



## **Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm des geplanten Energiespeicherparks in Vietznitz**

## Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm des geplanten Energiespeicherparks in Vietznitz

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 42 Seiten, davon 27 Seiten Text und 15 Seiten Anlagen.

Auftraggeber: DEG Sonne + Wärme GmbH  
Schmiedestrang 22  
33415 Verl

Berichtsnummer: F 10770-1  
Datum: 15.08.2025

Referenz: AF/MF  
Ansprechperson: Maximilian Fliegner  
+49 30 92 100 87 - 14  
maximilian.fliegner@peutz.de



VMPA anerkannte Schallschutzmessstelle nach DIN 4109

Peutz Consult GmbH, Pestalozzistraße 3, 10625 Berlin, Tel. +49 30 92 100 87 00  
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram, Dipl.-Ing. Mark Bless, Ing. David den Boer  
AG Düsseldorf, HRB Nr. 22586, Ust-IdNr. DE 119424700, Steuer-Nr. 106/5721/1489  
info@peutz.de, www.peutz.de

Düsseldorf – Dortmund – Berlin – Nürnberg – Leuven – Paris – Lyon – Mook – Zoetermeer – Groningen – Eindhoven

**F 10770-1**  
15.08.2025

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen TA Lärm</b>	<b>12</b>
4.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	12
4.2	Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert	12
4.3	Geräuschspitzen	13
4.4	Ruhezeiten	13
4.5	Seltene Ereignisse	13
4.6	Anmerkung	13
<b>5</b>	<b>Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen</b>	<b>15</b>
5.1	Methodik	15
5.2	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm	15
5.2.1	Fahrbewegungen Kleintransporter	15
5.2.2	Einzelgeräusche Kleintransporter	16
5.2.3	Batteriespeicher	17
5.2.4	Wechselrichter	18
5.2.5	PV-Anlage	20
5.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm	21
5.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche	22
5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	23
5.6	Statistische Sicherheit der Aussagequalität	23
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>26</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Nutzungs- / Emissionsansätze	11
Tabelle 4.1:	Immissionsgrenzwerte der TA Lärm	12
Tabelle 5.1:	Meteorologiefaktoren $c_0$ [dB] gemäß [14]	15
Tabelle 5.2:	Schallleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters für einen Abstellvorgang [13]	17
Tabelle 5.3:	Schallleistungspegel je Quellseite des Batteriespeichers	17
Tabelle 5.4:	Ergebnisse der Immissionsberechnung – maßgebliches Geschoss	21
Tabelle 5.5:	Standardabweichung des Prognosemodells	24

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1:	Auszug aus der Belegungsplanung der PV-Anlage Vietznitz	10
Abbildung 5.1:	Flächendarstellung für die Verteilung der Schallleistung. Das Dach ist hier nicht dargestellt. Es wird in 6 Flächen aufgeteilt.	18
Abbildung 5.2:	Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A) der Teilflächen des Wechselrichters SCS 3950 UP-XT mit einer Scheinleistung von 4600 kVA (mit Silencer Kit)	19
Abbildung 5.3:	Schallleistungspegel $L_{WA}$ in dB(A) der Teilflächen des Wechselrichters SCS 4600 UP-S mit einer Scheinleistung von 4600 kVA (mit Silencer Kit)	20

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die DEG Sonne + Wärme GmbH plant den Bau einer Freiflächen-Photovoltaik-Anlage am Standort Vietznitz an der Warsower Straße (Gemeinde Wiesenaue), Brandenburg.

Bezüglich der zu erwartenden Schallimmissionen durch den Betrieb der Anlage soll eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt und die schalltechnischen Auswirkungen auf die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen beurteilt werden.

Die durch den Betrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen werden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen [16] mittels eines digitalen Simulationsmodells unter Berücksichtigung von DIN ISO 9613-2 [4] ermittelt. Die genaue genehmigungsrechtliche Einordnung von Batteriespeichern und PV-Anlagen ist hinsichtlich deren Umwelteinwirkungen nicht allumfassend geklärt. Im Rahmen eines Antragsverfahrens oder eines Baugenehmigungsverfahrens sind jedoch zumindest die Umwelteinwirkungen abzuwägen und auf ein technisch und wirtschaftlich vertretbares Mindestmaß zu reduzieren. Kann im Rahmen einer Schallimmissionsprognose zu dieser gewerblich genutzten Anlage nachgewiesen werden, dass die Vorgaben der TA Lärm [2] eingehalten werden, ist davon auszugehen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes von der Anlage ausgehen. Deshalb findet in der vorliegenden Untersuchung eine Beurteilung der Geräuschimmissionen der geplanten Anlage gemäß TA Lärm statt.

Im Falle einer Überschreitung der zulässigen gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3], sind erforderliche Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren bzw. Anforderungen an die technischen Anlagen zu bestimmen.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

<b>Titel</b>	<b>Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[1] <b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] <b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[3] <b>TA Lärm</b>	Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	VV	07.07.2017
[4] <b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[5] <b>DIN 45 680</b>	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[6] <b>DIN 45 680, Beiblatt 1</b>	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[7] <b>DIN 45 681</b>	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>

<b>Titel</b>	<b>Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[8] <b>DIN 45 681</b>	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	März 2005
[9] <b>DIN 45 681, Berichtigung 2</b>	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[10] <b>DIN EN ISO 3746</b>	Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3746:2010	N	März 2011
[11] Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschimmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005
[14] Rundschreiben I Nr. 02/2020 (SenUVK) (Meteorologische Korrektur) - Überprüfung der Meteorologie-Faktoren für Berlin	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin	RdErl.	15.09.2020

<b>Titel</b>	<b>Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[15] Amtsblatt für Brandenburg Nr. 25	Gemeinsames Ministerialblatt für das Land Brandenburg	RdErl.	28.06.1999
[16] Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	August 2025
[17] 3D-Gebäudemodell LoD2	Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P	Abruf am 22.07.2025
[18] Digitales Geländemodell – Gitterweite 1 m	Land NRW (2018) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P	Abruf am 22.07.2025
[19] Testbericht: Schalleistungspegel eines SMA Transformator/Wechselrichter mit und ohne Lärminderungsmaßnahmen (Noise Reduction Kit)	White Paper BU-LS-005: Sunny Central Storage UP - Sound Power Measurements on SCS 3950 UP-XT central inverter (with and without Noise Reduction Kit); zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	August 2024
[20] SMA Testlab Document	Detaillierter Messbericht für Wechselrichter/Transform. SCS 3950UP-XT mit S_rated für grid-feed 4600kVA mit und ohne Silencer Kit	P	2023
[21] Testbericht: Schalleistungspegel Chint Power Batteriespeicher	5.0 MWh liquid cooling battery container noise test report; zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	Dezember 2023
[22] Datenblatt SMA Wechselrichter SCS 4600 UP-S	Herstellerangaben von SMA für den Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit und ohne "Noise Reduction Kit"	P	Abruf am 21.07.2025
[23] Sound Power Level Test SG125HX/SG250HX/SG350HX	Messbericht von Sungrow zur Bestimmung der Schalleistungspegel der Wechselrichter SG125HX, SG250HX und SG350HX	P	18.03.2025

<b>Titel</b>	<b>Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[24] Noise Test Report SG250HX	Dokumentation zur Geräusch- messung des Wechselrichters SG250HX der Firma Sungrow	P	Messdatum: 08.06.2020
[25] Datenblatt IEO Transformator	Herstellerangaben von IEO zum Transformator D21R 20000-800V mit einer Leistung von 3150 kVA, zur Verfügung gestellt vom Auf- traggeber	P	18.03.2025

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

### 3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

Der Bauherr, die DEG Sonne + Wärme GmbH, beabsichtigt am Standort Vietznitz an der Warsower Straße (Brandenburg) eine Freiflächen-Photovoltaik-Anlage inkl. aller technischen Einrichtungen, internen Straßen und Zaun zu errichten. Der geplante Anlage befindet sich südlich des Ortsteils Vietznitz und nördlich des Ortsteils Warsow in der Gemeinde Wiesenau auf einem Feld östlich der Warsower Straße. Die nächstgelegenen Immissionsorte (IO 01 bis IO 05) liegen im Ortsteil Vietznitz und werden entsprechend der tatsächlichen Nutzung mit der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebietes (WA) bewertet. Keiner der vorhandenen Immissionsorte liegt innerhalb eines rechtskräftigen Bebauungsplans.

Ein Übersichtslageplan mit Darstellung des Vorhabens, der Umgebung und der berücksichtigten Immissionsorte ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Die geplante Anlage (siehe Abbildung 3.1) umfasst zur Energiespeicherung zwei freistehende Batteriespeichercontainer der Firma Chint Power System mit einer Speicherkapazität ca. 5 MWh und einem freistehenden Wechselrichter der Firma SMA mit einer Scheinleistung von 4600 kVA. Die Wechselrichter sollen mit dem dazugehörigen "Noise Reduction Kit" betrieben werden. Die Container werden im größtmöglichen Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung aufgestellt.

Zusätzlich sind für die PV-Anlage 7 kleinere Wechselrichter der Firma Sungrow (SG 350 HX) und ein Transformator der Firma IEO mit einer Leistung von jeweils 3150 kVA geplant. Es wird davon ausgegangen, dass die Anlage 24 Stunden täglich, sieben Tage die Woche in Betrieb ist.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden des Weiteren zwei Kleintransporter-Fahrten (Ein- und Ausfahrt) und vier Abstellvorgänge im Bereich der Wechselrichter und Batteriespeicher im Tageszeitraum zu Wartungszwecken auf dem Gelände berücksichtigt (siehe Tabelle 3.1).

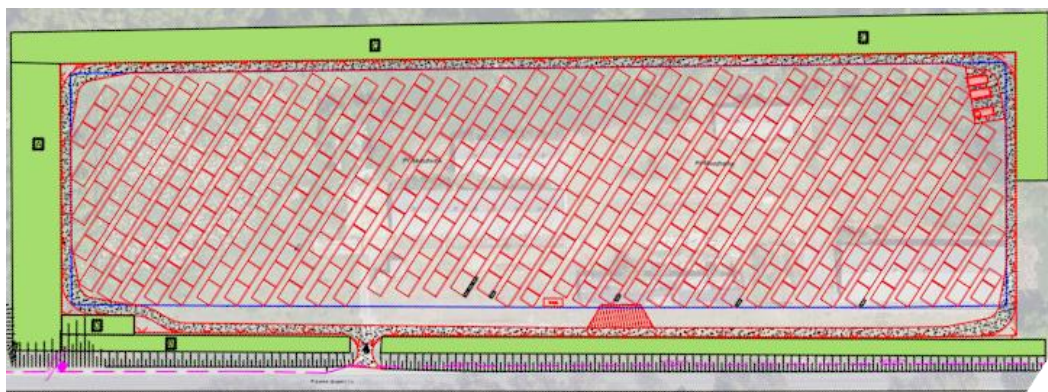


Abbildung 3.1: Auszug aus der Belegungsplanung der PV-Anlage Vietznitz

Ein Übersichtslageplan zum Bauvorhaben und zur Lage der betrachteten Immissionsorte ist in der Anlage 1.2 abgebildet. Die Nutzungsansätze sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

*Tabelle 3.1: Nutzungs- / Emissionsansätze*

Geräuschquelle	Geräuschart	Frequentierung / Nutzungsdauer werktags	
		Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr)	Nachtzeitraum (lauteste Stunde)
Wechselrichter der Powerstation	1 x Wechselrichter – SMA mit 4600 kVA (Power Station mit Wechselrichtermodell SCS 4600 UP-S)	Durchgängiger Betrieb	
Batteriespeicher	2 x Batteriecontainer - Chint Power System mit je 5 MWh	Durchgängiger Betrieb	
Wechselrichter der PV-Anlage	7 x Wechselrichter der Firma Sungrow, Modell "SG 350 HX"	Durchgängiger Betrieb*	
Transformator	1 x Transformator der Firma IEO mit einer Leistung von 3150 kVA	Durchgängiger Betrieb*	
Wartung	Fahrtbewegungen Kleintransporter mit $L'_{WA,1h}=56$ dB(A)/m	2 Bewegungen	keine Nutzung
	Abstellvorgang Kleintransporter mit $L_{WAT,1h}=77,2$ dB(A)	4 Vorgänge	keine Nutzung

\* Es handelt sich dabei um einen worst-case Ansatz. Im Nachtzeitraum ist davon auszugehen, dass die Wechselrichter und Transformatoren der PV-Anlage in einem abgesenkten Modus betrieben werden oder aus sind.

## 4 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm

### 4.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [2] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Daher sind passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Ertüchtigung der Fenster) hier nicht zu berücksichtigen.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Immissionsgrenzwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [d(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

### 4.2 Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h. auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben ist zu berücksichtigen. Gemäß TA Lärm gilt:

*„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. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“*

In der vorliegenden Untersuchung wird von keiner gewerblichen Vorbelastung aus umliegenden Betrieben ausgegangen.

## 4.3 Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

## 4.4 Ruhezeiten

In Kur- und Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 09.00 Uhr
	13.00 bis 15.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr

In den übrigen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

## 4.5 Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte:

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

## 4.6 Anmerkung

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [2] heißt es:

(Zitat Anfang)

*Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:*

(Zitat Ende)



Hier handelt es sich gemäß einem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [3] um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [2].

## 5 Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen

### 5.1 Methodik

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen erfolgt rechnerisch auf Grundlage vorhandener Literaturdaten [21] und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Anhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt- und Ersatzlinienschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 1 dargestellt ist, berücksichtigt. In Anlage 1 ist auch die Lage der berücksichtigten Immissionsorte im Plangebiet zu entnehmen.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen. Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß [15] ersatzweise auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meteorologiefaktoren für Berlin [14].

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] gemäß [14]

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort $C_0$ [dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Berlin	2	2,2	2,5	2,4	2,2	1,8	1,5	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels  $L_{AFTeq}$ . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

### 5.2 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

Die Schalleistungsangaben der relevanten Lärmquellen für die PV-Anlage und der dazugehörigen Batteriespeicher basieren auf den Herstellerangaben bzw. Messberichten [19] [20] [21] [22], die vom Auftraggeber bzw. vom Hersteller zur Verfügung gestellt wurden. Es wird davon ausgegangen, dass die Anlage 24 Stunden täglich, sieben Tage die Woche in Betrieb ist. Es handelt sich dabei um einen worst-case Ansatz. Im Nachtzeitraum ist davon auszugehen, dass die Wechselrichter und Transformatoren die der PV-Anlage zuzuordnen sind in einem abgesenkten Modus betrieben werden oder aus sind.

#### 5.2.1 Fahrbewegungen Kleintransporter

Aufgrund von Luftbildern und des Lageplans wurden die Fahrwege für Kleintransporter auf dem Betriebsgelände digitalisiert. Gemäß [12][13] können die Fahrgeräusche von Lkw und Pkw bei langsamer Fahrt auf Betriebshöfen wie folgt berechnet werden:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + K_{StrO} + 10\log(n) - 10\log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L'_{WA,r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschallleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]
- $L_{WA,1h}$  = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz pro Meter, hier:  $L_{WA,1h} = 56$  dB(A)/m für Kleintransporter
- $K_{StrO}$  = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; im vorliegenden Fall 0 dB für Asphalt
- $n$  = Anzahl der Lkw- / Pkw-Fahrten der Leistungsklasse in der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit = 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

## 5.2.2 Einzelgeräusche Kleintransporter

Aus dem im Folgenden für verschiedene Einzelgeräusche bestimmten zeitlich gemittelten Schallleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$  für einen Vorgang pro Stunde, können mit Hilfe der aufgeführten Formel die Beurteilungsschallleistungspegel bestimmt werden.

$$L_{WA(T)r} = L_{WA(T),1h} + K_{StrO} + 10\log(n) - 10\log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA(T)r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schallleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]
- $n$  = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit  $T_r$
- $T$  = Bezugszeit: 1h
- $T_r$  = die Beurteilungszeit [h] (16 h am Tag / 1 h = lauteste Nachtstunde nachts)

Ein Abstellvorgang eines Kleintransporters innerhalb einer Stunde führt gemäß [12][13] zu dem in Tabelle 5.2 aufgeführten zeitlich gemittelten Schallleistungspegel  $L_{WA(T),1h}$ .

Tabelle 5.2: Schalleistungspegel für die Einzelimpulse eines Kleintransporters für einen Abstellvorgang [13]

Geräuschart	L <sub>WA</sub> (arith. Mittel) [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit			L <sub>WA(T),1h</sub> [dB(A)]
			[min]	[s]	5-s-T.	
Leerlaufgeräusch	94	3		15	3	70,2
Türenschiagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
<b>Summe</b>						<b>77,2</b>

### 5.2.3 Batteriespeicher

Die geplanten Batteriespeicher der Firma Chint Power (5MWh Battery Container) sind metallverkleidete, containerähnlichen Kubatoren mit einer Höhe von 2996 mm, einer Breite von 6058 mm und einer Tiefe von 2438 mm. In jedem Batteriecontainer sind 12 Batterieeinheiten und das Wasserkühlsystem installiert. Insgesamt sind zwei Batteriespeicher vorgesehen.

Für die Batteriespeichercontainer wird basierend auf dem Messbericht [21] für jede abstrahlende Containerseite jeweils ein Schalleistungspegel gemäß der DIN EN ISO 3746 [10] ermittelt.

Der im Messbericht gelistete Pegel basiert auf einem in 1 m Entfernung gemessenen Abwerteten Schalldruckpegel. Die gemessenen Schalldruckpegel wurden je Quellseite (Frontseite, Rückseite, linke und rechte Seite) gemittelt und der Schalleistungspegel entsprechend der DIN EN ISO 3746 [10] gemäß Ziffern 8.3.4/8.3.5 bezogen auf die Teilmessfläche ermittelt. Für die Schallabstrahlung der Dachfläche der Batteriecontainer liegen keine Messwerte vor. Daher wurde in der vorliegenden Untersuchung ein Mittelwert aus allen gemessenen Schalldruckpegeln gebildet und aus diesem der Schalleistungspegel entsprechend der Teilmessfläche des Daches berechnet.

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel je Quellseite des Batteriespeichers

Quellseite	L <sub>WA</sub> [dB(A)]
Frontseite	79,8
Rückseite	72,8
rechte Seite	80,8
linke Seite	69,5
Dach	74,1

Insgesamt ergibt sich hier ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 84,3 \text{ dB(A)}$  pro Gerät.

Da der Schallleistungspegel im Herstellerdatenblatt bzw. im Messbericht der Batteriespeicher von Chint Power nicht frequenzabhängig angegeben ist, wird im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ein Tonhaltigkeitszuschlag von  $K_T=3 \text{ dB}$  berücksichtigt.

Im Berechnungsmodell werden die Batteriespeicher in Form eines abstrahlenden Kubus entsprechend den Geräteabmessungen und der jeweiligen Schallleistungspegel pro Quellseite berücksichtigt.

## 5.2.4 Wechselrichter

Für den freistehenden Wechselrichter inkl. "Noise Reduction Kit" der Firma SMA (SMA MV Power Station mit SCS 4600 UP-S) wird der Schallleistungspegel basierend auf den Herstellerangaben bzw. Messbericht [20][19] des Vergleichswechselrichter SCS 3950 UP-XT von SMA ermittelt. Hierfür sind in [20] für den SCS 3950UP-XT inkl. "Noise Reduction Kit" (4600 kVA) detaillierte Schallleistungspegel je Geräteseite aufgeschlüsselt (siehe Abbildung).

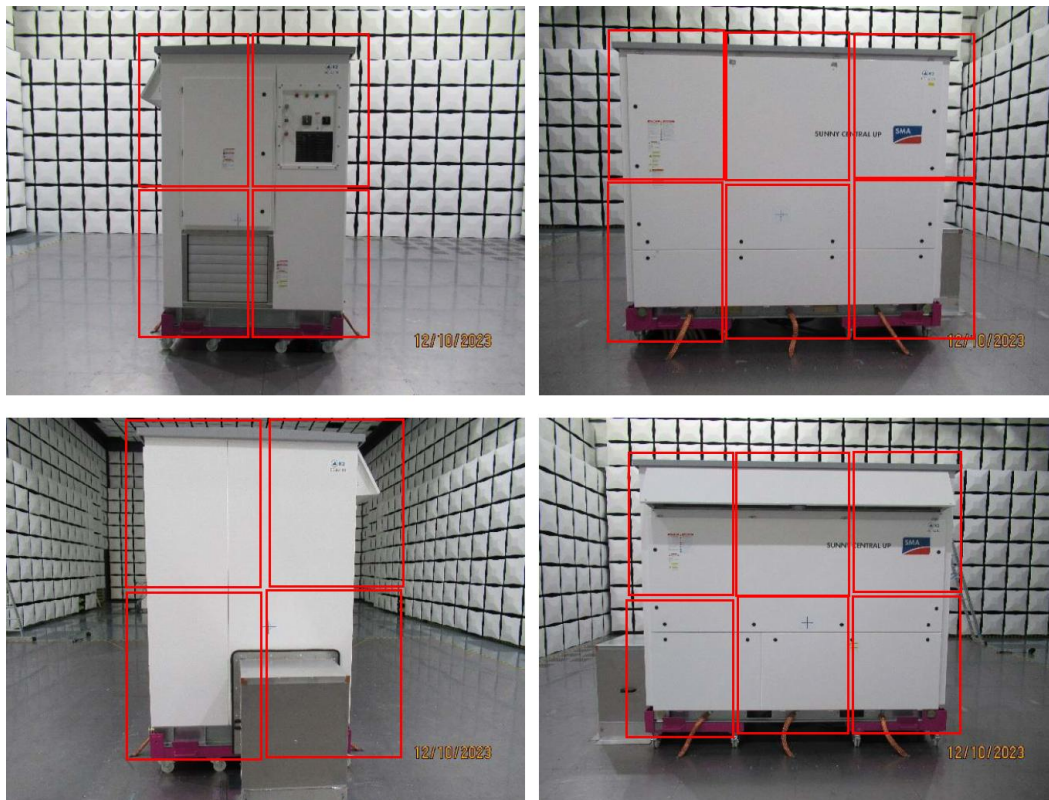


Abbildung 5.1: Flächendarstellung für die Verteilung der Schallleistung. Das Dach ist hier nicht dargestellt. Es wird in 6 Flächen aufgeteilt.

		AC Side 75	76	Stacks 74		
		66	64	63		
Air outlet 73	Front 60	59	Roof 56	60	Back 66	AC in 69
70	58	58	56	58	65	71
		62	DC Side 62	63		
		70	71	71		

Abbildung 5.2: Schalleistungspegel  $L_{WA}$  in dB(A) der Teilflächen des Wechselrichters SCS 3950 UP-XT mit einer Scheinleistung von 4600 kVA (mit Silencer Kit)

Für den geplanten Batteriespeicherpark soll jedoch der Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit einer Scheinleistung von 4600 kVA verwendet werden. Für diesen Wechselrichter konnte vom Hersteller kein Messbericht zur Verfügung gestellt werden. Nach Aussage des Herstellers ist der Schalleistungspegel abhängig von der Scheinleistung des Wechselrichters. Da die Wechselrichter unabhängig von der Scheinleistung den gleichen Aufbau aufweisen (siehe Abbildung 5.1), wird in der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass sie auch ein vergleichbares Abstrahlverhalten haben. Gleiches gilt für den Einsatz des "Noise Reduction Kit" (Silencer). Nach Angaben des Herstellers [22] beträgt der Schalleistungspegel (Einzahlwert) des Wechselrichters SCS 4600 UP-S inkl. "Noise Reduction Kit"  $L_{WA} = 85$  dB(A).

Basierend auf den Herstellerangaben aus dem Messbericht [20] ergibt sich zwischen dem SCS 3950 UP-XT und dem SCS 4600 UP-s (jeweils mit "Noise Reduction Kit") bezüglich der Einzahlwerte eine Schalleistungspegeldifferenz von 1,8 dB. Diese Pegeldifferenz wird in der vorliegenden Untersuchung auf jede Teilfläche (siehe Abbildung 5.2) hinzuaddiert. Somit ergeben sich für den SCS 4600 UP-S-Wechselrichter mit Silencer folgende Schalleistungspegel je Teilfläche:

		AC Side 76,8	77,8	Stacks 75,8		
		67,8	65,8	64,8		
Air outlet 74,8	Front 61,8	60,8	Roof 57,8	61,8	Back 67,8	AC in 70,8
71,8	59,8	59,8	57,8	59,8	66,8	72,8
		63,8	DC Side 63,8	64,8		
		71,8	72,8	72,8		

Abbildung 5.3: Schalleistungspegel LWA in dB(A) der Teilflächen des Wechselrichters SCS 4600 UP-S mit einer Scheinleistung von 4600 kVA (mit Silencer Kit)

Im Berechnungsmodell wird der Wechselrichter in Form eines abstrahlenden Kubus entsprechend der Geräteabmessungen und der jeweiligen Schalleistungspegel pro abstrahlender Teilfläche (siehe Abbildung 5.3) berücksichtigt.

Im Frequenzgang sind im Messprotokoll des Herstellers [20] deutliche Pegelspitzen in den Terzbändern bei 3,15 kHz sowie bei 6,3 kHz erkennbar. Es wird hier demnach im Sinne eines worst-case Ansatzes ein Tonhaltigkeitszuschlag von  $K_T=6$  dB berücksichtigt.

## 5.2.5 PV-Anlage

Für den Betrieb der Freiflächen-Photovoltaik-Anlage sind für die Netzeinspeisung ein Transformator und 7 Wechselrichter der Firma Sungrow geplant. Die in der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schalleistungspegel der Sungrow-Wechselrichter basieren auf dem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Messbericht [23]. Für die Wechselrichter SG 350 HX von Sungrow wird hier bei voller Leistung des Gerätes ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 83,6$  dB(A) ermittelt.

Für den Transformator wird in der vorliegenden Untersuchung der Schalleistungspegel aus den Herstellangaben [25] berücksichtigt. Der Schalleistungspegel des Transformators von IEO beträgt demnach  $L_{WA} = 63$  dB(A).

Im Berechnungsmodell werden die Wechselrichter und der Transformator als Punktschallquelle in 1,5 m (Wechselrichter) bzw. 2 m (Transformator) über der Geländehöhe berücksichtigt.

Da der Schalleistungspegel im Herstellerdatenblatt des Transformators von IEO nicht frequenzabhängig angegeben ist, wird im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung als Worst-Case ein Tonhaltigkeitszuschlag von  $K_T=6$  dB berücksichtigt.

Basierend auf einem weiteren Messbericht eines Vergleichswechselrichters der Firma Sungrow (Modell SG 250 HX) [24], wird aufgrund des weitgehend gleichmäßig verlaufenden Frequenzgangs ohne ausgeprägte tonale Komponenten für die Sungrow-

Wechselrichter SG 350 HX zur Berechnung der Schallimmissionen ein Tonhaltigkeitszuschlag von  $K_T=3$  dB zu Grunde gelegt.

## 5.3 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm

Die Immissionsberechnungen erfolgen für repräsentative Immissionsorte im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen im Umfeld der Freiflächen-Photovoltaik-Anlage. Bei den Berechnungen wurden vorhandene Gebäude als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt. Die genaue Lage ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Gewerbelärm sind ausführlich in Anlage 4 sowie für das maßgebliche Geschoss nachfolgend in Tabelle 5.4 dargestellt.

Tabelle 5.4: Ergebnisse der Immissionsberechnung – maßgebliches Geschoss

IO Nr.	Adresse / Bezeichnung	IRW [dB(A)]		Lr [dB(A)]		Überschreitung anteilige IRW	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
01	Warsower Str. 20	55	40	43	39	-	-
02	Warsower Str. 20	55	40	43	39	-	-
03	Warsower Str. 18	55	40	40	36	-	-
04	Warsower Str. 22	55	40	41	36	-	-
05	Warsower Str. 21	55	40	39	35	-	-

Wie die Ergebnisse in Anlage 4 zeigen, werden unter Berücksichtigung der aufgeführten Nutzungsansätze im Tages- und Nachtzeitraum die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeines Wohngebiete (WA) an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Die höchsten Beurteilungspegel werden mit 43 dB(A) im Tages- und 39 dB(A) im Nachtzeitraum am Immissionsorten 01 und 02 erreicht. Maßgebend sind hierbei die Sungrow-Wechselrichter der PV-Anlage. Die niedrigsten Beurteilungspegel liegen am Immissionsort 05 mit 39 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts an.

Dabei ist zu beachten, dass die maßgeblichen Quellen im Nachtzeitraum im vorliegenden Fall die Wechselrichter SG 350 HX von Sungrow für die PV-Anlage sind. Im Nachtzeitraum ist davon auszugehen, dass die Wechselrichter und Transformatoren, die der PV-Anlage zuzuordnen sind, in einem abgesenkten Modus betrieben werden oder aus sind. Es handelt sich hier demnach um einen worst-case-Ansatz.

Die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden ebenfalls im Tages- und Nachtzeitraum an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

## 5.4 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

Gemäß Nummer 7.3 *"Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche"* der TA Lärm ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

*"Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz  $L_{ceq} - L_{Aeq}$  den Wert 20 dB überschreitet."*

Unter Nummer A.1.5 *"Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche"* des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

*"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."*

Bei der betrachteten Gewerbelärmquelle ist davon auszugehen, dass tieffrequenten Geräusche vorliegen, da Transformatoren/Wechselrichter durchaus eine tieffrequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen können. Den zur Verfügung gestellten Herstellerdaten und Messberichten (Wechselrichter und Batteriespeicher) sind keine Frequenzspektren zu entnehmen. Ausgehend von vergleichbaren Untersuchungen und der weiten Entfernung zwischen Quelle und dem nächstgelegenen Immissionsort (etwa 250 m) ist anzunehmen, dass die Anforderungen der TA Lärm [2] und der DIN 45680 [5][6] bezüglich tieffrequenter Geräusche eingehalten werden.

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 [5][6] gilt die Pegeldifferenz  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  innerhalb des schutzbedürftigen Raumes.

Durch den Betrieb der Anlagen ist darauf zu achten, dass die anteiligen Geräuschimmissionen zu keinen tieffrequenten Geräuschimmissionen, d.h. zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen dürfen. Dies ist durch den Hersteller und / oder ggf. nach Inbetriebnahme durch Luftschallmessungen noch einmal zu überprüfen.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag  $K_T$  für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB(A) betragen oder aus Messungen nach DIN 45681

[7][8][9] bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von  $K_T = 3$  bzw.  $6$  dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die Wechselrichter von SMA und die Transformatoren ein Tonhaltigkeitszuschlag von  $K_T = 6$  dB sowie für die Batteriespeicher und Wechselrichter von Sungrow ein Tonhaltigkeitszuschlag von  $K_T = 3$  dB berücksichtigt.

Auf Grund der zu erwartenden statischen Geräuschcharakteristik der geplanten Anlagen wird jedoch nicht von einer relevanten Impulshaltigkeit ausgegangen.

## 5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der zum Tages- und Nachtzeitraum zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen untersucht.

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im Folgenden aufgelisteten maximalen Schallleistungspegeln berücksichtigt:

- Tür-Schlagen Kleintransporter  $L_{WAmax} = 100$  dB(A);

Bei den Wechselrichtern und den Batteriespeichern ist üblicherweise von statischen Geräuschen auszugehen. Auf der sicheren Seite liegend wurde in der vorliegenden Untersuchung für die Batteriespeicher und Wechselrichter der Power Station (SMA) jeweils eine Pegelerhöhung von  $5$  dB und für die kleineren Transformatoren und Wechselrichter der PV-Anlage jeweils eine Pegelerhöhung von  $3$  dB berücksichtigt (z. B. beim Anlaufen der Aggregate).

Die sich ergebenden Maximalpegel wurden ebenfalls mit dem angefertigten digitalen Simulationsmodell berechnet. Hierbei wird für jeden Immissionsort die schalltechnisch ungünstigste (d.h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position für das Auftreten des Maximalpegels der jeweiligen Quelle automatisch berücksichtigt. Die sich aus den Berechnungen ergebenden vorliegenden Maximalpegel für alle Geschosse und Betriebszustände sind in Anlage 2 aufgeführt. Die Ergebnisse gemäß Anlage 4 zeigen, dass auch der zulässige Maximalpegel tags und nachts eingehalten wird.

## 5.6 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_t^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2}$$

Darin sind:

- $\sigma_{ges}$  = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- $\sigma_p$  = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- $\sigma_R$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- $\sigma_t$  = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- $\sigma_{prog}$  = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme von normalverteilten Beiträgen zur Gesamtstandardabweichung. Bestimmt wird jede Normalverteilung vom Beurteilungspegel bzw. Mittelwert  $L_m$  (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion  $\sigma_{ges}$  (Breite der Funktion). Gemäß den Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW nehmen die Beiträge zur Unsicherheit der Eingangsdaten häufig Werte von  $\sigma_R = 0,5$  dB und  $\sigma_p = 1,2$  dB an. Nach oben genannter Formel ergibt sich damit eine Unsicherheit von  $\sigma_t = 1,3$  dB für die modellunabhängigen Eingabegrößen.

Die Emissionsansätze basieren auf Untersuchungen, die aufgrund von Datenerhebungen und Messungen Emissionsansätze empfehlen. Diese Emissionsansätze gelten als konservativ bzw. auf der sicheren Seite.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung  $\sigma_{prog}$  im Sinne von o.g. Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 5.5: Standardabweichung des Prognosemodells

mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 – 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_t^2 + \sigma_p^2} = \sqrt{1,5^2 + 1,3^2} = 2\text{dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da

nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise 90 % gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nachfolgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

$$L_o = L_m + 1,28 \sigma_{ges} = L_m + 2,56dB$$

darin sind:

$L_o$  = Obere Vertrauensgrenze

$L_m$  = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel  $L_r$ )

$\sigma_{ges}$  = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Bei der Modellierung einer Situation werden grundsätzlich Emissionsansätze überschätzt. Die abgebildete Gesamtsituation stellt daraus resultierend einen worst-case-Szenario dar.

Aufgrund dieser sehr konservativen Annahmen kann sichergestellt werden, dass der berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  stets niedriger ist, als die obere Vertrauensgrenze  $L_o$ , die Differenz zwischen dem aus dem Modell resultieren Pegel  $L_r$  und dem tatsächlichen Pegel also mehr als 2,56 dB beträgt.

Dieser Sicherheitszuschlag ist bei Immissionsberechnungen somit nicht erforderlich, da die vorliegenden Berechnungen unter Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels  $L_{AFTeq}$  für die Emissionsansätze) durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz).

Bezogen auf den Gewerbelärm wird dies u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

## 6 Zusammenfassung

Die DEG Sonne + Wärme GmbH plant den Bau einer Freiflächen-Photovoltaik-Anlage am Standort Vietznitz an der Warsower Straße (Gemeinde Wiesenaue), Brandenburg.


Die durch den Betrieb vorliegenden Geräuschimmissionen wurden auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Datenblätter der Anlage [16][21] mittels eines digitalen Simulationsmodells gemäß den Vorgaben der TA Lärm [2] in Verbindung mit den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [4] ermittelt und beurteilt.

Ein Übersichtslageplan zum Bauvorhaben und zur Lage der betrachteten Immissionsorte ist in der Anlage 1.1 abgebildet.


Wie die Ergebnisse in Anlage 4 bzw. in Tabelle 5.4 zeigen, werden unter Berücksichtigung der aufgeführten Nutzungsansätze sowie der "Noise Reduction Kits" für die Wechselrichter der Firma SMA die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeines Wohnen (WA) sowohl tagsüber als auch nachts an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Peutz Consult GmbH

Dipl.-Ing. Mark Bless  
(fachliche Verantwortung)



i.v. Alexander Fuß, M.Sc.  
(Projektleitung)



i.A. Maximilian Fliegner, M.Sc.  
(Projektbearbeitung)

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtslagepläne des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Immissionsorte und Ersatzschallquellen
- Anlage 2: Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen
- Anlage 3: Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen
- Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnung – Wechselrichter SCS 4600 UPS mit "Noise Reduction Kit"
- Anlage 5: Ergebnisse der Immissionsberechnung - Teilpegel
- Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnung - Ausbreitungsparameter

# Anlage 1.1: Übersichtslageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der betrachteten Immissionsorte



# Anlage 1.2: Übersichtslageplan des digitalen Simulationsmodells mit kennzeichnung der betrachteten Ersatzschallquellen



# Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen



Obj.-Nr.	Name	Gruppe	Quelltyp	Lw	I oder S	L'w	KT	LwMax	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-rechte Seite	Batteriespeicher	Fläche	80,8	5,9	73,1	3	85,8	47,5	57,8	77,0	74,8	72,9	70,9	65,9	64,5
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-rechte Seite	Batteriespeicher	Fläche	80,8	5,9	73,1	3	85,8	47,5	57,8	77,0	74,8	72,9	70,9	65,9	64,5
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Rückseite	Batteriespeicher	Fläche	72,8	14,7	61,1	3	77,8	39,5	49,8	69,0	66,8	64,9	62,9	57,9	56,5
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Rückseite	Batteriespeicher	Fläche	72,8	14,7	61,1	3	77,8	39,5	49,8	69,0	66,8	64,9	62,9	57,9	56,5
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-linke Seite	Batteriespeicher	Fläche	69,5	5,9	61,8	3	74,5	36,2	46,4	65,7	63,5	61,6	59,6	54,6	53,2
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-linke Seite	Batteriespeicher	Fläche	69,5	5,9	61,8	3	74,5	36,2	46,4	65,7	63,5	61,6	59,6	54,6	53,2
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Frontseite	Batteriespeicher	Fläche	79,8	14,8	68,1	3	84,8	46,5	56,7	76,0	73,8	71,9	69,9	64,9	63,5
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Frontseite	Batteriespeicher	Fläche	79,8	14,8	68,1	3	84,8	46,5	56,7	76,0	73,8	71,9	69,9	64,9	63,5
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Dach	Batteriespeicher	Fläche	74,1	14,7	62,4	3	79,1	40,8	51,0	70,3	68,1	66,2	64,2	59,2	57,8
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Dach	Batteriespeicher	Fläche	74,1	14,7	62,4	3	79,1	40,8	51,0	70,3	68,1	66,2	64,2	59,2	57,8
06	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten links	Wechselrichter	Fläche	74,8	1,8	72,2	6	80,0	51,5	58,2	63,6	60,7	59,6	64,2	72,4	66,9
07	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	Fläche	71,8	1,7	69,5	6	77,0	48,5	55,2	60,6	57,7	56,6	61,2	69,4	63,9
08	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben links	Wechselrichter	Fläche	61,8	1,7	59,6	6	67,0	38,5	45,2	50,6	47,7	46,6	51,2	59,4	53,9
09	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	Fläche	59,8	1,6	57,8	6	65,0	36,5	43,2	48,6	45,7	44,6	49,2	57,4	51,9
10	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	Fläche	71,8	3,0	67,0	6	77,0	48,5	55,2	60,6	57,7	56,6	61,2	69,4	63,9
11	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Wechselrichter	Fläche	72,8	3,2	67,8	6	78,0	49,5	56,2	61,6	58,7	57,6	62,2	70,4	64,9
12	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	Fläche	72,8	3,0	68,1	6	78,0	49,5	56,2	61,6	58,7	57,6	62,2	70,4	64,9
13	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	Fläche	63,8	2,8	59,3	6	69,0	40,5	47,2	52,6	49,7	48,6	53,2	61,4	55,9
14	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Wechselrichter	Fläche	63,8	2,9	59,1	6	69,0	40,5	47,2	52,6	49,7	48,6	53,2	61,4	55,9
15	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	Fläche	64,8	2,8	60,4	6	70,0	41,5	48,2	53,6	50,7	49,6	54,2	62,4	56,9
16	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	Fläche	72,8	1,8	70,2	6	78,0	49,5	56,2	61,6	58,7	57,6	62,2	70,4	64,9
17	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	Fläche	66,8	1,7	64,6	6	72,0	43,5	50,2	55,6	52,7	51,6	56,2	64,4	58,9
18	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	Fläche	70,8	1,7	68,4	6	76,0	47,5	54,2	59,6	56,7	55,6	60,2	68,4	62,9
19	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	Fläche	67,8	1,6	65,7	6	73,0	44,5	51,2	56,6	53,7	52,6	57,2	65,4	59,9
20	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	Fläche	75,8	3,0	71,0	6	81,0	52,5	59,2	64,6	61,7	60,6	65,2	73,4	67,9
21	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Wechselrichter	Fläche	77,8	3,2	72,8	6	83,0	54,5	61,2	66,6	63,7	62,6	67,2	75,4	69,9
22	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	Fläche	76,8	3,0	72,0	6	82,0	53,5	60,2	65,6	62,7	61,6	66,2	74,4	68,9
23	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	Fläche	64,8	2,8	60,3	6	70,0	41,5	48,2	53,6	50,7	49,6	54,2	62,4	56,9
24	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Wechselrichter	Fläche	65,8	2,9	61,1	6	71,0	42,5	49,2	54,6	51,7	50,6	55,2	63,4	57,9
25	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	Fläche	67,8	2,8	63,4	6	73,0	44,5	51,2	56,6	53,7	52,6	57,2	65,4	59,9
26	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	Fläche	60,8	2,4	57,1	6	66,0	37,5	44,2	49,6	46,7	45,6	50,2	58,4	52,9
27	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Wechselrichter	Fläche	57,8	2,4	54,0	6	63,0	34,5	41,2	46,6	43,7	42,6	47,2	55,4	49,9
28	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	Fläche	61,8	2,4	57,9	6	67,0	38,5	45,2	50,6	47,7	46,6	51,2	59,4	53,9
29	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	Fläche	59,8	2,2	56,3	6	65,0	36,5	43,2	48,6	45,7	44,6	49,2	57,4	51,9
30	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Wechselrichter	Fläche	57,8	2,5	53,8	6	63,0	34,5	41,2	46,6	43,7	42,6	47,2	55,4	49,9
31	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	Fläche	59,8	2,3	56,2	6	65,0	36,5	43,2	48,6	45,7	44,6	49,2	57,4	51,9
32	IEO Transformator 3150kVA	PV-Anlage	Punkt	63,0		63,0	6	66,0	46,0	51,0	55,2	56,3	56,8	55,1	52,8	48,8
33	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8

# Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen



Obj.-Nr.	Name	Gruppe	Quell-typ	Lw	I oder S	L'w	KT	LwMax	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
34	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8
35	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8
36	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8
37	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8
38	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8
39	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	Punkt	83,6		83,6	3	87,0	72,4	71,7	78,2	75,7	73,4	69,1	63,2	55,8
40	Wartungsfahrt Kleintransporter	Wartung	Linie	84,6	726,8	56,0	0	100,0	64,9	67,9	74,0	77,0	80,9	77,9	72,0	64,0
41	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	Punkt	77,2		77,2	0	100,0	44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2
42	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	Punkt	77,2		77,2	0	100,0	44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2
43	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	Punkt	77,2		77,2	0	100,0	44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2
44	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	Punkt	77,2		77,2	0	100,0	44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2

**Legende**

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
KT	dB	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz



# Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen



Nr.	Schallquelle	6-7 Uhr	7-8 Uhr	8-9 Uhr	9-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr	0-1 Uhr	1-2 Uhr	2-3 Uhr	3-4 Uhr	4-5 Uhr	5-6 Uhr		
28	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	
29	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8
30	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8	57,8
31	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8	59,8
32	IEO Transformator 3150kVA	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0
33	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
34	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
35	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
36	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
37	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
38	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
39	Sungrow SG350HX-V115	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6	83,6
40	Wartungsfahrt Kleintransporter	84,6																									
41	Abstellvorgang Kleintransporter	77,2																									
42	Abstellvorgang Kleintransporter	77,2																									
43	Abstellvorgang Kleintransporter	77,2																									
44	Abstellvorgang Kleintransporter	77,2																									

# Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen



## Legende

Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
6-7 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
7-8 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
8-9 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
9-10 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
10-11 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
11-12 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
12-13 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
13-14 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
14-15 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
15-16 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
16-17 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
17-18 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
18-19 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
19-20 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
20-21 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
21-22 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
22-23 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
23-24 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
0-1 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
1-2 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
2-3 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
3-4 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
4-5 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
5-6 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)

Anlage 4: Ergebnisse der Immissionsberechnung  
Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit "Noise Reduction Kit"



Nr.	Immissionsort		Immissions- richtwert IRW Tag   Nacht dB(A)	Beurteilungs- pegel Lr Tag   Nacht dB(A)		Überschreitung IRW Tag   Nacht dB		zulässiger Maximalpegel Tag   Nacht dB(A)		berechneter Maximalpegel Tag   Nacht dB(A)		Überschreitung Maximalpegel Tag   Nacht dB			
	Beschreibung	Stock- werk		Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
01	Warsower Str. 20	EG	WA	55	40	41	37	-	-	85	60	55	31	-	-
		1.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	60	33	-	-
02	Warsower Str. 20	EG	WA	55	40	41	37	-	-	85	60	59	31	-	-
		1.OG		55	40	43	39	-	-	85	60	61	33	-	-
03	Warsower Str. 18	EG	WA	55	40	39	35	-	-	85	60	53	28	-	-
		1.OG		55	40	40	36	-	-	85	60	56	29	-	-
04	Warsower Str. 22	EG	WA	55	40	41	36	-	-	85	60	62	29	-	-
05	Warsower Str. 21	EG	WA	55	40	37	34	-	-	85	60	48	27	-	-
		1.OG		55	40	39	35	-	-	85	60	54	28	-	-
		2.OG		55	40	39	35	-	-	85	60	55	29	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen - Teilpegel  
(ausgewählte IO; maßgebliches Geschoss)



Obj.-Nr.	Quelle	Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)
Immissionsort 01 Warsower Str. 20 1.OG		LrT 43,1 dB(A) LrN 39,1 dB(A)				
33	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	35,9	32,2	32,6	32,6
34	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	35,7	32,1	32,5	32,5
36	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	35,5	31,9	32,3	32,3
35	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	35,2	31,5	31,9	31,9
37	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	32,4	28,7	29,1	29,1
38	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	30,7	27,1	27,5	27,5
39	Sungrow SG350HX-V115	PV-Anlage	29,2	25,6	26,0	26,0
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-rechte Seite	Batteriespeicher	21,6	18,0	20,9	20,9
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-rechte Seite	Batteriespeicher	20,7	17,1	19,5	19,5
32	IEO Transformer 3150kVA	PV-Anlage	17,3	13,7	10,7	10,7
21	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Wechselrichter	16,9	13,3	13,3	13,3
22	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	16,3	12,7	12,2	12,2
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Frontseite	Batteriespeicher	16,2	12,6	18,3	18,3
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Frontseite	Batteriespeicher	15,6	12,0	18,1	18,1
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Dach	Batteriespeicher	14,4	10,8	12,9	12,9
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Dach	Batteriespeicher	14,4	10,8	12,9	12,9
20	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	14,2	10,6	11,4	11,4
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Rückseite	Batteriespeicher	13,4	9,7	12,7	12,7
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Rückseite	Batteriespeicher	12,5	8,9	11,6	11,6
25	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	11,5	7,9	7,4	7,4
19	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	10,4	6,8	7,5	7,5
16	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	10,0	6,3	7,8	7,8
24	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Wechselrichter	9,6	5,9	5,5	5,5
17	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	9,0	5,4	6,0	6,0
18	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	8,7	5,1	6,4	6,4
23	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	8,2	4,6	4,6	4,6
15	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	3,4	-0,2	2,8	2,8
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-linke Seite	Batteriespeicher	3,1	-0,5	7,1	7,1
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-linke Seite	Batteriespeicher	2,4	-1,2	7,1	7,1
06	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten links	Wechselrichter	2,1	-1,5	-1,6	-1,6
28	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	2,0	-1,6	-2,4	-2,4

Ergebnis der Immissionsberechnungen - Teilpegel  
(ausgewählte IO; maßgebliches Geschoss)



Obj.-Nr.	Quelle	Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)
14	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Wechselrichter	1,2	-2,4	-0,5	-0,5
26	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	0,9	-2,8	-3,5	-3,5
13	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Wechselrichter	0,5	-3,1	-0,5	-0,5
12	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	0,4	-3,3	-3,6	-3,6
11	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Wechselrichter	0,3	-3,3	-3,7	-3,7
29	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	0,0	-3,6	-4,4	-4,4
31	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	-0,1	-3,7	-4,5	-4,5
10	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Wechselrichter	-0,8	-4,4	-4,8	-4,8
07	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Wechselrichter	-0,9	-4,5	-4,9	-4,9
30	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Wechselrichter	-2,1	-5,7	-6,5	-6,5
27	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Wechselrichter	-2,1	-5,7	-6,5	-6,5
08	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben links	Wechselrichter	-2,8	-6,4	-4,5	-4,5
09	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Wechselrichter	-5,6	-9,3	-6,7	-6,7
44	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	14,7		43,6	
43	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	15,0		43,8	
42	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	10,8		39,6	
41	Abstellvorgang Kleintransporter	Wartung	28,8		57,7	
40	Wartungsfahrt Kleintransporter	Wartung	27,0		59,9	

# Ergebnis der Immissionsberechnungen Gewerbelärm (ausgewählte IO; maßgebliches Geschoss) Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



Obj.-Nr.	Quelle	Quelltyp	Zeitber.	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr dB(A)	
Immissionsort 01 Warsower Str. 20 1.OG LrT 43,1 dB(A) LrN 39,1 dB(A)																			
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-rechte Seite	Fläche	LrT	73,1	5,9	80,8	3	269,4	-59,6	-1,1	-3,1	-1,1	0,0	15,9	-1,8	3,6	0,0	20,7	
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-rechte Seite	Fläche	LrN	73,1	5,9	80,8	3	269,4	-59,6	-1,1	-3,1	-1,1	0,0	15,9	-1,8	0,0	0,0	17,1	
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-rechte Seite	Fläche	LrT	73,1	5,9	80,8	3	270,4	-59,6	-1,2	-1,9	-1,4	0,0	16,7	-1,8	3,6	0,0	21,6	
01	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-rechte Seite	Fläche	LrN	73,1	5,9	80,8	3	270,4	-59,6	-1,2	-1,9	-1,4	0,0	16,7	-1,8	0,0	0,0	18,0	
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Rückseite	Fläche	LrT	61,1	14,7	72,8	3	272,1	-59,7	-1,1	-3,3	-1,0	0,0	7,7	-1,8	3,6	0,0	12,5	
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Rückseite	Fläche	LrN	61,1	14,7	72,8	3	272,1	-59,7	-1,1	-3,3	-1,0	0,0	7,7	-1,8	0,0	0,0	8,9	
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Rückseite	Fläche	LrT	61,1	14,7	72,8	3	273,0	-59,7	-1,2	-2,0	-1,4	0,0	8,5	-1,8	3,6	0,0	13,4	
02	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Rückseite	Fläche	LrN	61,1	14,7	72,8	3	273,0	-59,7	-1,2	-2,0	-1,4	0,0	8,5	-1,8	0,0	0,0	9,7	
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-linke Seite	Fläche	LrT	61,8	5,9	69,5	3	275,4	-59,8	-1,1	-10,5	-0,6	0,0	-2,5	-1,7	3,6	0,0	2,4	
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-linke Seite	Fläche	LrN	61,8	5,9	69,5	3	275,4	-59,8	-1,1	-10,5	-0,6	0,0	-2,5	-1,7	0,0	0,0	-1,2	
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-linke Seite	Fläche	LrT	61,8	5,9	69,5	3	276,3	-59,8	-1,2	-9,7	-0,6	0,0	-1,8	-1,7	3,6	0,0	3,1	
03	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-linke Seite	Fläche	LrN	61,8	5,9	69,5	3	276,3	-59,8	-1,2	-9,7	-0,6	0,0	-1,8	-1,7	0,0	0,0	-0,5	
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Frontseite	Fläche	LrT	68,1	14,8	79,8	3	272,6	-59,7	-1,1	-7,6	-0,7	0,0	10,7	-1,7	3,6	0,0	15,6	
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Frontseite	Fläche	LrN	68,1	14,8	79,8	3	272,6	-59,7	-1,1	-7,6	-0,7	0,0	10,7	-1,7	0,0	0,0	12,0	
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Frontseite	Fläche	LrT	68,1	14,8	79,8	3	273,6	-59,7	-1,2	-6,8	-0,7	0,0	11,3	-1,8	3,6	0,0	16,2	
04	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Frontseite	Fläche	LrN	68,1	14,8	79,8	3	273,6	-59,7	-1,2	-6,8	-0,7	0,0	11,3	-1,8	0,0	0,0	12,6	
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Dach	Fläche	LrT	62,4	14,7	74,1	3	272,7	-59,7	0,1	-4,0	-1,0	0,0	9,5	-1,7	3,6	0,0	14,4	
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (02)-Dach	Fläche	LrN	62,4	14,7	74,1	3	272,7	-59,7	0,1	-4,0	-1,0	0,0	9,5	-1,7	0,0	0,0	10,8	
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Dach	Fläche	LrT	62,4	14,7	74,1	3	273,5	-59,7	0,0	-3,9	-1,0	0,0	9,4	-1,7	3,6	0,0	14,4	
05	Batteriespeicher Chint Power 5MWh (03)-Dach	Fläche	LrN	62,4	14,7	74,1	3	273,5	-59,7	0,0	-3,9	-1,0	0,0	9,4	-1,7	0,0	0,0	10,8	
06	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten links	Fläche	LrT	72,2	1,8	74,8	6	274,3	-59,8	1,3	-18,6	-3,5	0,0	-5,7	-1,8	3,6	0,0	2,1	
06	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten links	Fläche	LrN	72,2	1,8	74,8	6	274,3	-59,8	1,3	-18,6	-3,5	0,0	-5,7	-1,8	0,0	0,0	-1,5	
07	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrT	69,5	1,7	71,8	6	274,5	-59,8	1,3	-18,7	-3,4	0,0	-8,7	-1,8	3,6	0,0	-0,9	
07	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrN	69,5	1,7	71,8	6	274,5	-59,8	1,3	-18,7	-3,4	0,0	-8,7	-1,8	0,0	0,0	-4,5	
08	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben links	Fläche	LrT	59,6	1,7	61,8	6	274,3	-59,8	1,3	-12,1	-2,0	0,0	-10,7	-1,7	3,6	0,0	-2,8	
08	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben links	Fläche	LrN	59,6	1,7	61,8	6	274,3	-59,8	1,3	-12,1	-2,0	0,0	-10,7	-1,7	0,0	0,0	-6,4	
09	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	57,8	1,6	59,8	6	274,4	-59,8	1,3	-13,1	-1,8	0,0	-13,6	-1,7	3,6	0,0	-5,6	
09	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	57,8	1,6	59,8	6	274,4	-59,8	1,3	-13,1	-1,8	0,0	-13,6	-1,7	0,0	0,0	-9,3	
10	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrT	67,0	3,0	71,8	6	273,5	-59,7	1,3	-18,6	-3,4	0,0	-8,6	-1,8	3,6	0,0	-0,8	
10	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrN	67,0	3,0	71,8	6	273,5	-59,7	1,3	-18,6	-3,4	0,0	-8,6	-1,8	0,0	0,0	-4,4	
11	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Fläche	LrT	67,8	3,2	72,8	6	271,5	-59,7	1,3	-18,6	-3,4	0,0	-7,5	-1,8	3,6	0,0	0,3	
11	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Fläche	LrN	67,8	3,2	72,8	6	271,5	-59,7	1,3	-18,6	-3,4	0,0	-7,5	-1,8	0,0	0,0	-3,3	
12	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrT	68,1	3,0	72,8	6	269,5	-59,6	1,3	-18,6	-3,3	0,0	-7,5	-1,8	3,6	0,0	0,4	
12	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrN	68,1	3,0	72,8	6	269,5	-59,6	1,3	-18,6	-3,3	0,0	-7,5	-1,8	0,0	0,0	-3,3	
13	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	59,3	2,8	63,8	6	273,5	-59,7	1,3	-9,7	-3,1	0,0	-7,4	-1,7	3,6	0,0	0,5	
13	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	59,3	2,8	63,8	6	273,5	-59,7	1,3	-9,7	-3,1	0,0	-7,4	-1,7	0,0	0,0	-3,1	
14	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Fläche	LrT	59,1	2,9	63,8	6	271,5	-59,7	1,3	-8,7	-3,4	0,0	-6,8	-1,7	3,6	0,0	1,2	

Ergebnis der Immissionsberechnungen Gewerbelärm (ausgewählte IO; maßgebliches Geschoss)  
Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



Obj.-Nr.	Quelle	Quellentyp	Zeitber.	Lw' dBA	l oder S m,m²	Lw dBA	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr dB(A)	
14	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Fläche	LrN	59,1	2,9	63,8	6	271,5	-59,7	1,3	-8,7	-3,4	0,0	-6,8	-1,7	0,0	0,0	-2,4	
15	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	60,4	2,8	64,8	6	269,4	-59,6	1,3	-7,0	-4,0	0,0	-4,6	-1,7	3,6	0,0	3,4	
15	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	60,4	2,8	64,8	6	269,4	-59,6	1,3	-7,0	-4,0	0,0	-4,6	-1,7	0,0	0,0	-0,2	
16	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrT	70,2	1,8	72,8	6	268,4	-59,6	1,3	-8,6	-3,8	0,0	2,1	-1,8	3,6	0,0	10,0	
16	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrN	70,2	1,8	72,8	6	268,4	-59,6	1,3	-8,6	-3,8	0,0	2,1	-1,8	0,0	0,0	6,3	
17	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Fläche	LrT	64,6	1,7	66,8	6	268,4	-59,6	1,3	-2,0	-5,5	0,0	1,1	-1,7	3,6	0,0	9,0	
17	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Fläche	LrN	64,6	1,7	66,8	6	268,4	-59,6	1,3	-2,0	-5,5	0,0	1,1	-1,7	0,0	0,0	5,4	
18	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrT	68,4	1,7	70,8	6	268,3	-59,6	1,3	-7,5	-4,2	0,0	0,9	-1,8	3,6	0,0	8,7	
18	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrN	68,4	1,7	70,8	6	268,3	-59,6	1,3	-7,5	-4,2	0,0	0,9	-1,8	0,0	0,0	5,1	
19	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	65,7	1,6	67,8	6	268,2	-59,6	1,3	-1,7	-5,3	0,0	2,5	-1,7	3,6	0,0	10,4	
19	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	65,7	1,6	67,8	6	268,2	-59,6	1,3	-1,7	-5,3	0,0	2,5	-1,7	0,0	0,0	6,8	
20	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrT	71,0	3,0	75,8	6	269,2	-59,6	1,3	-6,7	-4,4	0,0	6,4	-1,8	3,6	0,0	14,2	
20	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrN	71,0	3,0	75,8	6	269,2	-59,6	1,3	-6,7	-4,4	0,0	6,4	-1,8	0,0	0,0	10,6	
21	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Fläche	LrT	72,8	3,2	77,8	6	271,2	-59,7	1,3	-5,6	-4,7	0,0	9,1	-1,8	3,6	0,0	16,9	
21	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Fläche	LrN	72,8	3,2	77,8	6	271,2	-59,7	1,3	-5,6	-4,7	0,0	9,1	-1,8	0,0	0,0	13,3	
22	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrT	72,0	3,0	76,8	6	273,3	-59,7	1,3	-5,0	-5,0	0,0	8,5	-1,8	3,6	0,0	16,3	
22	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrN	72,0	3,0	76,8	6	273,3	-59,7	1,3	-5,0	-5,0	0,0	8,5	-1,8	0,0	0,0	12,7	
23	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	60,3	2,8	64,8	6	269,2	-59,6	1,3	-0,6	-5,6	0,0	0,3	-1,7	3,6	0,0	8,2	
23	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	60,3	2,8	64,8	6	269,2	-59,6	1,3	-0,6	-5,6	0,0	0,3	-1,7	0,0	0,0	4,6	
24	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Fläche	LrT	61,1	2,9	65,8	6	271,2	-59,7	1,3	-0,2	-5,6	0,0	1,6	-1,7	3,6	0,0	9,6	
24	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Fläche	LrN	61,1	2,9	65,8	6	271,2	-59,7	1,3	-0,2	-5,6	0,0	1,6	-1,7	0,0	0,0	5,9	
25	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	63,4	2,8	67,8	6	273,2	-59,7	1,3	-0,2	-5,6	0,0	3,6	-1,7	3,6	0,0	11,5	
25	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	63,4	2,8	67,8	6	273,2	-59,7	1,3	-0,2	-5,6	0,0	3,6	-1,7	0,0	0,0	7,9	
26	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Fläche	LrT	57,1	2,4	60,8	6	273,3	-59,7	1,3	-4,5	-5,0	0,0	-7,1	-1,6	3,6	0,0	0,9	
26	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Links	Fläche	LrN	57,1	2,4	60,8	6	273,3	-59,7	1,3	-4,5	-5,0	0,0	-7,1	-1,6	0,0	0,0	-2,8	
27	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Fläche	LrT	54,0	2,4	57,8	6	271,3	-59,7	1,3	-4,5	-4,9	0,0	-10,1	-1,6	3,6	0,0	-2,1	
27	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Mitte	Fläche	LrN	54,0	2,4	57,8	6	271,3	-59,7	1,3	-4,5	-4,9	0,0	-10,1	-1,6	0,0	0,0	-5,7	
28	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrT	57,9	2,4	61,8	6	269,3	-59,6	1,3	-4,6	-4,9	0,0	-6,0	-1,6	3,6	0,0	2,0	
28	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-oben Rechts	Fläche	LrN	57,9	2,4	61,8	6	269,3	-59,6	1,3	-4,6	-4,9	0,0	-6,0	-1,6	0,0	0,0	-1,6	
29	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrT	56,3	2,2	59,8	6	269,4	-59,6	1,2	-4,6	-4,9	0,0	-8,0	-1,6	3,6	0,0	0,0	
29	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Rechts	Fläche	LrN	56,3	2,2	59,8	6	269,4	-59,6	1,2	-4,6	-4,9	0,0	-8,0	-1,6	0,0	0,0	-3,6	
30	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Fläche	LrT	53,8	2,5	57,8	6	271,4	-59,7	1,3	-4,5	-5,0	0,0	-10,1	-1,6	3,6	0,0	-2,1	
30	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Mitte	Fläche	LrN	53,8	2,5	57,8	6	271,4	-59,7	1,3	-4,5	-5,0	0,0	-10,1	-1,6	0,0	0,0	-5,7	
31	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrT	56,2	2,3	59,8	6	273,4	-59,7	1,3	-4,4	-5,0	0,0	-8,1	-1,6	3,6	0,0	-0,1	
31	Wechselrichter SCS 4600 UP-S mit Silencer Kit (01)-unten Links	Fläche	LrN	56,2	2,3	59,8	6	273,4	-59,7	1,3	-4,4	-5,0	0,0	-8,1	-1,6	0,0	0,0	-3,7	
32	IEO Transformator 3150kVA	Punkt	LrT	63,0		63,0	6	128,9	-53,2	0,3	-0,2	-1,1	0,0	8,9	-1,2	3,6	0,0	17,3	
32	IEO Transformator 3150kVA	Punkt	LrN	63,0		63,0	6	128,9	-53,2	0,3	-0,2	-1,1	0,0	8,9	-1,2	0,0	0,0	13,7	
33	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	104,9	-51,4	0,7	-2,3	-0,3	0,0	30,3	-1,1	3,6	0,0	35,9	

Ergebnis der Immissionsberechnungen Gewerbelärm (ausgewählte IO; maßgebliches Geschoss)  
 Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



Obj.-Nr.	Quelle	Quellentyp	Zeitber.	Lw' dB(A)	I oder S m,m <sup>2</sup>	Lw dB(A)	KT dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr dB(A)	
33	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	104,9	-51,4	0,7	-2,3	-0,3	0,0	30,3	-1,1	0,0	0,0	32,2	
34	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	106,7	-51,6	0,7	-2,3	-0,3	0,0	30,2	-1,1	3,6	0,0	35,7	
34	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	106,7	-51,6	0,7	-2,3	-0,3	0,0	30,2	-1,1	0,0	0,0	32,1	
35	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	112,3	-52,0	0,7	-2,3	-0,3	0,0	29,7	-1,1	3,6	0,0	35,2	
35	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	112,3	-52,0	0,7	-2,3	-0,3	0,0	29,7	-1,1	0,0	0,0	31,5	
36	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	108,6	-51,7	0,7	-2,3	-0,3	0,0	30,0	-1,1	3,6	0,0	35,5	
36	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	108,6	-51,7	0,7	-2,3	-0,3	0,0	30,0	-1,1	0,0	0,0	31,9	
37	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	148,1	-54,4	0,6	-2,3	-0,3	0,0	27,1	-1,4	3,6	0,0	32,4	
37	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	148,1	-54,4	0,6	-2,3	-0,3	0,0	27,1	-1,4	0,0	0,0	28,7	
38	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	183,8	-56,3	0,8	-2,4	-0,4	0,0	25,3	-1,3	3,6	0,0	30,7	
38	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	183,8	-56,3	0,8	-2,4	-0,4	0,0	25,3	-1,3	0,0	0,0	27,1	
39	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrT	83,6		83,6	3	221,1	-57,9	1,1	-2,5	-0,5	0,0	23,9	-1,4	3,6	0,0	29,2	
39	Sungrow SG350HX-V115	Punkt	LrN	83,6		83,6	3	221,1	-57,9	1,1	-2,5	-0,5	0,0	23,9	-1,4	0,0	0,0	25,6	
40	Wartungsfahrt Kleintransporter	Linie	LrT	56,0	726,8	84,6	0	84,1	-49,5	0,2	-1,5	-0,5	0,0	33,4	-0,4	6,0	-12,0	27,0	
40	Wartungsfahrt Kleintransporter	Linie	LrN	56,0	726,8	84,6	0	84,1	-49,5	0,2	-1,5	-0,5	0,0	33,4	-0,4				
41	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrT	77,2		77,2	0	36,0	-42,1	0,8	0,0	-1,0	0,0	34,9	0,0	6,0	-12,0	28,8	
41	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrN	77,2		77,2	0	36,0	-42,1	0,8	0,0	-1,0	0,0	34,9	0,0				
42	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrT	77,2		77,2	0	58,6	-46,4	0,7	-13,8	-0,7	0,0	17,1	-0,3	6,0	-12,0	10,8	
42	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrN	77,2		77,2	0	58,6	-46,4	0,7	-13,8	-0,7	0,0	17,1	-0,3				
43	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrT	77,2		77,2	0	122,9	-52,8	0,6	0,0	-2,6	0,0	22,4	-1,4	6,0	-12,0	15,0	
43	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrN	77,2		77,2	0	122,9	-52,8	0,6	0,0	-2,6	0,0	22,4	-1,4				
44	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrT	77,2		77,2	0	124,5	-52,9	0,6	-0,1	-2,7	0,0	22,1	-1,3	6,0	-12,0	14,7	
44	Abstellvorgang Kleintransporter	Punkt	LrN	77,2		77,2	0	124,5	-52,9	0,6	-0,1	-2,7	0,0	22,1	-1,3				

Ergebnis der Immissionsberechnungen Gewerbelärm (ausgewählte IO; maßgebliches Geschoss)  
 Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



**Legende**

Obj.-	Nr.	Objektnummer
Quelle		Quellname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit-	ber.	Zeitbereich
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m <sup>2</sup>
l oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich