

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan »Solarpark Petkus« der Stadt Baruth/Mark



Quelle: Entwurf des Bebauungsplans »Solarpark Petkus« der Stadt Baruth/Mark mit Stand vom August 2023



zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

IMPRESSUM

Titel **Schalltechnische Untersuchung**
zum Bebauungsplan »Solarpark Petkus« der Stadt Baruth/Mark

Auftraggeber **PV-Park am Krähenberg Petkus GmbH**
Lieber Straße 4
15837 Baruth/Mark

Bearbeitung **HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Freiheit 6
13597 Berlin
www.hoffmann-leichter.de

Projektteam Tom Malchow (Projektmanager)
Allegra Lorenz

Ort | Datum Berlin | 28. Juni 2024

Der Bericht umfasst 11 Textseiten und 6 Anlagen und darf nur vollständig verwendet werden.

Dieses Gutachten wurde bearbeitet durch:

Allegra Lorenz

Dieses Gutachten wurde im Rahmen unseres
Qualitätsmanagements geprüft durch:

Tom Malchow

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Grundlagen	2
2.1	Rechtliche Grundlagen	2
2.2	Plangrundlagen.....	4
2.3	Erkenntnisse der Ortsbegehung	4
3	Methodik.....	5
4	Emissionsberechnung.....	6
5	Immissionsberechnung.....	8
6	Zusammenfassung.....	10
	Literaturverzeichnis.....	11
	Anlagen.....	12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1	Lage des Plangebiets	1
Abbildung 4-1	Lage der Schallquellen zum Anlagenlärm	6
Abbildung 5-1	Isophonenkarte in 2 m Höhe über Gelände Beurteilung nach TA Lärm tags, 06:00 - 22:00 Uhr.	9
Abbildung 5-2	Isophonenkarte in 2 m Höhe über Gelände Beurteilung nach TA Lärm nachts, 22:00 - 06:00 Uhr.....	9

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....	2
-------------	---------------------------------------	---

1 Aufgabenstellung

Die PV-Park am Krähenberg Petkus GmbH plant die Errichtung einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) an der Bundesstraße B115 in der Stadt Baruth/Mark westlich der Ortslage Petkus. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen soll hierzu der Bebauungsplan (B-Plan) »Solarpark Petkus« aufgestellt werden. Das Plangebiet untergliedert sich in das Plangebiet Nord (nördlich der B 115) und das Plangebiet Süd (südlich der B 115) (siehe Abbildung 1-1). Die Umgebung ist durch Grünflächen geprägt. An der Bundesstraße zwischen den beiden Plangebietern befindet sich zudem ein Umspannwerk. Südlich des Plangebiets befinden sich Windenergieanlagen. In ca. 400 m Entfernung in östlicher Richtung befindet sich der Ortsteil Petkus mit bestehender Wohnnutzung.

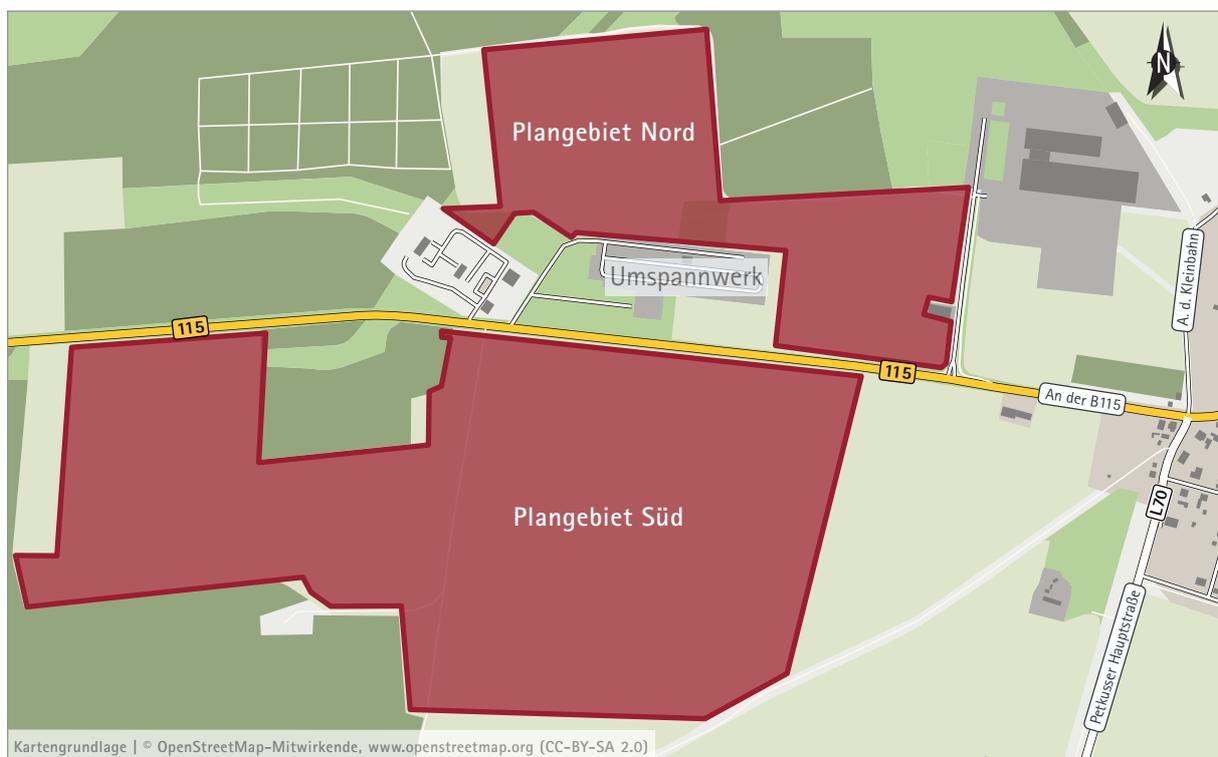


Abbildung 1-1 Lage des Plangebiets

Im Rahmen des B-Planverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, in der die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die geplante Photovoltaikanlage prognostiziert und entsprechend der gesetzlichen Vorschriften beurteilt werden. Ziel ist es, die Festsetzungsfähigkeit des B-Planentwurfs aus schalltechnischer Sicht nachzuweisen bzw. herzustellen.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

TA Lärm – »Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm«

Die »Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz« (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [1] gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [2] unterliegen. Der Betrieb der geplanten Photovoltaikanlage stellt einen Anwendungsfall der TA Lärm dar. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch die zu beurteilende Anlage eingehalten werden. Diese sind nachfolgend in der Tabelle 2-1 aufgeführt. Die Immissionen werden dabei 50 cm vor dem geöffneten Fenster beurteilt.

Tabelle 2-1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsnutzung	tags	nachts
Kurgebiet, Krankenhäuser & Pflegeanstalten (SOK)	45 dB(A)	35 dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA) & Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55 dB(A)	40 dB(A)
Kern-, Dorf- & Mischgebiet (MK/MD/MI)	60 dB(A)	45 dB(A)
Urbanes Gebiet (MU)	63 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Industriegebiet (GI)	70 dB(A)	70 dB(A)

Die Beurteilungszeit wird tags mit 16 Stunden angesetzt und der Beurteilungspegel über diese Zeitspanne als Mittelungspegel berechnet. Bei der Beurteilung der Nacht nach TA Lärm ist die Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel anzusetzen. Lärmimmissionen werden in Wohngebieten werktags zwischen 06:00 Uhr und 07:00 Uhr und zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie sonn- und feiertags zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr, zwischen 13:00 Uhr und 15:00 Uhr und zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr nach der TA Lärm mit einem Zuschlag von 6 dB(A) belegt.

Ein Vorhaben ist gemäß TA Lärm auch dann unzulässig, wenn vom Vorhaben kurzzeitige Geräuschspitzen ausgehen, die die Richtwerte um mehr als 30 dB(A) tags oder 20 dB(A) nachts überschreiten.

Wenn gewerblich genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinander grenzen, spricht man von einer sogenannten Gemengelage. In diesem Fall können gemäß Nummer 6.7 der TA Lärm, die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert, der für die aneinander grenzenden Gebietskategorien geltenden Werte, erhöht werden. Dabei sollten die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf-, und Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nicht überschritten werden.

Die Genehmigung einer Anlage kann auch bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte gemäß Nummer 3.2.1 der TA Lärm nicht aus Gründen des Lärmschutzes versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Immissionsbeitrag den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Der Immissionsbeitrag der Anlage wird dann im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant angesehen. Man spricht daher auch vom »Irrelevanzkriterium«. Eine Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung ist in diesem Fall nicht notwendig.

Die maßgebliche schutzbedürftige Nutzung stellt die im Umfeld bestehende Wohnbebauung dar. Aufgrund der umfangreichen gewerblichen Betriebe im Umfeld (Umspannwerk, Biogasanlage, Rinderanlage, Windenergieanlage etc.) ist gemäß Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt (LfU) vom 28.11.2023 von einer Lärmbelastung auszugehen, welche die Immissionsrichtwerte der TA Lärm vollständig ausschöpft bzw. bereits überschreitet. Ein schalltechnischer Nachweis der Irrelevanz nach Nummer 3.2.1 der TA Lärm (»Irrelevanzkriterium«) mit Unterschreitung der Immissionsrichtwerte von 6 dB(A) an den maßgeblichen Immissionsorten wird seitens des LfU aus diesem Grund als nicht ausreichend eingeschätzt. Daher wird im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung darauf abgezielt, dass die Geräuscheinwirkungen durch die geplante PV-Anlage die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 15 dB(A) unterschreiten¹. Dies bedeutet, dass eine Entwicklung des Plangebiets unabhängig von der Geräuschvorbelastung möglich ist, da eine Erhöhung der Gesamtlärmbelastung an den maßgebenden schutzbedürftigen Nutzungen somit ausgeschlossen werden kann. Eine Betrachtung der Geräuschvorbelastung ist dementsprechend nicht erforderlich.

¹ Gemäß der vorliegenden Stellungnahme des Landesamt für Umwelt (LfU) vom 28.11.2023 in Verbindung mit OVG Berlin-Brandenburg, OVG 3a A 31/23, 11.05.2023

2.2 Plangrundlagen

Zur Erstellung des Rechenmodells werden die folgenden Plangrundlagen verwendet:

- Höhenpunkte im 1 m x 1 m-Raster für das Untersuchungsgebiet von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 11.04.2024)
- ALK-Auszug für das Untersuchungsgebiet von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 11.04.2024)
- 3D-Gebäudedaten im Level of Detail 2 (LoD2) von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 11.04.2024)
- Entwurf des B-Plans »Solarpark Petkus« der Stadt Baruth/Mark mit Stand vom August 2023 (siehe Anlage 1)
- Angaben zu den geplanten technischen Anlagen
 - 8 Transformatoren mit einem Schallleistungspegel von jeweils 67 dB(A)
 - 180 Wechselrichter mit einem Schallleistungspegel von jeweils 70 dB(A)
 - 8 Stromspeicher mit einem Schallleistungspegel von jeweils 80 dB(A)

2.3 Erkenntnisse der Ortsbegehung

Am 18.04.2024 wurde eine Ortsbegehung im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Es konnten die umliegenden Immissionsorte sowie deren Höhenlage erfasst werden.

3 Methodik

Die Berechnungen der vorliegenden Untersuchung werden mit dem EDV-Programm SoundPLAN in der Version 9.0 auf der Basis des allgemeinen Berechnungsverfahrens der DIN ISO 9613- 2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – [3] durchgeführt. Die Immissionsberechnungen der detaillierten Prognose berücksichtigen Entfernungseinflüsse, Bodendämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen. Pegelminderungen durch Bewuchs werden wegen ihrer geringen Wirkung hingegen vernachlässigt. Die Schallquellen werden als Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen modelliert. Das Programm verfährt nach den Teilstück- und Sektorverfahren.

Hinweis

Isophonenkarten veranschaulichen die Situation der Schallausbreitung flächenhaft für eine bestimmte Höhe über dem Gelände. Reflexionen an Gebäuden werden ebenfalls dargestellt. Die Berechnung des Beurteilungspegels an Gebäuden erfolgt jedoch ohne die Reflexion am eigenen Gebäude. Daher dienen Isophonenkarten nur der Veranschaulichung und können nicht ohne Weiteres mit Einzelpunktberechnungen verglichen werden.

4 Emissionsberechnung

Im Folgenden werden die Emissionsansätze für die geplante PV-Anlage erläutert. Die Lage der relevanten Anlagenschallquellen sowie der maßgeblichen Immissionsorte ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Die Schallleistungspegel der Anlagenschallquellen im Tageszeitverlauf können der Anlage 2 entnommen werden.

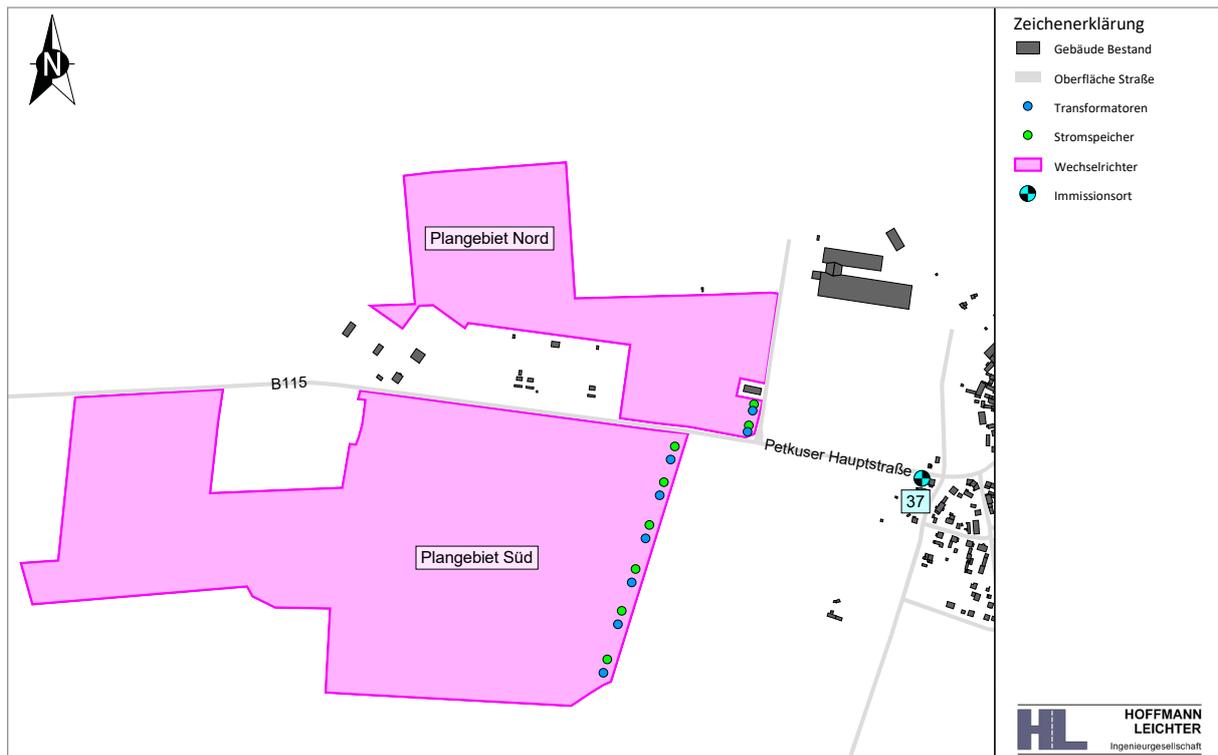


Abbildung 4-1 Lage der Schallquellen zum Anlagenlärm

Im gesamten B-Plangebiet wird die Errichtung von 8 Transformatoren, 8 Stromspeichern und 180 Wechselrichtern angesetzt. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegen noch keine konkreten Angaben zur Verortung der technischen Anlagen vor.

Für die Berücksichtigung der Transformatoren und Stromspeicher wird von einem »Worst-Case-Szenario« ausgegangen. In Ermangelung konkreter Kenntnisse werden die Anlagen gleichmäßig entlang der östlichen B-Plangrenze angesetzt. Es ergibt sich ein überschlägiges Flächenverhältnis des B-Plangebiets von ca. 25 % für den nördlichen und 75 % für den südlichen Bereich. In Anlehnung an die Flächengrößen werden daher im nördlichen Bereich jeweils zwei und im südlichen Bereich jeweils sechs Transformatoren und Stromspeicher berücksichtigt. Gemäß den Angaben des Auftraggebers wird für die Transformatoren ein Schallleistungspegel von 67 dB(A) mit einem 24h-Betrieb angesetzt. Für die Stromspeicher ergibt sich ein Schallleistungspegel von 80 dB(A), welcher ebenfalls über einen Zeitraum von 24h/Tag berücksichtigt wird.² Zusätzlich wird

² Das technische Datenblatt zum Stromspeicher befindet sich in Anlage 3

für die Transformatoren und Stromspeicher jeweils ein Zuschlag von 3 dB(A) für eine mögliche Tonhaltigkeit der Anlagen berücksichtigt.

Im Plangebiet befinden sich zudem 180 Wechselrichter. Aufgrund der hohen Anzahl und fehlender Angaben zur konkreten Lage der Anlagen werden diese als Flächenschallquellen berücksichtigt. Für die Aufteilung der Anlagen wird auf das Flächenverhältnis zwischen dem nördlichen (25 %) und südlichen Bereich (75 %) zurückgegriffen. Es werden demnach 45 Wechselrichter auf der nördlichen Fläche und 135 Wechselrichter auf der südlichen Fläche angesetzt. Gemäß den Angaben des Auftraggebers wird ein Wechselrichter mit einem Schalleistungspegel von 70 dB(A) berücksichtigt.³ Zusätzlich wird ein Zuschlag von 3 dB(A) für eine mögliche Tonhaltigkeit angenommen, sodass sich für die nördliche Fläche ein anlagenbezogenen Gesamtschalleistungspegel von 89,5 dB(A) und für die südliche Fläche von 94,3 dB(A) ergibt. Es wird ein 24h-Betrieb zugrunde gelegt.

³ Das technische Datenblatt befindet sich in der Anlage 4.

5 Immissionsberechnung

Die Abbildung 5-1 und die Abbildung 5-2 veranschaulichen die Situation der Schallausbreitung tags und nachts in einer Höhe von 2 m über Gelände (entspricht dem EG). Es ergeben sich die in Anlage 5 angegebenen Beurteilungspegel für den maßgeblichen Immissionsort.⁴ Zudem befinden sich in Anlage 6 die Teilpegel für den maßgeblichen Immissionsort.

Gemäß der Behördenbeteiligung wurde bereits in vorherigen schalltechnischen Untersuchungen für gewerbliche Anlagen im Untersuchungsgebiet eine Gemengelage für das Wohngebäude Petkuser Hauptstraße 37 angenommen und daraus ein Zwischenwert zwischen einem allgemeinen Wohngebiet und einem Mischgebiet gebildet. Demnach ergeben sich für den Immissionsort Richtwerte von 58 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts. Um einen akustischen Beitrag der geplanten PV-Anlage an der Wohnbebauung auszuschließen ist eine Unterschreitung der zugrundegelegten Richtwerte um 15 dB(A) (siehe Kapitel 2.1) erforderlich.

Es ergeben sich am relevanten Wohngebäude Petkuser Hauptstraße 37 Beurteilungspegel von 30 dB(A) tags und 28 dB(A) nachts. Die reduzierten Richtwerte entsprechend Gemengelage und 15-dB(A)-Kriterium von 43 dB(A) tags und 28 dB(A) nachts werden somit am relevanten Immissionsort tags um 13 dB(A) unterschritten sowie nachts gerade eingehalten.⁵

⁴ Aufgrund des großen Abstandes zum nächstgelegenen Immissionsort und der Anlagencharakteristik können Überschreitungen durch Spitzenpegel ausgeschlossen werden, sodass auf eine rechnerische Betrachtung kurzzeitiger Geräuschspitzen verzichtet wird.

⁵ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Anzahl der Stromspeichergeräte bei der Erstellung der schalltechnischen Untersuchung noch nicht bekannt war. Es wurde für die Berechnung eines »Worst-Case«-Szenarios die Anzahl der Stromspeicher im östlichen Bereich des Plangebiets so weit erhöht, dass der nächtliche Immissionsrichtwert gerade noch eingehalten wird.



Abbildung 5-1 Isophonenkarte in 2 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach TA Lärm | tags, 06:00 - 22:00 Uhr



Abbildung 5-2 Isophonenkarte in 2 m Höhe über Gelände | Beurteilung nach TA Lärm | nachts, 22:00 - 06:00 Uhr

6 Zusammenfassung

Die PV-Park am Krähenberg Petkus GmbH plant eine Photovoltaikanlage an der Bundesstraße B115 in der Stadt Baruth/Mark westlich der Ortslage Petkus. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen soll hierzu der B-Plan »Solarpark Petkus« der Stadt Baruth/Mark aufgestellt werden. Das Plangebiet untergliedert sich in das Plangebiet Nord und das Plangebiet Süd. Die Umgebung ist durch Grünflächen geprägt. An der Bundesstraße zwischen den beiden Plangebietern befindet sich zudem ein Umspannwerk. Südlich des Plangebiets befinden sich Windenergieanlagen. In ca. 400 m Entfernung in östlicher Richtung befindet sich der Ortsteil Petkus mit vorhandener Wohnnutzung.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 30 dB(A) tags und 28 dB(A) nachts am relevanten Wohngebäude Petkuser Hauptstraße 37.
- Der Richtwert der Gemengelage von 58 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts wird um 28 dB(A) tags und 15 dB(A) nachts unterschritten.
- Ein relevanter akustischer Beitrag durch den Betrieb der PV-Anlage kann daher ausgeschlossen werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. August 1998.
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), aktuelle Fassung.
- [3] DIN EN ISO 12354-4: Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften- Teil 4: Schallübertragungen von Räumen ins Freie. Deutsches Institut für Normung. November 2017.

Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Entwurf des B-Plans »Solarpark Petkus« der Stadt Baruth/Mark mit Stand vom August 2023	14
Anlage 2	Schallquellen im Tageszeitverlauf	15
Anlage 3	Technisches Datenblatt zum Stromspeicher der Firma Atlas Copco	16
Anlage 4	Technisches Datenblatt zum Wechselrichter der Firma GoodWe Technologies Co.....	17
Anlage 5	Immissionsorttabelle Beurteilung nach TA Lärm.....	18
Anlage 6	Stundenwerte der Teilpegel (für das jeweils maßgebliche Stockwerk) Beurteilung nach TA Lärm	19

Anlage 2 Schallquellen im Tageszeitverlauf

Name	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	
	Uhr dB(A)																								
Stromspeicher 1	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	
Stromspeicher 2	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Stromspeicher 3	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Stromspeicher 4	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Stromspeicher 5	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Stromspeicher 6	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Stromspeicher 7	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Stromspeicher 8	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Transformator 1	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 2	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 3	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 4	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 5	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 6	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 7	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Transformator 8	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Wechselrichter Nord (45 Stück)	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5	89,5
Wechselrichter Süd (135 Stück)	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3	94,3

--	--

	HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin	1
--	---	---

Anlage 3 Technisches Datenblatt zum Stromspeicher der Firma Atlas Copco



		ZBC 250-575	ZBC 300-300	ZBC 500-250
Allgemeine technische Daten				
Nennstromleistung	kVA	250	300	500
Nennenergiespeicherkapazität	kWh	576	307	246
Nennspannung (50 Hz) (1)	VAC	400	400	400
Batterienennspannung	VDC	768	768	768
Nennstromentladung	A	360	451	720
Betriebstemperatur (2)	°C	-10 bis 50	-10 bis 50	-10 bis 50
Schalleistungspegel	dB(A)	<80	<80	<80
Batterie				
Anzahl	Einheiten	30	30	20
Batterietyp		LiFePO4	LiFePO4	LiFePO4
Nennspannung	VDC	76,8	51,2	76,8
Nennleistung (bei 25 °C)	Ah	250	200	160
C-Rate-Entladung		0,5	1	2
Empfohlene Entladetiefe (DoD%)	%	80	80	80
End of Life (EOL%)	%	70	70	70
Erwartete Zykluslebensdauer (bei DoD, EOL, 25 °C) (3)	Zyklen	6.000	6.000	6.000
Batterie ausbalanciert (Aufladen bis zu 100 %)		Einmal alle 3 Monate	Einmal alle 3 Monate	Einmal alle 3 Monate
Umrichter				
Anzahl	Einheiten	4	5	8
Maximale Scheinleistung (für Sekunden) (4)	kVA	275	330	550
Max. Durchleitstrom	A	Keine Begrenzung (5)	Keine Begrenzung (5)	Keine Begrenzung (5)
Integrierter Transformator		Ja	Ja	Nein
Leistung				
Entladungsautonomie 100% / 75% Nennleistung	Std.	2 / 2,6	0,9 / 1,3	0,4 / 0,6
Entladungsautonomie 50% / 25% Nennleistung	Std.	4 / 8	2 / 4	0,9 / 1,8
Aufladezeit (bei DoD%)	Std.	2,5	1,2	0,5
Hybrid-Empfehlung (Generatorgröße)	kVA	> 50	> 50	> 50
Leistungsfaktorakzeptanz		-1 ... 1	-1 ... 1	-1 ... 1
Heizung/Kühlung		Klimatisieren	Klimatisieren	Klimatisieren
Feuerlöschanlage inklusive		Ja	Ja	Ja
Maximaler Nebenverbrauch	kW	22	22	22
Gesamtenergie durch Leistung bis (5)	MWh	2400	1.300	1000
Abmessungen und Gewicht				
Abmessungen (L x B x H)	mm	2991 x 2438 x 2896	2991 x 2438 x 2896	2991 x 2438 x 2896
Gewicht	kg	11.000	9.000	10.600
Schutzklasse IP		55	55	55
Gehäuse		Container 10 Fuß hoher Würfel		

(1) Umschaltbar 50/60Hz, Spannungsbereich 380–415V (mit technischem Support abklären) (2) Kaltwetteroption ratsam. (3) Lithium-Eisen-Phosphat (4) Unter bestimmten Bedingungen (mit technischem Support prüfen) (5) Parallelisierungsfähigkeiten verfügbar (mit technischem Support prüfen)

Atlas Copco ist nicht verantwortlich für Probleme, die aufgrund von Fehlern oder Änderungen dieser Daten auftreten können. Diese können auch ohne vorherige Ankündigung geändert oder korrigiert werden. Einige unserer Zertifikate (Batterien UL1973, UN38.3, IEC62281, IEC62619) (Leistung EN-IEC 61000, EN-IEC 60335, EN-IEC 60335, EN-IEC 62109, EN 55014, UL1741, IEEE1547, UL1741, UL9540, NEMA250), Straßen- und Seetransport ADR-Klasse 9, UN 3536, CE, NEN3140, NEN3840, ISO9001, ISO14001, Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, EMV-Richtlinie 2014/30/EU (weitere Informationen erhalten Sie beim technischen Support von Atlas Copco)

Anlage 4 Technisches Datenblatt zum Wechselrichter der Firma GoodWe Technologies Co.

User Manual V1.1-2022-07-20

10 Technical Parameters

Technical Data	GW250K-HT	GW225K-HT	GW250KN-HT	GW225KN-HT
Operating Temperature Range (°C)	-30 ~ 60(60 °C for outdoor unconditioned with solar effects.)			
Relative Humidity	0~100%			
Max. Operating Altitude (m)	5000 (>4000 derating)			
Cooling Method	Smart Fan Cooling			
Display	LED (LCD optional), Bluetooth + APP			
Communication	RS485 or PLC			
Communication protocols	Modbus RTU			
Weight (Kg)	111			
Dimension (W×H×Dmm)	1091×678×341			
Noise Emission (dB)	< 70			
Topology	Non-isolated			
Self-consumption at Night (W)	< 18			
Tracker Power Interface	Integrated			
Ingress Protection Rating	IP66			
Anti-corrosion Class	C5 (Optional)			
DC Connector	MC4-Evo2 (4~6 mm ²)			
AC Connector	OT / DT terminal (Max. 300 mm ²)			
Environmental Category	4K4H			
Pollution Degree	III			
Overvoltage Category	DC II/AC III			
Protective Class	I			
The Decisive Voltage Class (DVC)	PV: C AC: C COM: A			
Active Anti-islanding Method	AQDPF			
AEDPF: Active Frequency Drift with Positive Feedback. Country of Manufacture	Positive Feedback, AQDPF: Active Q Drift with Positive Feedback. China			

Anlage 5 Immissionsorttabelle | Beurteilung nach TA Lärm

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Petkuser Hauptstraße 37	WA	EG	W	55	40	30	28

	HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin	1
--	---	---

SoundPLAN 9.0

Anlage 6 Stundenwerte der Teilpegel (für das jeweils maßgebliche Stockwerk) | Beurteilung nach TA Lärm

Quelle	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24		
	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Immissionsort Petkuser Hauptstraße 37	SW	EG	RW,T 55	RW,N 40	RW,T,max 85	RW,N,max 60	LrT 30	LrN 28	LT,max	LN,max	dB(A)															
Stromspeicher 1	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	
Stromspeicher 2	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	
Stromspeicher 3	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	
Stromspeicher 4	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	
Stromspeicher 5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	
Stromspeicher 6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	
Stromspeicher 7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	
Stromspeicher 8	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	
Transformator 1	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	
Transformator 2	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
Transformator 3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
Transformator 4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Transformator 5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
Transformator 6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
Transformator 7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Transformator 8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	
Wechselrichter Nord (45 Stück)	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	
Wechselrichter Süd (135 Stück)	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	

	HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin	1
--	---	---