

## Consulting

Dipl.-Ing. D. Friedemann

**Bericht Nr. 24-5189 / 01**

**Schallimmissionsprognose zum  
BV Batteriespeicher Schacksdorf  
im Rahmen des Vorhaben- und Erschließungsplanes  
Gemarkung Schacksdorf**

Stand: 29.01.2025



Quelle:HUAWEI

Bearbeitet von Dipl.-Ing. D. Friedemann

für

WBS Power GmbH  
Ostra-Allee 35  
01067 Dresden

## Ergebnisübersicht

Für die Errichtung eines Batteriespeichers auf dem ehemaligen Flugplatz Schacksdorf wurde eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm erstellt.

Die Schallimmissionsprognose hat für einen an sich durchgehenden Betrieb der Anlage im Tag- bzw. Nachtzeitraum ergeben, dass die Gebiets-Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen am Tage sehr sicher eingehalten werden. Im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte an der Wohnbebauung ebenfalls eingehalten, jedoch an den Immissionsorten der südlich des Batteriespeichers liegenden gewerblichen Nutzungen um ca. 1 dB überschritten.

Unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung und der damit erforderlichen Richtwertunterschreitung um 6 dB durch die Zusatzbelastung (Batteriespeicher) ergibt sich, dass die so reduzierten Richtwerte am Tage ebenfalls eingehalten werden.

In der Nacht werden die um 6 dB reduzierten Richtwerte der Wohnbebauung bzw. die um (nur) 3 dB reduzierten Richtwerte des Gewerbegebietes um bis zu 4 dB überschritten.

Die Prüfung einer 4 m hohen 3-seitigen Lärmschutzwand an der südlichen Seite (inkl. Ost- und Westseite) um die Anlage hat ergeben, dass die Minderungswirkung ausreicht, um eine fast vollständige Richtwerteinhaltung der um 6 bzw. 3 dB reduzierten Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten auch in der Nacht zu erreichen. Die geringe Richtwertüberschreitung von 1 dB an den südlich des Batteriespeichers liegenden Gewerbebeständen kann im Rahmen der vorliegenden B-Planuntersuchung toleriert werden.

Die Berechnungen haben insgesamt ergeben, dass die Einhaltung des Immissionsschutzes bei der Errichtung und dem Betrieb des Batteriespeichers grundsätzlich möglich ist. Details dazu bleiben der detaillierten Geräuschprognose des Genehmigungsverfahrens vorbehalten.

Der Bericht enthält 30 Seiten (inkl. 6 Anhänge).

Dresden, den 29.01.2025

**cdf** Schallschutz



Dipl.-Ing. Dieter Friedemann



Dipl.-Ing. (FH) Bianca Schumacher

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Situation und Aufgabenstellung .....	4
2. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen .....	5
2.1. Immissionsrichtwerte .....	5
2.2. Immissionsorte.....	6
2.3. Schallimmissionsberechnung.....	7
2.4. Beurteilungspegel .....	8
3. Emissionsdaten der Schallquellen .....	10
3.1. Smart String ESS.....	11
3.2. Transformator PCS.....	11
3.3. Transformatoren DTS .....	11
3.4. Smart Transformer Station STS.....	11
4. Gesamtschalleistung des Batteriespeichers.....	12
5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung .....	13
5.1. Darstellung der Geräuschsituation.....	13
5.2. Berechnete Beurteilungspegel.....	13
5.3. Gewerbliche Vorbelastung .....	14
5.4. Lärminderungsmaßnahmen .....	15
5.5. Maximalpegelkriterium .....	16
5.6. Genauigkeit der Prognoserechnung .....	16
6. Normen und Literatur .....	17
7. Anhänge .....	18
Anhang 1 Übersichtslageplan.....	19
Anhang 2 Lageplan des Rechenmodells .....	20
Anhang 3 Emissionsdaten.....	21
Anhang 3.1 Smart String ESS .....	22
Anhang 3.2 Transformator PCS .....	24
Anhang 3.3 Transformator DTS .....	25
Anhang 3.4 Smart Transformer Station STS .....	26
Anhang 4 Rasterlärmkarte des Schalldruckpegels .....	27
Anhang 5 Tabellen der Beurteilungspegel.....	28
Anhang 6 Tabellen der Beurteilungspegel, LSW 4 m .....	29

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Vorhaben- und Erschließungsplanes Gemarkung Schacksdorf ist für das Bauvorhaben „Solarpark Finsterwalde/Schacksdorf Flugplatz Schacksdorf“ die Aufstellung und der Betrieb eines Batteriespeichers für den Solarpark mit einer Leistung von 519 MW auf dem ehemaligen Flugplatz geplant (siehe Anhang 1).

In einer Schallimmissionsprognose nach TA Lärm ist zu prüfen, ob der Betrieb der Anlage verträglich bezüglich des Schallimmissionsschutzes ist.

Dazu erfolgt die Aufstellung eines 3-dimensionalen Berechnungsmodelles und die Ermittlung der an den maßgeblichen Immissionsorten der umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen verursachten Beurteilungspegel.

Aufgrund der kontinuierlichen Arbeitsweise der Anlage ist von einem grundsätzlich identischen Tag- und Nachtbetrieb des Batteriespeichers auszugehen, sowohl werktags als auch sonn- und feiertags.

## 2. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

### 2.1. Immissionsrichtwerte

Für die Ermittlung und Bewertung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft einer Anlage ist die TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [2]) heranzuziehen. In der TA Lärm werden für die Immissionsorte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [3] und der zeitlichen Zuordnung Tag/Nacht Immissionsrichtwerte (IRW) für die höchstens zulässige Geräuschbelastung festgelegt.

Mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nicht zu rechnen, wenn die folgenden Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm eingehalten werden:

Tab. 1 Richtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach der TA Lärm, Pkt. 6.1

	Gebietseinstufung nach BauNVO	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags	nachts
a)	<b>Industriegebiete - GI</b> Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber oder Aufsichtspersonen untergebracht sind	70	70
b)	<b>Gewerbegebiete - GE</b> Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
c)	<b>Urbane Gebiete - MU</b> Gebiete mit gewerblichen, sozialen, kulturellen und anderen Nutzungen und Wohnungen	63	45
d)	<b>Kerngebiete - MK, Dorfgebiete - MD, Mischgebiete - MI</b> Gebiete mit gewerblichen Nutzungen und Wohnungen, mit weder vorwiegend gewerblichen Anlagen noch vorwiegend Wohnungen	60	45
e)	<b>Allgemeine Wohngebiete - WA</b> Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
f)	<b>Reine Wohngebiete - WR</b> Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
g)	<b>Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten</b>	45	35

Die Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	06:00 - 22:00 Uhr
nachts	22:00 - 06:00 Uhr

Die Beurteilungszeit beträgt am Tage 16 Stunden. Maßgebend für die Nacht ist die lauteste volle Nachtstunde.

Neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte sollen einzelne Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten („Spitzenpegel-/Maximalpegelkriterium“).

## 2.2. Immissionsorte

Für die Beurteilung der schalltechnischen Situation werden die nachstehenden Immissionsorte im Umfeld des Bauvorhabens betrachtet:

Tab. 2 Immissionsorte und -richtwerte

Immissionsort	Gebiet	Gebiets- Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags	nachts
IO 1 - Chausseestraße 3	WA	55	40
IO 2 - Fliegerstraße 72	MI	60	45
IO 3 - Fliegerstraße 166	MI	60	45
IO 4 - Gewerbepunkt 1	GE	65	50
IO 5 - Gewerbepunkt 2	GE	65	50
IO 6 - Gewerbepunkt 3	GE	65	50
IO 7 - Gewerbepunkt 4	GE	65	50
IO 8 - Helenenstraße 78	WA	55	40
IO 9 - Marienstraße 80	MI	60	45
IO 10 - Südstraße 4	MI	60	45

Die Immissionsorte und deren Gebietseinstufung wurden auf der Grundlage der bei einer Ortsbegehung vorgefundenen tatsächlichen Nutzung und in Anlehnung an den Flächennutzungsplan festgelegt. Danach ist neben der unmittelbar angrenzenden gewerblichen Nutzung südlich des ehemaligen Flugplatzes meist eine Mischgebietsnutzung vorhanden. Dazu zählen das Einzelwohngebäude Südstraße 4 in Schacksdorf, die Bebauung Fliegerstraße 168 und Marienstraße 80 als auch die (gegenwärtige unbewohnbaren, jedoch zur Sanierung vorgesehenen) Wohnblöcke Fliegerstraße 50 - 72. Die Bebauung entlang der Helenenstraße der Ortslage Finsterwalde als auch die Wohngebäude entlang der Chausseestraße in Schacksdorf werden als Allgemeines Wohngebiet eingestuft.

Die Lage der Immissionsorte ist im Lageplan des Rechenmodells im Anhang 2 dargestellt.

### 2.3. Schallimmissionsberechnung

Die Berechnung des von einer Geräuschquelle mit einem gegebenen Schallleistungspegel  $L_{WA}$  an einem Immissionsort verursachten A-bewerteten energieäquivalenten Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT(LT)}$  erfolgt nach der Norm DIN ISO 9613, Teil 2 [3]. In der Schallausbreitungsrechnung werden neben der Pegeldämpfung aufgrund der geometrischen Schallausbreitung weitere Dämpfungsglieder wie Luftabsorption, Bodendämpfung, Abschirmung und Meteorologiekorrektur berücksichtigt („detaillierte Schallimmissionsprognose“).

Die Schallimmissionsprognose erfolgt nach folgender Formel:

$$L_{AT(LT)} = L_{WA} - D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met} \text{ in dB}$$

mit :

- $L_{AT(LT)}$  - Langzeit-Mittelungspegel
- $L_{WA}$  - Schallleistungspegel der Quelle/Anlage
- $D_C$  - Richtwirkungsmaß
- $A_{div}$  - Dämpfung durch geometrische Schallausbreitung
- $A_{atm}$  - Dämpfung durch Luftabsorption
- $A_{gr}$  - Dämpfung durch Bodeneffekt
- $A_{bar}$  - Dämpfung durch Abschirmung
- $A_{misc}$  - weitere Effekte
- $C_{met}$  - Meteorologiekorrektur

Die Berechnung kann frequenzabhängig mit Terz- oder Oktavband-Schallleistungspegeln oder für eine mittlere Frequenz mit Gesamtpegeln erfolgen.

Wirken mehrere Geräuschquellen auf den Immissionsort, so werden die Teilimmissionspegel  $L_i$  energetisch zum Gesamtimmissionspegel  $L_{ges}$  addiert.

$$L_{ges} = 10 \log \sum 10^{0,1L_i} \text{ in dB}$$

Die nachfolgende Schallimmissionsprognose erfolgt mit der aktuellen Version 9.1 der Schallausbreitungssoftware SoundPLAN der SoundPLAN GmbH. Die Grundlage dazu bildet ein Rechenmodell.

Folgende Haupt-Rechenparameter wurden gewählt:

- „detaillierte Prognose“ nach TA Lärm
- Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2
- Daten der Schallquellen als Gesamt-Schallleistungspegel
- Alternatives Verfahren für den Bodeneffekt (DIN ISO 9613-2)
- keine Meteorologiekorrektur ( $C_{met} = 0$ ).

## 2.4. Beurteilungspegel

Der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm wird anhand eines nach der Norm DIN 45645, Teil 1 [5] berechneten Beurteilungspegels geführt. Der Beurteilungspegel  $L_r$  ist ein Maß für die in der Beurteilungszeit  $T_r$  durchschnittlich auf einen Immissionsort wirkende Geräuschbelastung. Der Beurteilungspegel enthält Zuschläge für die Auffälligkeit und Lästigkeit bestimmter Geräusche und wird berechnet nach:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{eq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

- mit:
- $T_r$  - Beurteilungszeit (tags: 16 h, nachts: 1 h (die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel))
  - $T_j$  - Teilzeit j
  - $N$  - Anzahl der Teilzeiten
  - $L_{eq,j}$  - Mittelungspegel während der Teilzeit  $T_j$  ( $\cong$  Langzeitmittelungspegel  $L_{AT(LT)}$ )
  - $C_{met}$  - meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [4]
  - $K_{T,j}$  - Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$  („Tonzuschlag“)
  - $K_{I,j}$  - Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit  $T_j$  („Impulzzuschlag“)
  - $K_{R,j}$  - Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit  $T_j$  („Ruhezeitzuschlag“)

Die Beurteilungspegel werden getrennt für die Beurteilungszeiten Tag und Nacht berechnet. Für den Tag ist die Zeit von 6:00 - 22:00 Uhr maßgebend, die Beurteilungszeit beträgt tags 16 Stunden. Als Nacht gilt der Zeitraum von 22:00 - 06:00 Uhr. Die Beurteilungszeit beträgt nachts 1 Stunde. Maßgebend ist hier die lauteste volle Nachtstunde.

Bei Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von:

werktags: 06:00 - 07:00 und 20:00 - 22:00 Uhr sowie

sonn- und feiertags: 06:00 - 09:00, 13:00 - 15:00 und 20:00 - 22:00 Uhr

ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von  $K_{R,j} = 6$  dB auf Geräusche in diesen Zeiten zu berücksichtigen.

Für eine kontinuierliche Geräuscheinwirkung über den gesamten Tag-Zeitraum von 16 h ergibt sich somit an Werktagen ein Zuschlag von 1,9 dB, an Sonn- und Feiertagen aufgrund längerer Ruhezeiten ein Zuschlag von 3,6 dB.

Der „Ruhezeitenzuschlag“ entfällt gemäß der TA Lärm, Pkt. 6.5 für Gebiete nach Buchstaben a) - d) (siehe auch Tab. 1 dieses Gutachtens, z. B. Industriegebiete, Gewerbegebiete, Urbane Gebiete, Mischgebiete).

### 3. Emissionsdaten der Schallquellen

Für den geplanten Betrieb wurden durch die Auftraggeber Betriebsangaben gemacht sowie Lage- und Grundrisspläne übergeben.

Der Batteriespeicher hat dabei folgenden grundsätzlichen Aufbau:

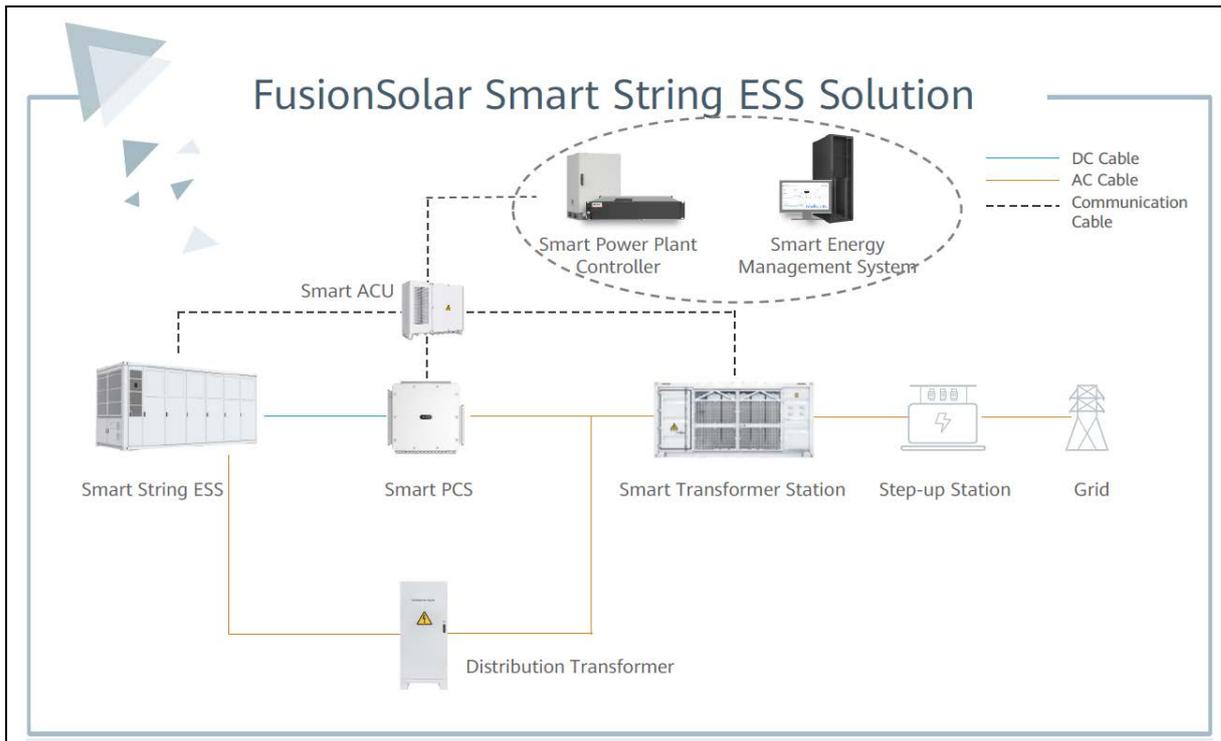


Abb. 1 Fusionsolar, Firmenprospekt HUAWEI



Abb. 2 Musterbeispiel eine Batteriespeichers, Firmenprospekt HUAWEI

Für den Batteriespeicher des Solarparks Finsterwalde/Schacksdorf mit 66 Teileinheiten einer Leistung von jeweils 7,87 MW (in Summe 519 MW) ist folgende Konfiguration geplant:

- 7 Einheiten Smart String ESS (mit jeweils 6 Einheiten PCS)
- 2 Transformatoren DTS
- 1 Smart Transformer Station STS

Zur Ermittlung der Schallemissionsdaten der Anlage wurden durch den Auftraggeber Prospekt- und Messdaten des Herstellers HUAWEI (siehe Anhang 3) übergeben, die durch unser Büro für die einzelnen Komponenten wie folgt aufbereitet wurden:

Für die sehr stark temperatur- und leistungsabhängige Geräuschemission der Anlage wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber der Betriebszustand 1 mit  $T = 25\text{ °C}$  und Laden/Entladen 0,25 CP angesetzt.

### 3.1. Smart String ESS

Aus den von HUAWEI durchgeführten Schallmessungen (Quadermessfläche, Auszug siehe Anhang 3.1) wurde folgender Schalleistungspegel ermittelt:

Betriebsmodus	Mittelungspegel $L_{Aeq}$	Schalleistungspegel $L_{WA}$
Modus 25 °C / 0,25 CP	60,8 dB(A)	82,1 dB(A)

### 3.2. Transformator PCS

Aus den von HUAWEI durchgeführten Schallmessungen (Vollkugelmessfläche, Auszug siehe Anhang 3.2) wurde folgender Schalleistungspegel ermittelt:

Betriebsmodus	Mittelungspegel $L_{Aeq}$	Schalleistungspegel $L_{WA}$
Modus 25 °C / 186 kW	69,6 dB(A)	80,6 dB(A)

### 3.3. Transformatoren DTS

Der Schalleistungspegel des Transformators DTS ist in den Prospektunterlagen mit  $L_{WA} = 60,0\text{ dB(A)}$  angegeben (siehe Anhang 3.3).

### 3.4. Smart Transformer Station STS

Der Schalleistungspegel des Transformators DTS ist in den Prospektunterlagen mit  $L_{WA} = 75,0\text{ dB(A)}$  angegeben (siehe Anhang 3.4).

#### 4. Gesamtschalleistung des Batteriespeichers

Mit der Konfiguration des Batteriespeicher aus:

- 7 Einheiten Smart String ESS (mit zusätzlich jeweils 6 PCS-Systemen)
- 2 Transformatoren DTS
- 1 Smart Transformer Station STS

ergibt sich eine Gesamtschalleistung des Batteriespeicher-Systems von:

Anlage	Einzel-Schallleistung $L_{WA}$ in dB(A)	Anzahl Einheiten	Gesamt-Schallleistung $L_{WA}$ in dB(A)
<b>Smart String ESS</b>			92,6
ESS Container	82,1	7	
Trafo PCS	80,6	6	
<b>Transformator DTS</b>	60,0	2	63,0
<b>Transformer Station STS</b>	75,0	1	75,0
<b>Summenpegel Teil-System (7,87 MW)</b>			<b>92,7</b>

Unter Berücksichtigung eines gleichzeitigen Betriebes des Batteriespeichers mit insgesamt 66 Einheiten ergibt sich die Gesamt-Emission der Batteriespeicheranlage zu:

$$L_{WA} = 110,9 \text{ dB(A)}$$

Die Emission des Batteriespeichers wird maßgeblich durch die Kühlung mittels Ventilatoren verursacht. Zur Berücksichtigung der Geräusche der Leistungselektronik wird ein Zuschlag für Tonalität von  $K_T = 3 \text{ dB}$  vergeben.

Die Modellierung der Geräuschquelle des Batteriespeichers erfolgt als Flächenschallquelle mit der Ausdehnung des gesamten Aufstellbereiches. Die Quellhöhe wird mit 1,5 m über Gelände angesetzt. Der Emissionswert wird für den gesamten Tagzeitraum (16 Stunden) als auch für die lauteste Nachtstunde angesetzt.

## 5. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

### 5.1. Darstellung der Geräuschsituation

Zur Prüfung der Geräuschsituation im Umfeld des Batteriespeichers wurde eine Berechnung als Rasterlärnkarte durchgeführt. Diese im Anhang 4 dargestellte Karte zeigt die Lärmsituation flächenhaft. Zu beachten ist, dass die Darstellungen zwar die aus der Schallleistung des Batteriespeichers verursachten Schalldruckpegel einschließlich des Tonzuschlages von 3 dB enthält, nicht jedoch den im Tagzeitraum für die Bebauung eines Allgemeinen Wohngebietes notwendigen Ruhezeitenzuschlag des Sonntags von in Summe etwas über 3 dB. Im Nachtzeitraum entsprechen die dargestellten Schalldruckpegel den Beurteilungspegeln, da hier kein Ruhezeitenzuschlag erfolgt.

### 5.2. Berechnete Beurteilungspegel

Nachfolgende Tabelle enthält die Berechnungsergebnisse der Beurteilungspegel für die lauteste Etage der Einzelimmissionsorte (vollständige Tabelle siehe Anhang 5). Hier sind sowohl Tonhaltigkeit als auch Ruhezeitenzuschläge enthalten.

Tab. 3 Berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  (jeweils lauteste Etage); RW = Immissionsrichtwert,  $L_{r,diff}$  = Richtwert-Überschreitung

Immissionsort	Nutzung	SW	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	$L_{rT}$ dB(A)	$L_{rN}$ dB(A)	$L_{rT,diff}$ dB	$L_{rN,diff}$ dB
Chausseestraße 3	WA	2.OG	55	40	38,2	34,6	---	---
Fliegerstraße 72	MI	2.OG	60	45	42,8	42,8	---	---
Fliegerstraße 166	MI	2.OG	60	45	40,7	40,7	---	---
GE1	GE	1.OG	65	50	50,9	50,9	---	0,9
GE2	GE	1.OG	65	50	50,8	50,8	---	0,8
GE3	GE	1.OG	65	50	50,8	50,8	---	0,8
GE4	GE	1.OG	65	50	50,4	50,4	---	0,4
Helenenstraße 78	WA	1.OG	55	40	40,9	37,2	---	---
Marienstraße 80	MI	1.OG	60	45	36,4	36,4	---	---
Südstraße 4	MI	1.OG	60	45	34,8	34,8	---	---

Die Berechnungen zeigen, dass die Gebiets-Immissionsrichtwerte am Tage an allen Immissionsorten sehr sicher eingehalten werden.

Auch im Nachtzeitraum erfolgt eine recht sichere Richtwertunterschreitung für die Immissionsorten der vorhandenen Wohnbebauung. Dem gegenüber werden die Nachtrichtwerte der TA Lärm im Gewerbegebiet um bis zu 1 dB überschritten.

### 5.3. Gewerbliche Vorbelastung

Bei der Beurteilung der durch eine geplante neue Anlage verursachten Geräuschimmission ist es nicht ausreichend, die Einhaltung der Richtwerte allein durch die geplante neue Anlage zu prüfen. Vielmehr ist es erforderlich, die durch bestehende oder bereits genehmigte gewerbliche Anlagen verursachte Geräuschsituation zu berücksichtigen.

Daher werden gemäß TA Lärm für die Wohnbebauung sowohl für Tag als auch die Nacht die um 6 dB reduzierten Immissionsrichtwerte als Maßstab verwendet.

Für die südlich der geplanten Batteriespeicheranlage vorhandenen Gewerbegebiete liegen zwar teilweise Bebauungspläne vor, eine Emissionskontingentierung erfolgte jedoch nicht. Hier werden die Immissionsrichtwerte für den Tag ebenfalls um 6 dB reduziert, für den Nachtzeitraum allerdings nur um 3 dB, da eine nächtliche schutzbedürftige Nutzung (also Wohnen im Gewerbegebiet) deutlich weniger wahrscheinlich ist.

Damit ergibt sich für den Batteriespeicher folgende Geräuschbewertung:

Tab. 4 Berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  (jeweils lauteste Etage); RW = Gebiets-Immissionsrichtwert, redRW = reduzierter Richtwert  $L_{r,diff}$  = Richtwert-Überschreitung

Immissionsort	Nutzung	SW	LrT dB(A)	LrN dB(A)	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	redRW,T dB(A)	redRW,N dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
Chausseestraße 3	WA	2.OG	38	35	55	40	49	34	-	1
Fliegerstraße 72	MI	2.OG	43	43	60	45	54	39	-	4
Fliegerstraße 166	MI	2.OG	41	41	60	45	54	39	-	2
GE1	GE	1.OG	51	51	65	50	59	47	-	4
GE2	GE	1.OG	51	51	65	50	59	47	-	4
GE3	GE	1.OG	51	51	65	50	59	47	-	4
GE4	GE	1.OG	50	50	65	50	59	47	-	3
Helenenstraße 78	WA	1.OG	41	37	55	40	49	40	-	-
Marienstraße 80	MI	1.OG	36	36	60	45	54	45	-	-
Südstraße 4	MI	1.OG	35	35	60	45	54	45	-	-

Unter Berücksichtigung einer möglichen gewerblichen Vorbelastung werden die um 6 dB reduzierten Gebiets-Immissionsrichtwerte am Tage eingehalten. Nachts werden die um 6 bzw. 3 dB reduzierten Richtwerte teilweise noch um bis zu 4 dB überschritten.

Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz sind hier erforderlich.

#### 5.4. Lärminderungsmaßnahmen

Im Gegensatz zur Bebauung in dicht besiedelten Gebieten scheint es auf dem ehemaligen Flugplatzgelände relativ leicht möglich zu sein, eine Lärmschutzwand um die Anlage zu errichten.

Die im Anhang 6 enthaltene Tabelle stellt die Berechnungsergebnisse für die Anordnung einer 4 m hohen Lärmschutzwand an der südlichen Grenze der Anlage (inkl. seitlicher Anordnung) detailliert dar. Nachfolgende Tabelle fasst die Berechnungsergebnisse zusammen:

Tab. 5 Berechnete Beurteilungspegel  $L_r$  (jeweils lauteste Etage); RW = Gebiets-Immissionsrichtwert, redRW = reduzierter Richtwert  $L_{r,diff}$  = Richtwert-Überschreitung

Immissionsort	Nutzung	SW	LrT dB(A)	LrN dB(A)	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	redRW,T dB(A)	redRW,N dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
Chausseestraße 3	WA	2.OG	38	35	55	40	49	34	-	1
Fliegerstraße 72	MI	2.OG	39	39	60	45	54	39	-	-
Fliegerstraße 166	MI	2.OG	39	39	60	45	54	39	-	-
GE1	GE	1.OG	48	48	65	50	59	47	-	1
GE2	GE	1.OG	45	45	65	50	59	47	-	-
GE3	GE	1.OG	45	45	65	50	59	47	-	-
GE4	GE	1.OG	48	48	65	50	59	47	-	1
Helenenstraße 78	WA	1.OG	41	37	55	40	49	40	-	-
Marienstraße 80	MI	1.OG	37	37	60	45	54	45	-	-
Südstraße 4	MI	1.OG	35	35	60	45	54	45	-	-

Die Berechnungen zeigen, dass mit einer 3-seitigen Lärmschutzwand eine Geräuschpegelminderung bis zu ca. 3 - 5 dB erreicht werden kann. Damit ist eine fast vollständige Einhaltung der reduzierten Geräuschimmissionswerte möglich. Die geringe Richtwertüberschreitung von 1 dB kann im Rahmen vorliegenden Prognose für das B-Planverfahren toleriert werden.

Neben der aktiven Maßnahme einer Lärmschutzwand ist ggf. auch eine Anpassung des Betriebsmodus der Anlagensteuerung möglich, die die Geräusche um ca. 3 - 4 dB reduziert. Zu beachten ist, dass die Geräuschminderung in jeder Nachtstunde notwendig ist, da bei der Beurteilung nach TA Lärm keine Mittelung über die Nachtzeit von insgesamt 8 Stunden erfolgt.

### 5.5. Maximalpegelkriterium

Das Maximalpegelkriterium der TA Lärm wird eingehalten, da die Anlagen keine relevanten Einzelgeräuschpegel verursachen.

### 5.6. Genauigkeit der Prognoserechnung

Durch die Anwendung eines Rechenmodells zur Berechnung der Schallausbreitung sowie bei der messtechnischen Ermittlung der Ausgangsdaten (Schallleistungspegel der Quellen) wird die Genauigkeit einer Schallimmissionsprognose begrenzt.

Gemäß Angaben in DIN ISO 9613-2 wird bei der Schallausbreitungsrechnung abhängig vom Abstand zwischen Quelle und Immissionsort folgende Genauigkeit erreicht:

Tab. 6 Geschätzte Genauigkeit für Pegel  $L_{AT}(DW)$  nach DIN ISO 9613-2

Mittlere Höhe h Quelle / Empfänger	Abstand Quelle - Immissionsort d	
	0 ... 100 m	100...1000 m
0 ... 5 m	$\pm 3$ dB	$\pm 3$ dB
5 ... 30 m	$\pm 1$ dB	$\pm 3$ dB

Für die Prognose wurden konservative Ansätze im Sinne des Schallimmissionsschutzes der Anwohner gewählt (Dauerbetrieb der Anlage mit dem angegebenen Schallleistungspegel, vorsorglich berücksichtigter Zuschlag für Tonhaltigkeit, keine Meteorologiekorrektur, keine Walddämpfung).

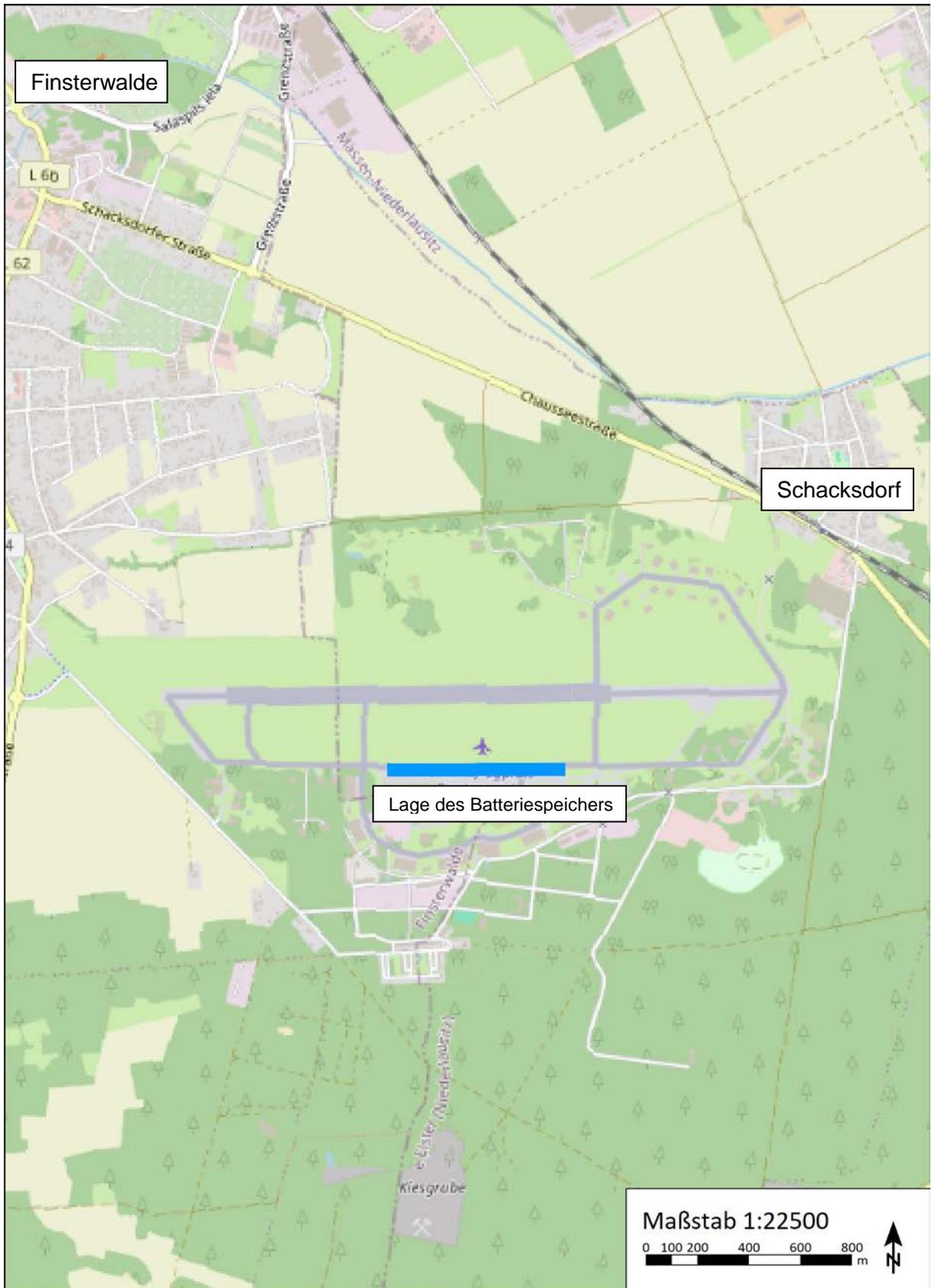
Somit stellen die Berechnungsergebnisse eine Abschätzung auf der sicheren Seite dar.

## 6. Normen und Literatur

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28.8.1998; zuletzt geändert durch Allgem. Verwaltungsvorschrift zur Änderung der ... TA Lärm 1. Juni 2017
- [3] Baunutzungsverordnung (Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176)
- [4] DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
- [5] DIN 45645-1; Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft; Juli 1996

## **7. Anhänge**

## Anhang 1 Übersichtslageplan



### Anhang 2 Lageplan des Rechenmodells



## **Anhang 3 Emissionsdaten**

## Anhang 3.1 Smart String ESS

### I) Geometriedaten:

#### Prospekt HUAWEI, Fusionsolar, Smart String ESS Solution

Model: LUNA2000-4.5MWH-2H1  
Smart String ESS (Preliminary)



Battery Container	
Model	LUNA2000-4.5MWH-2H1
DC Rated Voltage	1,331.2 V
DC Max. Voltage	1,500 V
Nominal Energy Capacity	4,472 kWh
Charge & Discharge Rate	≤ 0.5 C
Rated Power	2,236 kW
Dimension (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm
Weight	≤ 41 t

### II) Messdaten der Geräuschemission:

#### HUAWEI Noise Performance Baseline (Preliminary)

##### 1.2 Test Environment

Installation conditions: open area without reflective surfaces. The following figure shows the interface.



## III) Emissionsdaten - Modus 1

**2.1 Overall Results**

1、 Background noise: 50.26dBA

2、 Average sound pressure level of the tested working condition:

( 1 ) Working condition 1: 61.23dBA

No.	Working Condition
Working condition 1	temperature 25°C, charge and discharge 0.25CP, Charge/discharge interval 2h

Schalleistungsberechnung cdf, Quader:

Gerät/Anlage			
Typ/Hersteller	Smart String ESS		
Betriebszustand	25 °C, 0,25 CP (temp. 25°C, charge and discharge 0.25CP, Charge/discharge interval 2h)		
Messort	1m-Schalldruckpegelmessung		

Messparameter	Symbol	Einheit	Wert
Geräteabmessungen			
Länge	$l_1$	m	6,058
Breite	$l_2$	m	2,438
Höhe	$l_3$	m	2,896
Messparameter			
Messabstand	d	m	1,0
Länge	2a	m	8,1
Breite	2b	m	4,4
Höhe	c	m	3,9
Hüllfläche	S	m <sup>2</sup>	133,1
Hüllflächenmaß	$\Delta L$	dB	21,2

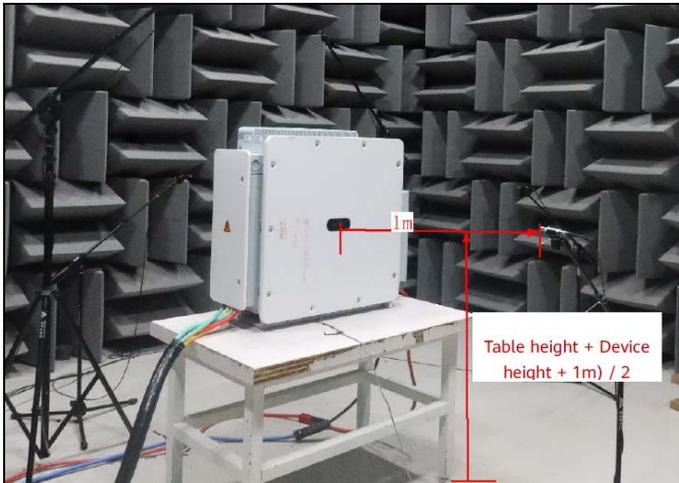
Messergebnisse	Symbol	Einheit	Wert
Mittelungspegel	$L_p$	dB(A)	61,2
Hintergrundgeräusch	L	dB(A)	50,3
Messflächenpegel	$L_p$	dB(A)	60,8
Hüllflächenmaß	$\Delta L$	dB	21,2
<b>Schalleistungspegel</b>	<b><math>L_w</math></b>	<b>dB(A)</b>	<b>82,1</b>

Gesamt-Schalleistung:  $L_{WA} = 82,1 \text{ dB(A)}$

## Anhang 3.2 Transformator PCS

### I) Geometrie- und Messdaten:

#### Prospekt HUAWEI, Smart PCS 2.0 Noise Performance Baseline (Preliminary)



### III) Emissionsdaten - Modus 1

#### 2.1 Overall Results

- 1、 Background noise: 22.40dBA
- 2、 Average sound pressure level of the tested working condition:
  - ( 1 ) Working condition 1: 69.57 dBA

No.	Working Condition
Working condition 1	temperature 25°C, power 186kW

Schalleistungsberechnung cdf, Halbkugel:

Gerät/Anlage			
Typ/Hersteller	Smart PCS		
Betriebszustand	25 °C, 186 kW		
Messort	1m-Schalldruckpegelmessung (Vollkugel)		

Messparameter	Symbol	Einheit	Wert
Messparameter			
Messabstand	r	m	1,0
Hüllfläche	S	m <sup>2</sup>	12,6
Hüllflächenmaß	ΔL	dB	11,0

Messergebnisse	Symbol	Einheit	Wert
Messflächenpegel	L <sub>p</sub>	dB(A)	69,6
Hüllflächenmaß	ΔL	dB	11,0
<b>Schalleistungspegel</b>	<b>L<sub>w</sub></b>	<b>dB(A)</b>	<b>80,6</b>

Gesamt-Schalleistung: **L<sub>WA</sub> = 80,6 dB(A)**

## Anhang 3.3 Transformator DTS

### I) Geometriedaten:

#### Prospekt HUAWEI, Fusionsolar, Smart String ESS Solution



### II) Emissionsdaten:

#### Prospekt HUAWEI, Application Note-Noise Level of Distribution Transformer

Description		
<p>Huawei distribution transformer shall be designed and manufactured according to IEC 60076-1 and IEC 60076-11 standards. And the noise level of the distribution transformer shall be complied with and tested in accordance with IEC 60076-10 "Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide".</p> <p>The detailed noise level of distribution transformer is listed in the table below.</p>		
Product	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
Distribution Transformer DTS-200K-D0	60 dB(A) @1m	 Factory level/ Loud and noisy talk

Nach Rücksprache mit dem Hersteller/Vertrieb Deutschland (Fa. Wattkraft Dresden) handelt es sich bei der obigen Emissionsdatenangabe um den Schalleistungspegel (sound power level) und nicht um den Schalldruckpegel.

Gesamt-Schalleistung:  $L_{WA} = 60,0 \text{ dB(A)}$

## Anhang 3.4 Smart Transformer Station STS

### I) Geometriedaten:

#### Prospekt HUAWEI, Fusionsolar, Smart String ESS Solution

Model: JUPITER-9000K-H0 / STS-6000K /3000K-H1  
Smart Transformer Station



### II) Emissionsdaten:

#### Prospekt HUAWEI, Application Note-Noise Level of STS

##### Description

Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 "Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide".

Detailed noise level for each applicable STS is listed in the table below.

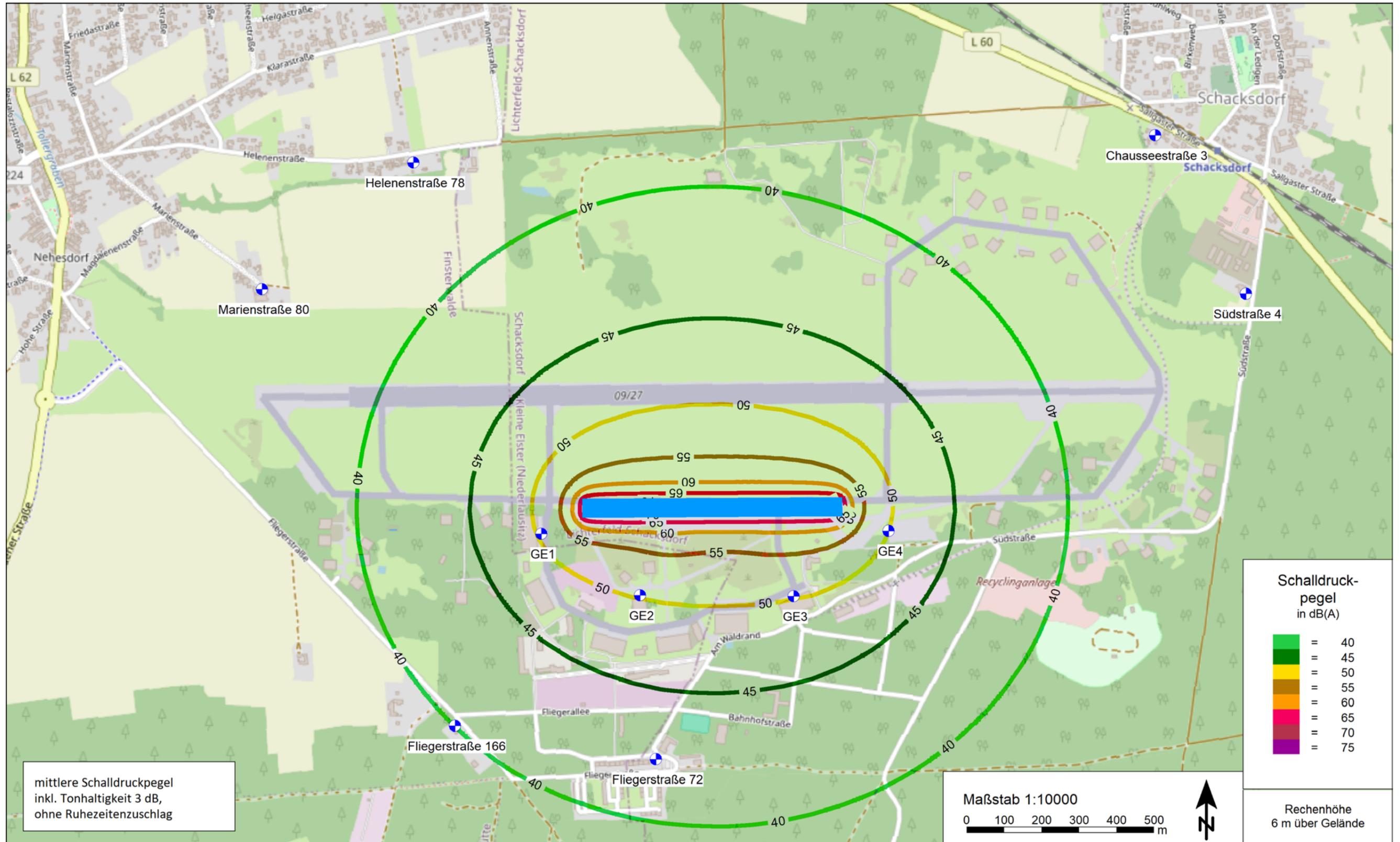
STS type	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
JUPITER-9000K-H0 JUPITER-9000K-H1	75 dB(A) @1m	

Für die Leistungsumsetzung ist das größte Gerät, der JUPITER 9000 (9 kVA) erforderlich.

Nach Rücksprache mit dem Hersteller/Vertrieb Deutschland (Fa. Wattkraft Dresden) handelt es sich bei der obigen Emissionsdatenangabe um den Schalleistungspegel (sound power level) und nicht um den Schalldruckpegel.

**Gesamt-Schalleistung:  $L_{WA} = 75,0 \text{ dB(A)}$**

### Anhang 4 Rasterlärmkarte des Schalldruckpegels



**Anhang 5 Tabellen der Beurteilungspegel**

**SIP Batteriespeicher Schacksdorf**  
**Beurteilungspegel**  
**EZL-Batteriespeicher**

Immissionsort	Nutzung	SW	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
Chausseestraße 3	WA	EG	55	40	38,2	34,6	---	---	
Chausseestraße 3	WA	1.OG	55	40	38,2	34,6	---	---	
Chausseestraße 3	WA	2.OG	55	40	38,2	34,6	---	---	
Fliegerstraße 72	MI	EG	60	45	42,7	42,7	---	---	
Fliegerstraße 72	MI	1.OG	60	45	42,8	42,8	---	---	
Fliegerstraße 72	MI	2.OG	60	45	42,8	42,8	---	---	
Fliegerstraße 166	MI	EG	60	45	40,7	40,7	---	---	
Fliegerstraße 166	MI	1.OG	60	45	40,7	40,7	---	---	
Fliegerstraße 166	MI	2.OG	60	45	40,7	40,7	---	---	
GE1	GE	EG	65	50	50,7	50,7	---	0,7	
GE1	GE	1.OG	65	50	50,9	50,9	---	0,9	
GE2	GE	EG	65	50	50,5	50,5	---	0,5	
GE2	GE	1.OG	65	50	50,8	50,8	---	0,8	
GE3	GE	EG	65	50	50,6	50,6	---	0,6	
GE3	GE	1.OG	65	50	50,8	50,8	---	0,8	
GE4	GE	EG	65	50	50,2	50,2	---	0,2	
GE4	GE	1.OG	65	50	50,4	50,4	---	0,4	
Helenenstraße 78	WA	EG	55	40	40,8	37,2	---	---	
Helenenstraße 78	WA	1.OG	55	40	40,9	37,2	---	---	
Marienstraße 80	MI	EG	60	45	36,4	36,4	---	---	
Marienstraße 80	MI	1.OG	60	45	36,4	36,4	---	---	
Südstraße 4	MI	EG	60	45	34,8	34,8	---	---	
Südstraße 4	MI	1.OG	60	45	34,8	34,8	---	---	

## **Anhang 6 Tabellen der Beurteilungspegel, LSW 4 m (Süd)**

## SIP Batteriespeicher Schacksdorf Beurteilungspegel EZL-Batteriespeicher (LSW 4 m, Süd)

Immissionsort	Nutzung	SW	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB	
Chausseestraße 3	WA	EG	55	40	38,1	34,5	---	---	
Chausseestraße 3	WA	1.OG	55	40	38,2	34,5	---	---	
Chausseestraße 3	WA	2.OG	55	40	38,2	34,6	---	---	
Fliegerstraße 72	MI	EG	60	45	39,1	39,1	---	---	
Fliegerstraße 72	MI	1.OG	60	45	39,3	39,3	---	---	
Fliegerstraße 72	MI	2.OG	60	45	39,4	39,4	---	---	
Fliegerstraße 166	MI	EG	60	45	38,7	38,7	---	---	
Fliegerstraße 166	MI	1.OG	60	45	38,8	38,8	---	---	
Fliegerstraße 166	MI	2.OG	60	45	38,9	38,9	---	---	
GE1	GE	EG	65	50	47,2	47,2	---	---	
GE1	GE	1.OG	65	50	48,1	48,1	---	---	
GE2	GE	EG	65	50	45,0	45,0	---	---	
GE2	GE	1.OG	65	50	45,4	45,4	---	---	
GE3	GE	EG	65	50	44,8	44,8	---	---	
GE3	GE	1.OG	65	50	45,3	45,3	---	---	
GE4	GE	EG	65	50	47,3	47,3	---	---	
GE4	GE	1.OG	65	50	48,0	48,0	---	---	
Helenenstraße 78	WA	EG	55	40	40,8	37,1	---	---	
Helenenstraße 78	WA	1.OG	55	40	40,8	37,2	---	---	
Marienstraße 80	MI	EG	60	45	36,3	36,3	---	---	
Marienstraße 80	MI	1.OG	60	45	36,5	36,5	---	---	
Südstraße 4	MI	EG	60	45	34,7	34,7	---	---	
Südstraße 4	MI	1.OG	60	45	34,7	34,7	---	---	

