3
VH_Tor_N6	!010001!VH_Tor_N	75	61	Li	D210323_003		T010	27			3
VH_Tor_S6	!010001!VH_Tor_S	75	61	Li	D210323_003		T010	27			3
VH_Tür6	!010001!VH_Tor	68	65	Li	D210323_003		T005	2			3
VH_Tür6	!010001!VH_Tor	68	65	Li	D210323_003		T005	2			3
VH_Zuluft6	!010001!VH_Zuluft	78	73	Li	D210323_003		SD001	3	dam008		3
Transformator6	!010002!Transformator	87	76	Lw"	VH_Trafo	76			5		3
Transformator6	!010002!Transformator	90	76	Lw"	VH_Trafo	76			5		3
Transformator6	!010002!Transformator	87	76	Lw"	VH_Trafo	76			5		3
Transformator6	!010002!Transformator	95	81	Lw"	VH_Trafo	76					3
VH_Gaskühler_Ansaugung6	!010003!VH_Ansaugung	85	61	Lw	VH_Gas_Ansaugung						3
VH_Druckseite aus VH6	!01000400!VH_Druckseite	77	74	Lw"	D210323_015				sU001_2		3
EZ_Waerme	!010400!EZ_Waerme	85	77	Lw	EZ_Kaelte	85					3

## 2.4 Dämmungsspektren

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum dB									
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw
Dämpfung Kuehler	Kuehler	2	2	3	4	5	6	8	10	12	7
Schallhaube	SH004	2	4	7	7	12	13	11	10	10	13
Tür T90	T005	7	10	16	17	21	24	30	29	27	25
SU_100_1St_ed	sU001_2	-9	-6	2	10	18	24	25	25	25	21
SD M20/10/100	SD001	2	3	10	20	20	24	19	12	7	22
Wetterschutzgitter	dam008	0	0	1	2	2	3	4	3	2	4
Tor_29	T010	8	14	18	22	27	29	31	32	30	29
20 cm Gasbeton	MW004	21	27	31	32	37	45	50	56	56	42
1 mm Al	LBW006a	3	7	11	14	17	18	19	20	20	19
SU_100_1St_ed	sU001	-9	-6	2	10	18	24	25	25	25	21

## 2.5 Schallemissionspektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											Quelle
			Bew	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Σ	
VH_Gaskühler_Ansaugung	VH_Gas_Ansaugung	Lw A	56	62	71	76	76	78	76	77	63	84	LWA Kühler unten Mittelwert, Messung Radeland	
VH_Gaskühler_Abluft	VH_Gas_Abluft	Lw A	75	76	76	80	81	84	82	75	60	89	LWA Kühler oben Mittelwert, Messung Radeland	
VH_Trafo	VH_Trafo	Lw A	-57	-44	-28	-10	-13	-4	-7	-7	-12	0	P035 Rehden	
VH_Raumpegel	D210323_003	Li A	56	68	73	81	86	86	92	93	73	96	210323_022_GDRM_RP_F4-1 Radeland+4dB	
FU Kühler_Abluft	FU_Abluft	Lw A	-14	-13	-13	-9	-8	-5	-7	-14	-29	0	LWA Kühler oben Mittelwert, Messung Radeland	
VH_Raumentlftg	VH_Raumentlftg	Lw A	-31	-20	-13	-11	-10	-10	-2	-14	-26	0	mp-2-013_V1_Lüftung_Dach+Differenz 006-039 2017	
VH_Raumblftg	VH3_Raumblftg	Lw A	-39	-28	-19	-16	-9	-10	-2	-11	-26	0	Project 015 2017	
VH_DS_vor_SD Rohrleitung	VH_DS_vor_SD	Lw A		55	65	65	69	74	78	72	63	81	IA +3dB saftety	
VH_DS_nach_SD Rohrleitung	VH_DS_nach_SD	Lw A		55	65	63	59	59	53	47	43	69	IA +3dB saftety	
VH_SS_vor_SD Rohrleitung	VH_SS_vor_SD	Lw A		54	64	64	68	73	79	70	61	81	IA +3dB saftety	
VH_SS_nach_SD Rohrleitung	VH_SS_nach_SD	Lw A		55	65	63	59	59	53	47	43	69	IA +3dB saftety	
VH_Sonstiges	VH_Sonstiges	Lw A	-32	-20	-11	-7	-8	-8	-7	-9	-19	0	M029_V2_Sonstiges;07.04.2016	
Gasfilter	Gasfilter	Lw A	-32	-20	-11	-7	-8	-8	-7	-9	-19	0	TechnAk	
VH_DS_Lager nach SD	D210323_017	Lw A	44	62	66	74	71	87	87	85	73	91	210323_017_VH2_RLG_DS_L_nachSD_LW	
VH_DS_Lager vor SD	D210323_016	Lw A	48	60	67	78	71	79	88	80	68	89	210323_016_VH2_RLG_DS_L_vorSD_LW	
VH_RLG aus VH2	D210323_015	Lw A	59	61	62	77	81	81	88	91	71	94	210323_015_VH2_RLG_DS_raus	
VH_SS_nach SD Lagerung	D210323_012	Lw A	48	55	58	66	67	69	77	80	65	83	210323_012_VH2_RLG_L_nachSD_LW	
VH_DS_vor SD Lagerung	D210323_011	Lw A	48	55	58	70	73	73	81	80	66	85	210323_011_VH2_RLG_L_vorSD_LW	
VH_DS_vor SD 2. Lagerung	D210323_010	Lw A	51	57	60	69	74	76	82	85	71	87	210323_010_VH2_RLG_2vorSD_LW	
VH_DS_Lagerung	D210323_005	Lw A	59	61	62	77	81	81	88	91	71	94	210323_005_VH2_RLG_Lager1	
EZ Kaelte	EZ_Kaelte	Lw A	-32	-20	-11	-7	-8	-8	-7	-9	-19	0	TechnAk Datenbank	
Waermepumpe	Waermepumpe	Lw A		72	72	71	73	74	74	70	65	79	OMICRON Rev S4 SLN 17.4	
FU Kühler_Ansaugung	FU_Ansaugung	Lw A	-12	-11	-13	-8	-8	-6	-8	-7	-21	1	LWA Kühler unten Mittelwert, Messung Radeland	
Bypass H95380020	H95380020	Lw A	73	78	81	85	88	97	99	98	94	104	210624_026 Bypass H95380020	

## 2.6 Schalleistungspegel der Schallabstrahler und der Funktionsgruppen

Bezeichnung	Emissionsspektrum Nacht dB(A)									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
VS Rehden 2	89	92	95	97	95	100	98	97	91	106
VH5 mit Peripherie	84	87	90	92	90	95	93	92	86	101
Transformator	41	54	70	88	85	94	91	91	86	97
Transformator5	39	52	67	85	83	91	89	88	83	95
Transformator5	34	47	62	80	78	86	84	83	78	90
Transformator5	31	44	60	78	75	84	81	81	76	88
Transformator5	31	44	59	77	75	83	81	80	75	87
Transformator5	31	44	59	77	75	83	81	80	75	87
Rohrleitung	83	86	89	88	83	83	83	79	72	94
Druckseite	82	85	86	84	79	80	80	77	71	92
Bypass5	82	84	79	75	70	73	74	73	69	88
VH5_RN_Druckleitung2	-21	72	82	81	76	76	70	64	60	86
VH5_RN_Kühler_Druckleitung3	-22	71	80	78	72	72	64	56	49	83
VH5_RN_Druckleitung1	-33	62	69	69	68	72	78	73	64	81
VH_Druckseite aus VH5	70	70	63	70	66	60	66	69	49	77
Lager	59	70	67	69	56	63	65	61	49	75
VH_DS vor SD_Lager5	57	66	65	68	53	55	63	55	43	72
VH_DS nachSD_Lager5	53	68	64	64	53	63	62	60	48	72
Saugseite	69	77	87	85	81	81	80	74	66	91
VH5_RV_Saugleitung2	19	76	86	85	80	81	75	69	64	90
VH5_RV_Saugleitung1	3	60	67	68	66	70	78	70	61	80
Lager	69	70	64	69	64	59	65	68	50	76
VH_SS_Lager5	68	67	60	67	63	57	63	66	46	74
VH_SS_Lager5	60	63	58	59	56	52	57	60	46	68
VH_SS_Lager5	57	61	56	60	55	49	56	55	41	66
VH_SS_Lager5	57	61	56	56	49	45	52	55	40	65
Gaskühler	76	78	78	82	83	86	84	80	66	91
VH5_Sonstige	58	70	79	83	82	82	83	81	71	90
FU-Kühler	72	73	72	76	77	80	78	74	60	85
VH	62	71	70	74	74	71	76	81	66	84
VH_Abluft5	53	64	61	58	63	58	68	77	63	78
VH_Zuluft5	53	64	61	58	63	58	68	77	63	78
VH_Tor_N5	56	63	63	68	67	66	69	69	51	76
VH_Tor_S5	56	63	63	68	67	66	69	69	51	76
Abluft_Dach_Vent5	48	57	57	63	64	64	68	68	48	73
VH_Dach5	53	59	60	67	67	59	60	55		72
VH_Tür5	46	55	54	61	62	59	59	61	43	68
VH_Tür5	46	55	54	61	62	59	59	61	43	68

## Schalleistungspegel der Schallabstrahler und der Funktionsgruppen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Emissionsspektrum Nacht dB(A)									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
VH4 mit Peripherie	84	87	90	92	90	95	93	92	86	101
Transformator	41	54	70	88	85	94	91	91	86	97
Rohrleitung	83	86	89	88	83	84	83	79	72	94
Druckseite	82	85	86	84	79	80	80	77	71	92
Bypass4	82	84	79	75	70	73	74	73	69	88
VH4_RN_Druckleitung2	-21	72	82	81	76	76	70	64	60	86
VH4_RN_Kühler_Druckleitung3	-22	71	80	78	72	72	64	56	49	83
VH4_RN_Druckleitung1	-33	62	69	69	68	72	78	73	64	81
VH_Druckseite aus VH4	70	70	63	70	66	60	66	69	49	77
Lager	59	70	67	69	56	63	65	61	49	75
VH_DS vor SD_Lager4	57	66	65	68	53	55	63	55	43	72
VH_DS nachSD_Lager4	53	68	64	64	53	63	62	60	48	72
Saugseite	69	77	87	85	81	81	80	74	66	91
VH4_RV_Saugleitung2	20	77	87	85	81	81	75	69	65	90
VH4_RV_Saugleitung1	3	60	67	68	66	70	78	70	61	80
Lager	69	70	64	69	64	59	65	68	50	76
VH_SS_Lager4	68	67	60	67	63	57	63	66	46	74
VH_SS_Lager4	60	63	58	59	56	52	57	60	46	68
VH_SS_Lager4	57	61	56	60	55	49	56	55	41	66
VH_SS_Lager4	57	61	56	56	49	45	52	55	40	65
Gaskühler	76	78	78	82	83	86	84	80	66	91
VH4_Sonstige	58	70	79	83	82	82	83	81	71	90
FU-Kühler	72	73	72	77	77	79	77	77	63	85
VH_Abluft4	53	64	61	58	63	58	68	77	63	78
VH_Zuluft4	53	64	61	58	63	58	68	77	63	78
VH_Tor_N4	56	63	63	68	67	66	69	69	51	76
VH_Tor_S4	56	63	63	68	67	66	69	69	51	76
Abluft_Dach_Vent4	48	57	57	63	64	64	68	68	48	73
VH_Dach4	53	59	60	67	67	59	60	55		72
VH_Tür4	46	55	54	61	62	59	59	61	43	68
VH_Tür4	46	55	54	61	62	59	59	61	43	68

## Schalleistungspegel der Schallabstrahler und der Funktionsgruppen (Fortsetzung)

Bezeichnung	Emissionsspektrum Nacht dB(A)									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
VH6 mit Peripherie	84	86	89	92	90	95	93	92	86	101
Transformator	41	54	70	88	85	94	91	91	86	97
Rohrleitung	83	85	88	86	82	83	83	79	72	93
Druckseite	82	85	86	84	79	80	80	77	71	92
Bypass6	82	84	79	75	70	73	74	73	69	88
VH6_RN_Druckleitung2	-21	72	82	81	76	76	70	64	60	86
VH6_RN_Kühler_Druckleitung3	-22	71	80	78	72	72	64	56	49	83
VH6_RN_Druckleitung1	-33	62	69	69	68	72	78	73	64	81
VH_Druckseite aus VH6	70	70	63	70	66	60	66	69	49	77
Lager	59	70	67	69	56	63	65	61	49	75
VH_DS vor SD_Lager6	57	66	65	68	53	55	63	55	43	72
VH_DS nachSD_Lager6	53	68	64	64	53	63	62	60	48	72
Saugseite	69	76	85	83	79	79	80	73	65	89
VH6_RV_Saugleitung2	17	74	84	83	78	78	73	66	62	88
VH6_RV_Saugleitung1	3	60	67	68	66	70	78	70	61	80
Lager	69	70	64	69	64	59	65	68	50	76
VH_SS_Lager6	68	67	60	67	63	57	63	66	46	74
VH_SS_Lager6	60	63	58	59	56	52	57	60	46	68
VH_SS_Lager6	57	61	56	60	55	49	56	55	41	66
VH_SS_Lager6	57	61	56	56	49	45	52	55	40	65
Gaskühler	76	78	78	82	83	86	84	80	66	91
VH6_Sonstige6	58	70	79	83	82	82	83	81	71	90
FU-Kühler	72	73	72	76	77	80	78	74	60	85
VH	62	71	70	74	74	71	76	81	66	84
VH_Abluft6	53	64	61	58	63	58	68	77	63	78
VH_Zuluft6	53	64	61	58	63	58	68	77	63	78
VH_Tor_N6	56	63	63	68	67	66	69	69	51	76
VH_Tor_S6	56	63	63	68	67	66	69	69	51	76
Abluft_Dach_Vent6	48	57	57	63	64	64	68	68	48	73
VH_Dach6	53	59	60	67	67	59	60	55		72
VH_Tür6	46	55	54	61	62	59	59	61	43	68
VH_Tür6	46	55	54	61	62	59	59	61	43	68
Rohrgraben	82	85	87	85	80	80	76	74	70	92
Bypass_Rohrgraben	82	84	79	75	70	73	74	73	69	88
RN_Kühler_Rohrgraben	-21	72	81	79	73	72	65	56	50	84
RV_Filter-Verdichter_Rohrgraben	13	70	80	78	74	74	68	62	58	84
RN_Kühler_Rohrgraben	-22	71	81	78	72	72	64	56	50	84
RV_Filter Verdichter_Rohrgraben	12	68	79	77	72	73	67	61	57	82
Energiezentrale	58	70	79	83	82	83	84	82	72	90
1.1	56	68	77	81	80	80	81	79	69	88
EZ_Kaelte	53	65	74	78	77	77	78	76	66	85
EZ_Waerme	53	65	74	78	77	77	78	76	66	85
Energie_Sonstige	53	65	74	78	77	77	78	76	66	85
Waermepumpe	-39	46	56	62	70	74	75	71	64	79
1.2	16	29	45	63	60	69	66	66	61	73
TR1_Energie12_Lüftungsöffnung	13	26	42	60	57	66	63	63	58	70
TR2_Energie12_Lüftungsöffnung	13	26	42	60	57	66	63	63	58	70
Filter	58	70	79	83	82	82	83	81	71	90
Gas_Filter_1	55	67	76	80	79	79	80	78	68	87
Gas_Filter_2	55	67	76	80	79	79	80	78	68	87



## 2.7 Teilpegel Gruppen und Einzelquellen an den Immissionsorten sortiert nach Anteilen am IO6

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht dB(A)								
	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	IO6	IO7	IO8	IO9
<b>VS Rehden 2</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
VH6 mit Peripherie	22	20	20	22	25	29	28	29	30
Transformator 6	19	17	17	19	22	26	13	14	27
Rohrleitung	14	13	13	15	18	22	26	26	24
Druckseite	12	11	11	14	16	21	24	24	21
Bypass6	10	8	8	11	13	17	20	21	19
VH6_RN_Druckleitung2	4	4	5	9	10	16	18	19	13
VH6_RN_Kühler_Druckleitung3	6	4	4	7	9	13	16	16	14
VH_Druckseite aus VH6	-6	-7	-6	-5	0	8	6	4	1
VH6_RN_Druckleitung1	-8	-5	-4	-1	2	8	9	1	-4
Lager	-9	-7	-6	-3	-2	4	7	5	-2
VH_DS vor SD_Lager6	-11	-9	-9	-7	-6	1	4	-2	-8
VH_DS nachSD_Lager6	-12	-12	-11	-6	-4	1	4	4	-4
Saugseite	10	8	8	10	12	18	22	22	20
VH6_RV_Saugleitung2	10	8	8	9	12	17	21	21	19
VH6_RV_Saugleitung1	-17	-16	-14	-3	0	6	8	-1	-10
Lager	-6	-7	-7	-2	0	5	7	6	2
VH_SS_Lager6	-9	-10	-9	-4	-2	3	5	3	-5
VH_SS_Lager6	-15	-16	-15	-10	-8	-3	-1	-2	-8
VH_SS_Lager6	-11	-16	-16	-13	-11	-5	-1	0	-3
VH_SS_Lager6	-12	-14	-15	-16	-14	-7	-2	-2	-3
Gaskühler	11	10	10	13	15	20	23	23	19
VH6_Sonstige6	11	11	11	12	14	19	13	22	21
FU-Kühler	8	7	7	10	12	14	10	17	18
VH	3	1	1	3	5	9	13	15	13
VH_Tor_S6	-1	-3	-3	-1	2	5	-4	-2	9
VH_Zuluft6	-5	-6	-6	-4	-2	2	-4	-3	7
VH_Dach6	-6	-8	-8	-6	-3	0	3	5	4
Abluft_Dach_Vent6	-8	-11	-10	-8	-6	-2	2	4	3
VH_Tor_N6	-15	-16	-16	-15	-12	-5	9	12	-6
VH_Tür6	-6	-9	-10	-8	-5	-6	-13	-12	4
VH_Abluft6	-13	-15	-15	-14	-11	-6	6	8	-5
VH_Tür6	-23	-25	-25	-24	-20	-16	2	4	-15

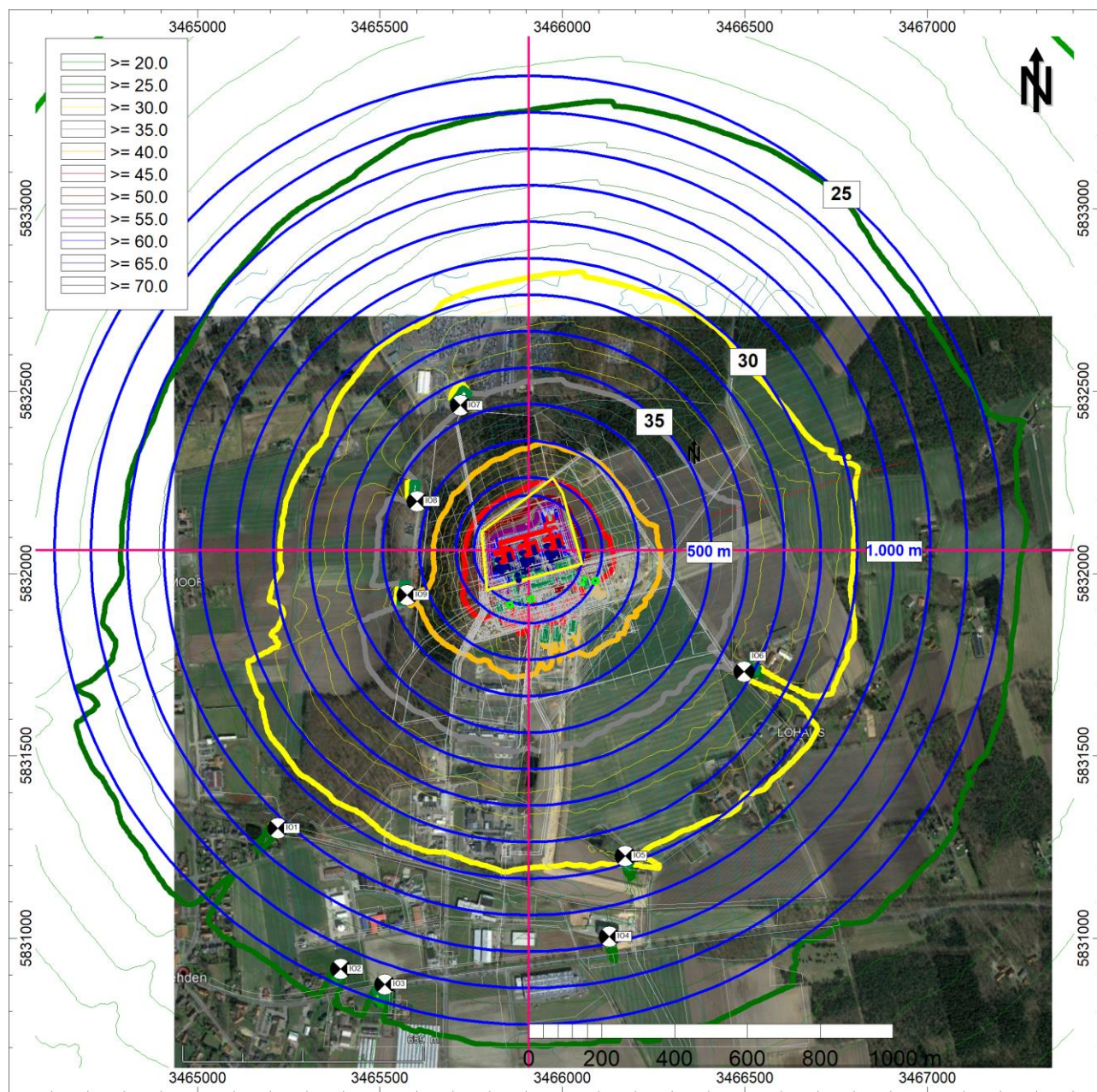
**Teilpegel Gruppen und Einzelquellen an den Immissionsorten sortiert nach Anteilen am IO6 (Fortsetzung)**

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht dB(A)								
	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	IO6	IO7	IO8	IO9
VH5 mit Peripherie	23	21	21	23	25	28	29	32	32
Transformator 5	21	18	18	20	22	25	14	20	29
Rohrleitung	16	14	14	16	19	22	27	28	26
Druckseite	13	12	12	14	16	20	24	26	23
Bypass5	11	9	9	11	13	16	21	23	21
VH5_RN_Druckleitung2	5	5	6	8	11	15	18	20	16
VH5_RN_Kühler_Druckleitung3	7	5	5	7	9	11	16	18	16
VH5_RN_Druckleitung1	-6	-4	-4	-1	2	7	10	7	8
VH_Druckseite aus VH5	-6	-7	-5	-3	5	6	8	6	5
Lager	-8	-7	-6	-4	-2	3	7	7	0
VH_DS vor SD_Lager5	-11	-8	-8	-8	-6	1	4	3	-5
VH_DS nachSD_Lager5	-11	-11	-10	-6	-4	0	4	6	-2
Saugseite	13	11	10	12	14	19	24	25	23
VH5_RV_Saugleitung2	13	10	10	12	14	18	24	25	23
VH5_RV_Saugleitung1	-16	-11	-14	-2	-1	6	10	1	1
Lager	-5	-6	-6	-2	-1	4	8	8	4
VH_SS_Lager5	-9	-9	-8	-4	-3	2	6	5	-1
VH_SS_Lager5	-15	-15	-14	-10	-8	-4	0	0	-5
VH_SS_Lager5	-11	-16	-16	-14	-10	-6	-1	2	0
VH_SS_Lager5	-12	-14	-16	-16	-14	-9	-1	0	-1
Gaskühler	14	11	11	13	15	19	23	25	23
VH5_Sonstige	12	12	11	11	14	18	17	23	23
FU-Kühler	8	7	8	10	12	13	11	18	20
VH	4	1	1	3	5	8	13	17	16
VH_Tor_S5	0	-3	-2	-1	1	4	-1	0	12
VH_Zuluft5	-4	-6	-6	-4	-2	1	-2	-2	9
VH_Dach5	-5	-8	-7	-6	-3	0	4	7	6
Abluft_Dach_Vent5	-8	-10	-10	-8	-6	-2	3	6	5
VH_Tür5	-6	-9	-10	-8	-5	-7	-12	-8	5
VH_Abluft5	-13	-14	-14	-13	-11	-8	7	10	-1
VH_Tor_N5	-14	-16	-16	-15	-13	-8	9	14	1
VH_Tür5	-23	-24	-25	-24	-22	-18	2	6	-12

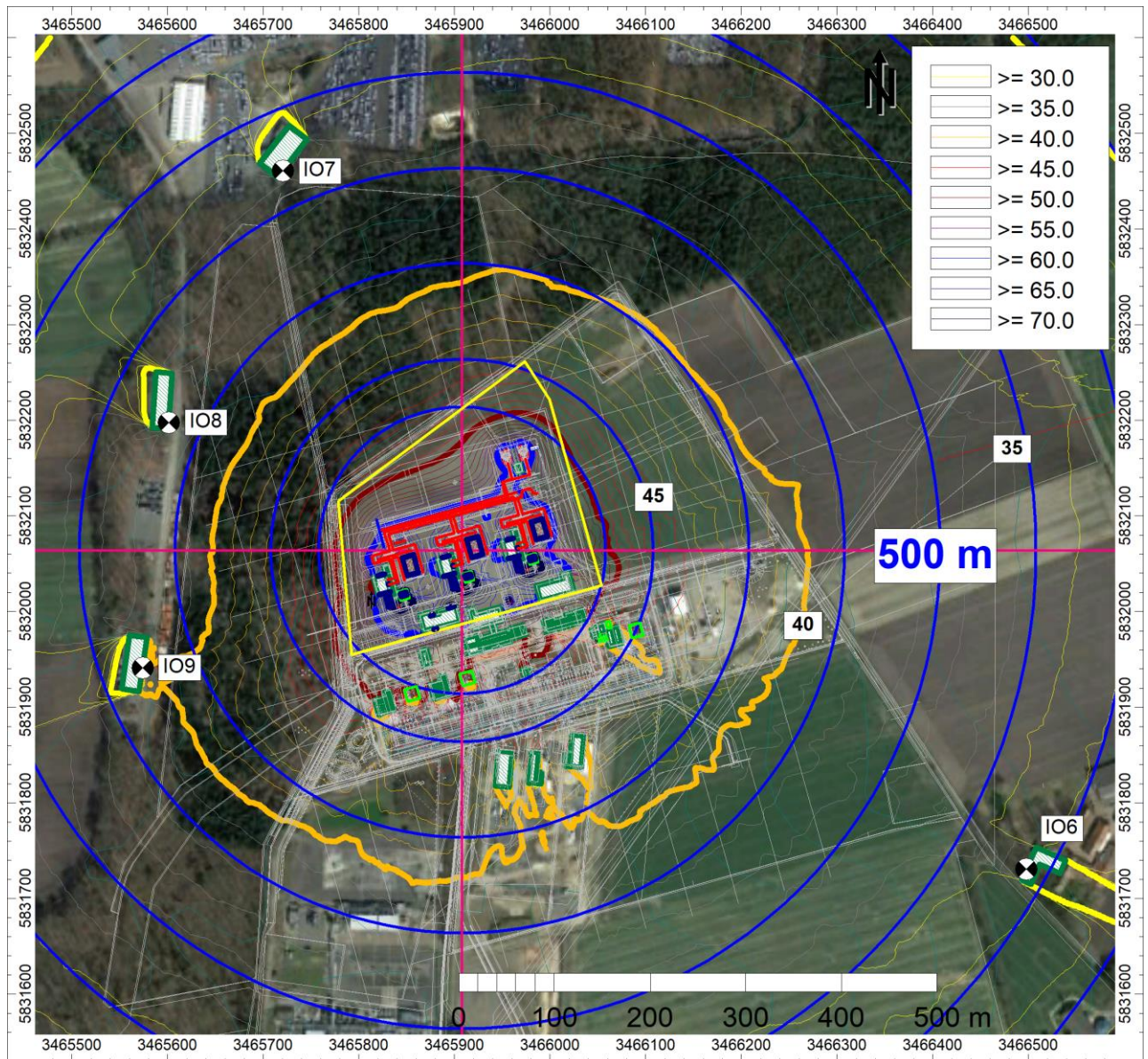
**Teilpegel Gruppen und Einzelquellen an den Immissionsorten sortiert nach Anteilen am IO6 (Fortsetzung)**

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht dB(A)								
	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	IO6	IO7	IO8	IO9
VH4 mit Peripherie	24	21	21	23	25	27	30	33	35
Transformator 4	22	18	19	20	22	24	14	16	32
Rohrleitung	17	14	15	17	19	22	27	30	29
Druckseite	14	12	12	15	17	19	24	28	26
Bypass4	12	9	9	11	13	15	21	24	23
VH4_RN_Druckleitung2	6	6	6	9	11	14	19	22	19
VH4_RN_Kühler_Druckleitung3	7	5	5	7	9	10	17	20	18
VH_Druckseite aus VH4	-3	-6	-5	3	5	7	12	8	8
VH4_RN_Druckleitung1	-3	-4	-3	-1	2	6	11	10	9
Lager	-7	-6	-5	-3	-1	3	7	10	5
VH_DS vor SD_Lager4	-10	-7	-7	-6	-5	0	4	5	-1
VH_DS nachSD_Lager4	-10	-10	-10	-6	-4	0	4	8	4
Saugseite	14	11	11	13	15	18	24	27	26
VH4_RV_Saugleitung2	13	11	11	12	14	18	24	27	25
VH4_RV_Saugleitung1	-14	-14	-12	-3	-1	5	10	3	3
Lager	-4	-6	-6	-2	0	4	8	10	7
VH_SS_Lager4	-8	-8	-7	-4	-2	2	6	7	3
VH_SS_Lager4	-14	-15	-14	-10	-8	-5	0	3	0
VH_SS_Lager4	-10	-16	-16	-12	-9	-7	-1	4	2
VH_SS_Lager4	-11	-14	-16	-16	-14	-9	-1	2	1
Gaskühler	14	11	11	13	15	18	23	27	25
VH4_Sonstige	13	12	12	11	14	16	20	17	25
FU-Kühler	11	9	10	11	13	14	11	19	24
VH	4	2	2	3	5	7	13	19	19
VH_Tor_S4	0	-2	-2	-1	2	3	-5	3	15
VH_Zuluft4	-3	-5	-5	-4	-2	0	-2	1	12
VH_Dach4	-5	-7	-7	-6	-3	-1	4	8	9
Abluft_Dach_Vent4	-7	-10	-9	-8	-6	-3	3	8	9
VH_Abluft4	-10	-14	-14	-13	-11	-7	7	13	7
VH_Tor_N4	-11	-16	-16	-15	-12	-7	9	15	9
VH_Tür4	-6	-9	-9	-8	-5	-8	-15	-8	8
VH_Tür4	-17	-24	-24	-24	-21	-18	2	7	1
Rohrgraben	15	13	13	14	16	19	25	27	25
Bypass_Rohrgraben	12	10	10	11	13	15	21	25	23
RV_Filter-Verdichter_Rohrgraben	6	4	4	6	8	12	17	17	15
RN_Kühler_Rohrgraben	6	4	4	5	7	11	17	19	17
RN_Kühler_Rohrgraben	6	4	4	6	7	11	17	18	17
RV_Filter Verdichter_Rohrgraben	4	3	3	4	7	10	16	16	14
Filter	10	8	8	10	12	16	23	23	20
Gas_Filter_1	7	5	5	7	9	14	19	19	17
Gas_Filter_2	7	5	5	7	9	13	20	20	17
Energiezentrale	8	7	6	10	13	14	22	25	25
Energie_Sonstige	6	4	4	6	9	13	15	14	17
1.1	2	1	-3	6	10	5	21	24	24
EZ_EZ_Waerme	-1	-5	-6	-3	6	4	18	21	21
EZ_Waerme	-1	-1	-5	5	8	0	18	21	21
Waermepumpe	-3	-4	-4	1	3	4	2	12	-2
1.2	-4	-5	-6	-4	-2	1	4	-3	4
TR2_Energie12_Lüftungsöffnung	-4	-5	-7	-5	-2	0	-16	-6	1
TR1_Energie12_Lüftungsöffnung	-18	-15	-13	-23	-22	-7	4	-6	0

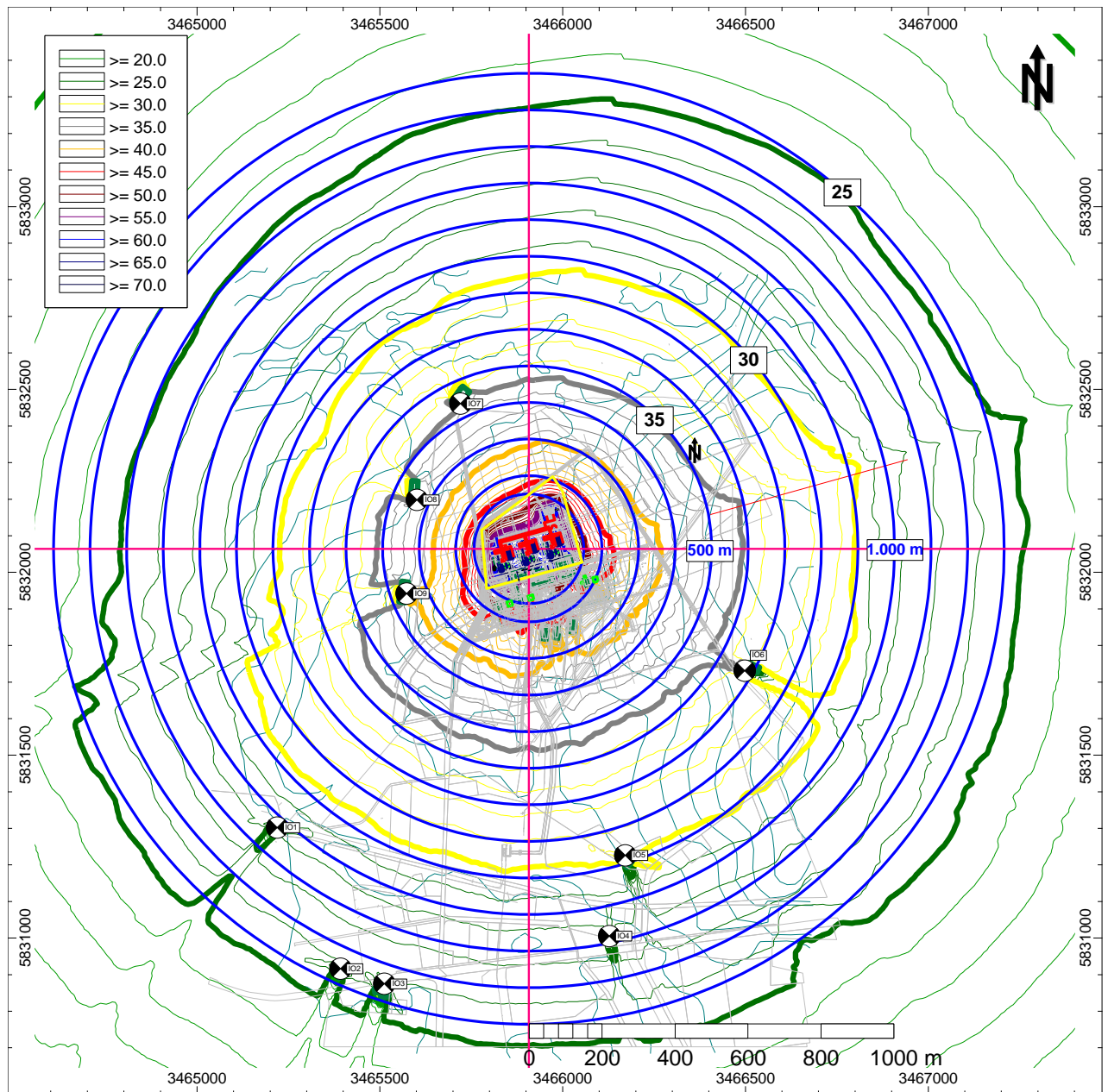
**Bild 10: Betrieb VS 2, Nachtzeitraum, Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m mit Orthofoto**



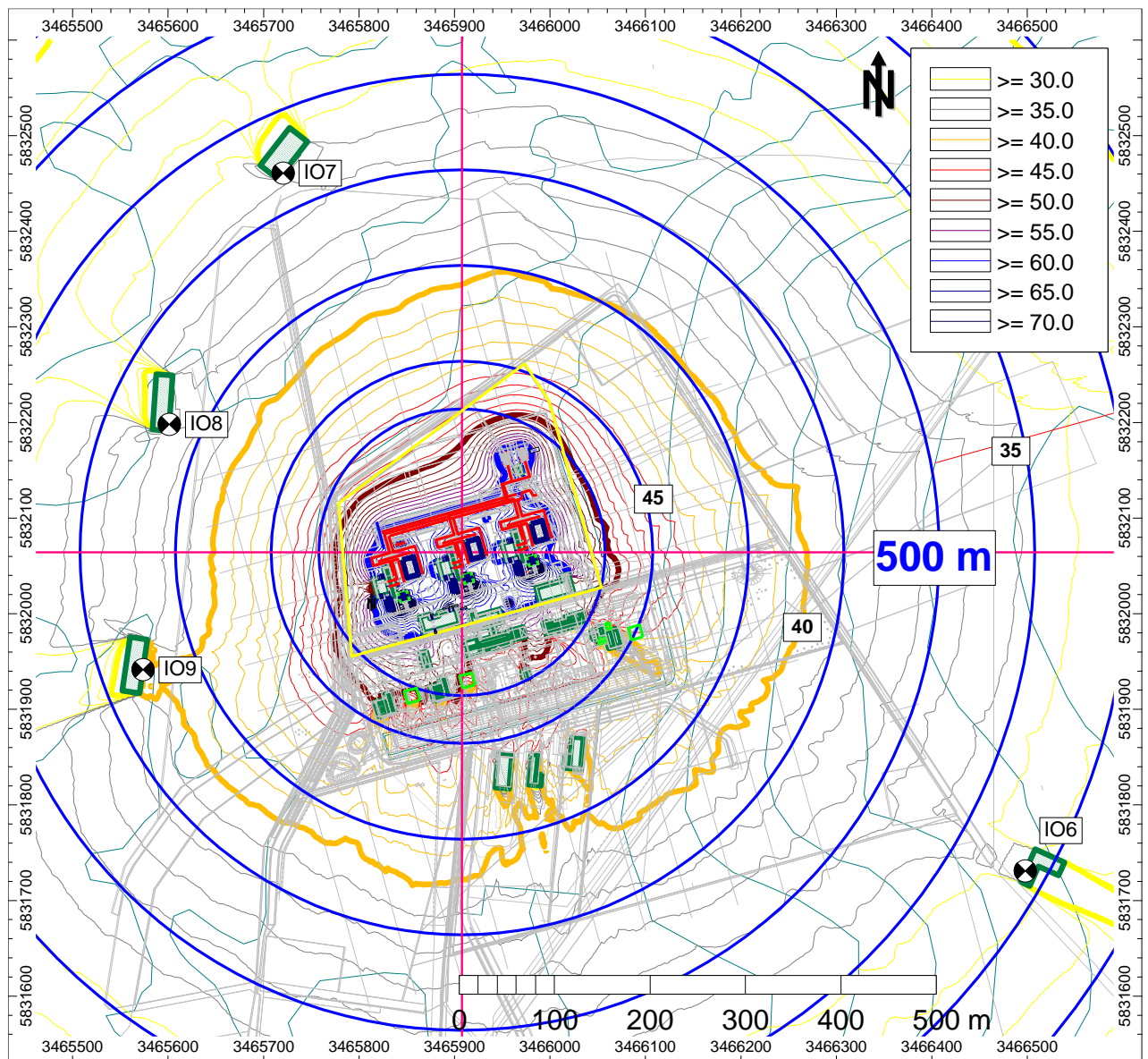
**Bild 11: Betrieb VS 2, Nachtzeitraum, Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m mit Orthofoto (gezoomt)**



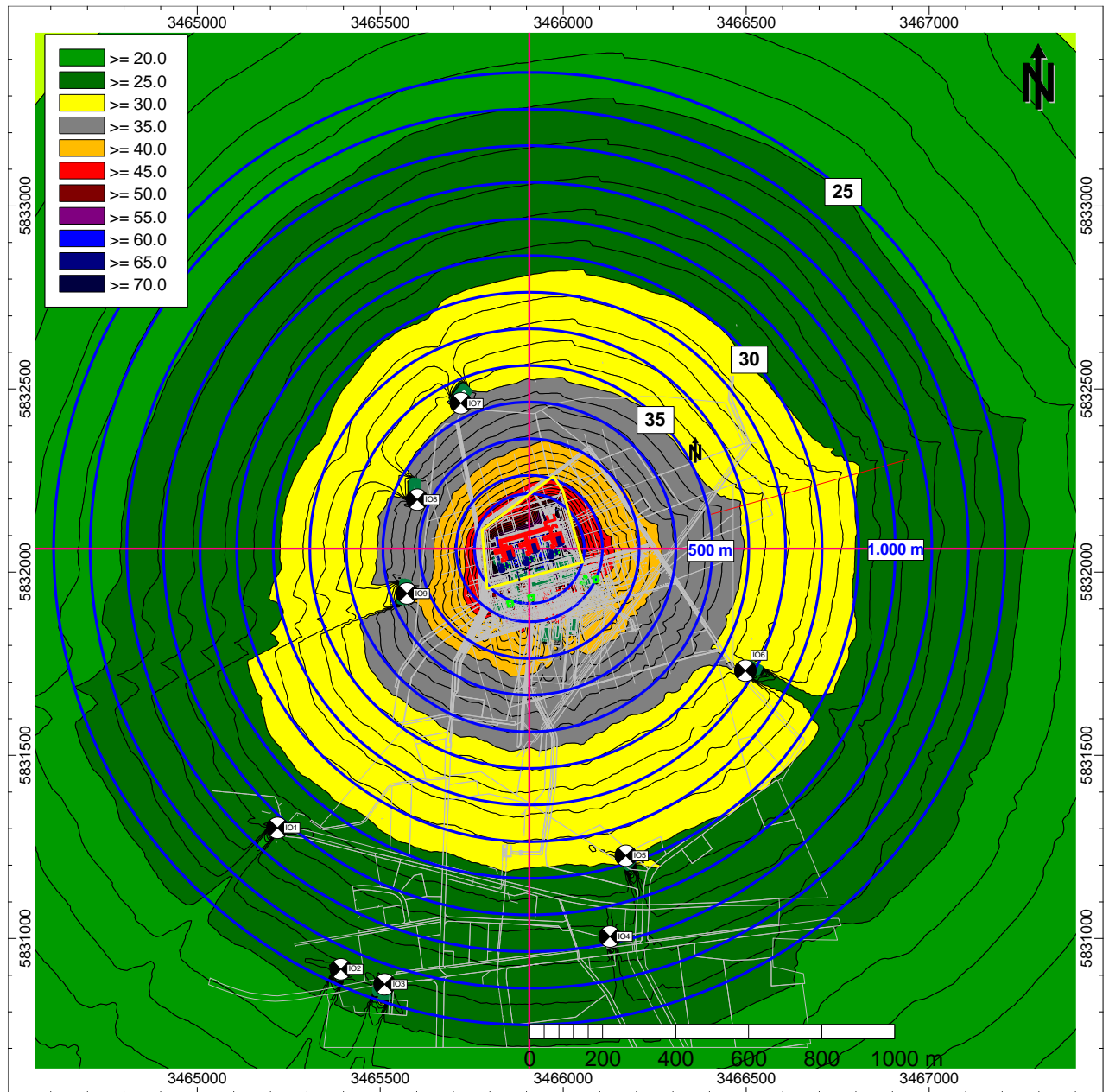
**Bild 12: Betrieb VS 2, Nachtzeitraum, Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m**



**Bild 13: Betrieb VS 2, Nachtzeitraum, Isophonen als farbige Linien in einer Höhe von 4.0 m (gezoomt)**



**Bild 14: Betrieb VS 2, Nachtzeitraum, Isophonen als farbiges Raster in einer Höhe von 4.0 m**





**Bild 15: Betrieb VS 2, Nachtzeitraum, Isophonen als farbiges Raster in einer Höhe von 4.0 m (gezoomt)**

