

Messstelle gemäß § 29b BImSchG

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Manuela Koch-OrantRostocker Straße 22
30823 GarbsenBearbeiter:
Dipl.-Ing. M. Koch-OrantDipl.-Ing. Th. Hoppe
Durchwahl: 05137/8895-17
t.hoppe@bonk-maire-hoppmann.de

12.05.2026

- 26029/REV1 -

Schalltechnisches Gutachten

zur Errichtung eines Batteriespeichers im Auftrag der



in Rinteln im Ortsteil Krankenhagen

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....	4
3. Örtliche Verhältnisse	5
4. Hauptgeräuschquellen	7
4.1 Vorbemerkung	7
4.2 Geräusch- Vorbelastung	7
4.3 Konkretes Bauvorhaben Batteriespeicher	9
4.4 Batteriespeicher/ Inverter Emissionspegel	9
5.1 Rechenverfahren	13
5.2 Rechenergebnisse.....	13
5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose	15
6. Beurteilung.....	15
6.1 Grundlagen.....	15
6.2 Beurteilung.....	19
6.2.1 Vorbemerkung	19
6.2.2 Geräusch- Vorbelastung	19
6.2.3 Beurteilung der Geräuschsituation.....	19
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	21
Quellen, Richtlinien, Verordnungen.....	22

Tabellenverzeichnis.....	Seite
Tabelle 1: Geräusch- Vorbelastung, Zulässige Zusatzbelastung.....	8
Tabelle 2: Testmode der Batteriespeicher, Schalldruck-/ Schall-Leistungspegel	11
Tabelle 3: zulässige/ mögliche Zusatzbelastung* durch das Plangebiet	14
Tabelle 4: Zulässige Maximalpegel	16

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

Dieses Gutachten umfasst: 22 Seiten Text
1 Anlage

1. Auftraggeber

Planet in Green Construction GmbH
Biemser Straße 140a
32107 Bad Salzuflen

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Solarparks (PV Freiflächenanlage) in Krankenhagen einschließlich eines Batteriespeichers bestehend aus 3 Speicherbatterien sowie den dazugehörigen Invertern (Wechselrichter, siehe Bild 1 und Anlage 1). Die geplante Solar- und Speicheranlage soll auf einer bisher weitgehend ungenutzten Grünfläche (ehemaliger Sandabbau) errichtet werden.

Im Rahmen des **Einzelgenehmigungsverfahrens**¹ soll geprüft werden, ob ein uneingeschränkter Betrieb der Speicheranlage tags und nachts möglich ist und ggf. Lärm-minderungsmaßnahmen erforderlich sind. Dabei ist für die **nächstgelegene Bebauung** eine Geräusch- Vorbelastung durch den Betrieb einer Raiffeisen- Tankstelle im 24- Stunden- Betrieb sowie einem Einkaufsmarkt nördlich des Batteriespeichers zu beachten.

Die Beurteilung der Immissionssituation erfolgt auf der Grundlage der Regelungen der *TA Lärm*ⁱ. Im Falle unzulässig hoher Beurteilungspegel werden Lärm-minderungsmaßnahmen untersucht. Maßgeblich für die Beurteilung ist die Nachtzeit von 22.00 – 6.00 Uhr. Am Tage kann ein Immissionskonflikt ausgeschlossen werden, wird aber der Vollständigkeit halber mit betrachtet. Soweit erforderlich, werden Lärm-minderungsmaßnahmen untersucht und dargestellt. Aufgrund der zu beachtenden Vorbelastung werden nachfolgend die Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* (Nicht- Relevanzkriterium) angewendet. Danach kann ein Immissionskonflikt ausgeschlossen werden, wenn die jeweils maßgeblichen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden oder aber in Summe (Vor- und Zusatzbelastung) die maßgeblichen Immissionsrichtwerte sicher eingehalten werden.

¹ Da während der Gutachtenerstellung zeitgleiche die Erarbeitung der Unterlagen für ein Bauleitverfahren erfolgt, kann das Gutachten sinngemäß auch hier verwendet werden. Aus der stringenten Anwendung der DIN 18005 mit Beiblatt 1 ergibt sich keine abweichende Beurteilung.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist den Anlagen zum Gutachten und folgenden Bildern zu entnehmen. Dort sind der geplante PV- Solarpark und der Batteriespeicher sowie die schutzbedürftigen Nutzungen (Wohnbebauung) im Untersuchungsraum dargestellt. Die folgenden Bilder zeigen die geplante Anlage sowie die maßgeblichen Anlagenteile. Neben den Solarmodulen und den bereits beschriebenen 3 Speicherbatterien und zwei Wechselrichtern werden auch 4 Trafos auf dem Solarfeld mit betrachtet.

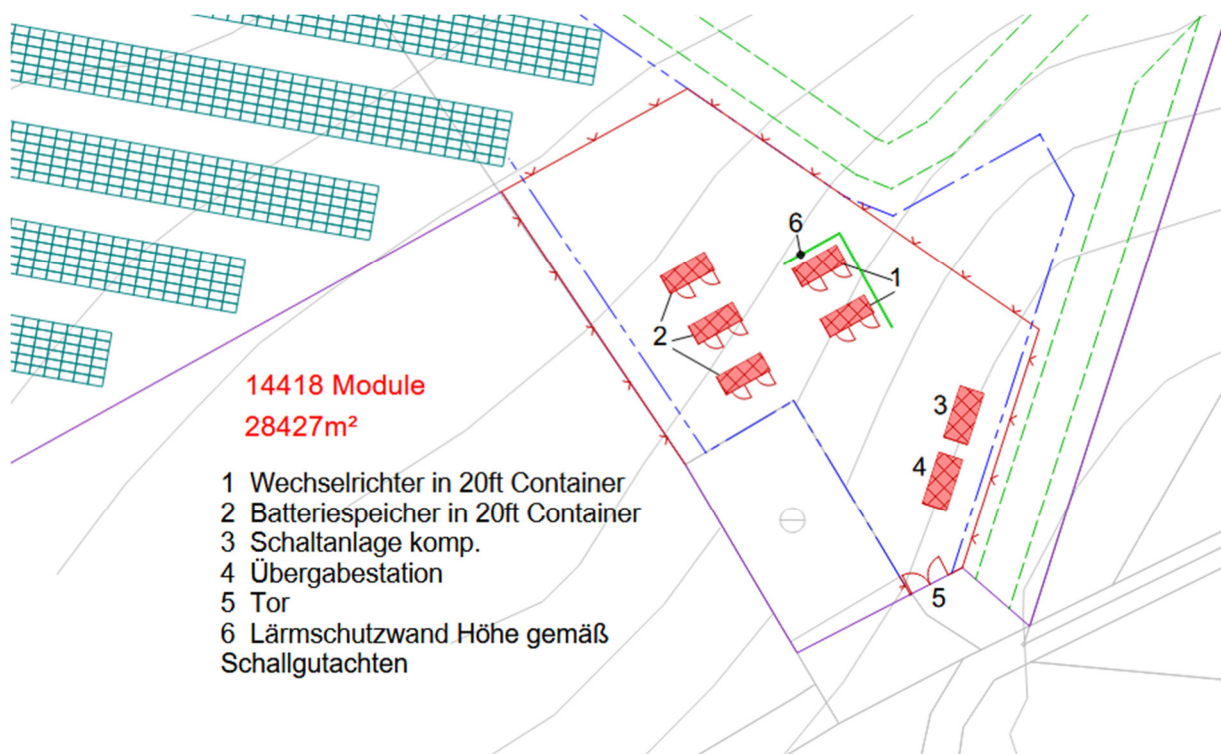


Bild 1: Layout des Batteriespeichers

Das „Betriebsgrundstück“ des Batteriespeichers liegt rd. 100 m südlich der nächstgelegenen Wohnbebauung in Krankenhagen entlang des Dachsgangs. Für diesen Bereich setzt die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 3 „Der kleine Brink“ im nördlichen Bereich teilweise ein Allgemeines Wohngebiet (WA) fest. Im südlichen Bereich setzt der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 3 „Der kleine Brink“ ein Gewerbegebiet (GE) fest. Da sich in diesem Bereich jedoch im Wesentlichen Wohnbebauung etabliert hat, werden hier nach Abstimmung mit der Stadt Rinteln vorsorglich die Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) angenommen.

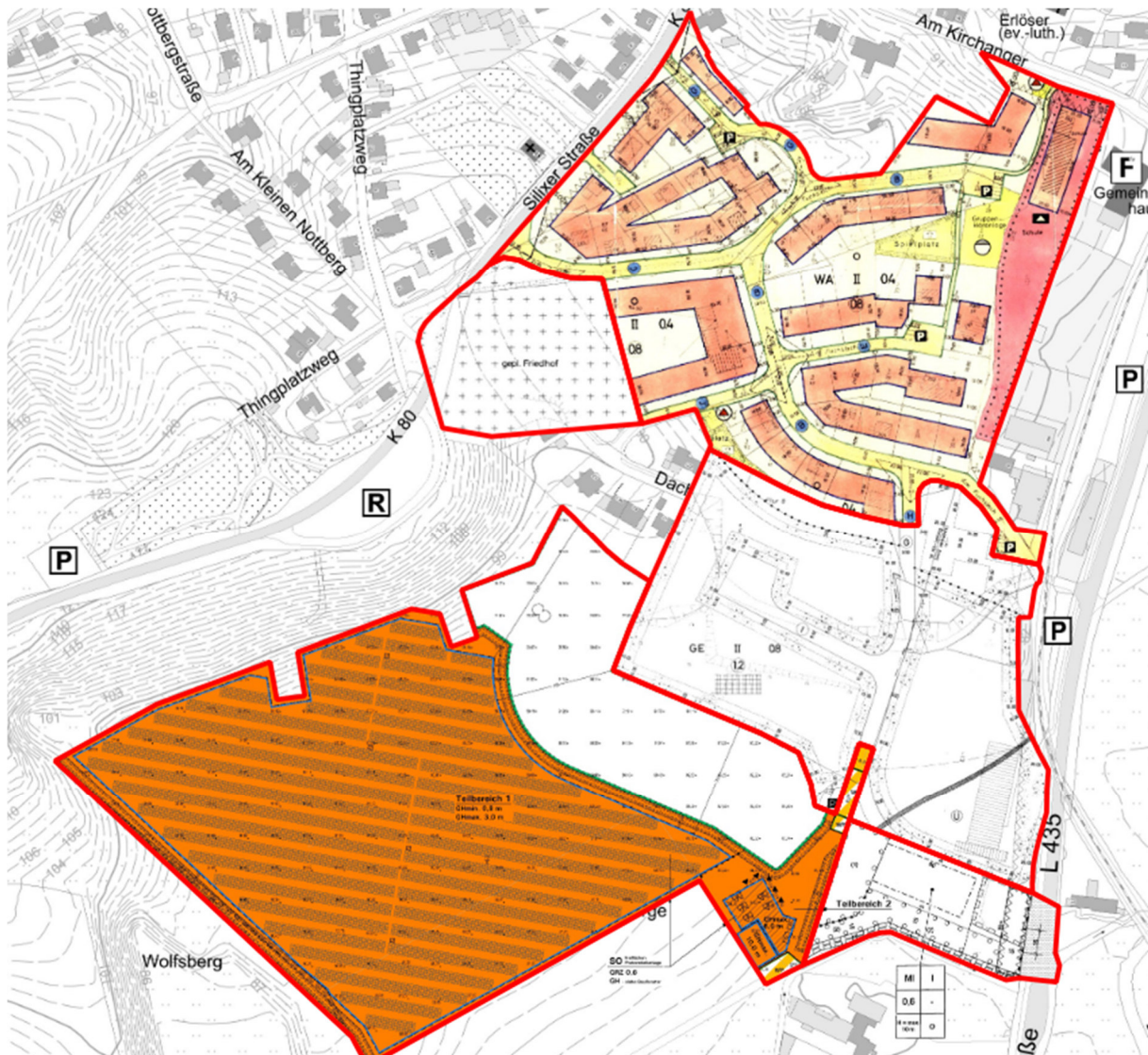


Bild 2: Darstellung der jeweils gültigen Bebauungspläne (Bebauungsplan Nr. 3, Nr. 3 1. Änd. Und Nr. 8) mit Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 9

Das Gelände im Untersuchungsbereich ist frei von Bewuchs (Grünland). Die Geländehöhe im Bereich der geplanten Anlage liegt bei rd. 116 m NHN am nördlichen Rand des PV-Parks und bei ca. 84 m NHN im Bereich des Batteriespeichers. Die nördlich gelegene Bebauung hat eine Höhe von ca. 92 m NHN. Diese topografischen Gegebenheiten werden bei den schalltechnischen Berechnungen entsprechend berücksichtigt (s. Anlage 1, Höhenlinien).

Da der geplante Batteriespeicher kontinuierlich in Betrieb ist, wird sich die schalltechnisch relevante Situation in der **Nachtzeit** ergeben, da hier um 15 dB(A) geringere Immissionsrichtwerte zu beachten sind. Anhand der Berechnungen mit den im Abschnitt 4.2 erläuterten Emissionskennwerten ist im Bereich der Wechselrichter die Errichtung einer Lärmschutzwand erforderlich.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Vorbemerkung

Grundlegend für die Berechnung von Beurteilungspegeln sind die Emissionskennwerte der einzelnen Geräuschereignisse. Im Folgenden wird der A- bewertete Schall-Leistungspegel (L_{WA}) für jeweils ein betrachtetes Ereignis angegeben. Der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} beinhaltet dagegen eine Korrektur bezüglich der Anzahl „n“ bzw. der Einwirkzeit „ T_i “ der Ereignisse innerhalb der jeweils maßgebenden Beurteilungszeit „ D_r “ (*tags 6.00 – 22.00 Uhr, nachts 22.00 – 6.00 Uhr, ggf. Ruhezeiten, lauteste Nachtstunde*).

Der *Schall-Leistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien bzw. der Beurteilungspegel „innen“ L_{Ir} errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{WA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r \quad \text{bzw.} \quad L_{Ir} = L_I + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schall-Leistungspegel L_{WA} auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

Nach den Regelungen der *TA Lärm* ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines **Allgemeinen Wohngebiets** oder höher (WA, WR,...) für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein so genannter „Pegelzuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ zu berücksichtigen. Der so genannte „Ruhezeitenzuschlag“ wird bei den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigt.

4.2 Geräusch- Vorbelastung

Wie bereits dargelegt, besteht im Untersuchungsbereich eine Geräusch- Vorbelastung durch den Betrieb einer Tankstelle mit Nachtbetrieb (Tankomat) sowie einem Einkaufsmarkt, bei dem auch nächtliche Warenanlieferungen (vor 6.00 Uhr) stattfinden können. Somit muss davon ausgegangen werden, dass in dem am stärksten betroffenen Aufpunkt im WA- Gebiet (Aufpunkt (5), Wohnhaus Dachsgang 5) der Nachtrichtwert ausgeschöpft wird, bzw. unter der Sichtweise einer „Gemengelage“ auch eine moderate Richtwertüberschreitung von 3 dB(A) nicht ausgeschlossen werden kann.

Mit diesem Ansatz wurde ein überschlägiges Rechenmodell erarbeitet, um die Geräusch- Vorbelastung in allen hier maßgeblichen Aufpunkten i.S. einer konservativen Abschätzung zu ermitteln.

Darauf aufbauend wird unter Beachtung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* die jeweils zulässige Zusatzbelastung durch den Batteriespeicher ermittelt. Einzelheiten hierzu werden in den Abschnitten 6.1 und 6.2 ausführlich erläutert.

Tabelle 1: Geräusch- Vorbelastung, Zulässige Zusatzbelastung

Aufpunkt	Immissionsrichtwerte		Vorbelastung		Zul. Zusatzbelastung*	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
1	60	45	51,8	38,8	60,0	45,0
2	60	45	49,8	34,8	60,0	45,0
3	60	45	60,0	45,0	54,0	39,0
4	60	45	43,8	28,8	60,0	45,0
5	55	40	58,0	43,0	49,0	34,0

alle Pegelangaben in dB(A), * Bei Anwendung der Regelungen nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm.

Den Berechnungen zur Vorbelastung liegt ein vereinfachtes, aber konservatives Rechenmodell für Nachtzeit zugrunde, dass im Bild 3 dargestellt ist. Für den Tageszeitraum wurde (ebenfalls sehr konservativer Ansatz) eine um pauschal 15 dB(A) höhere Belastung zugrunde gelegt.

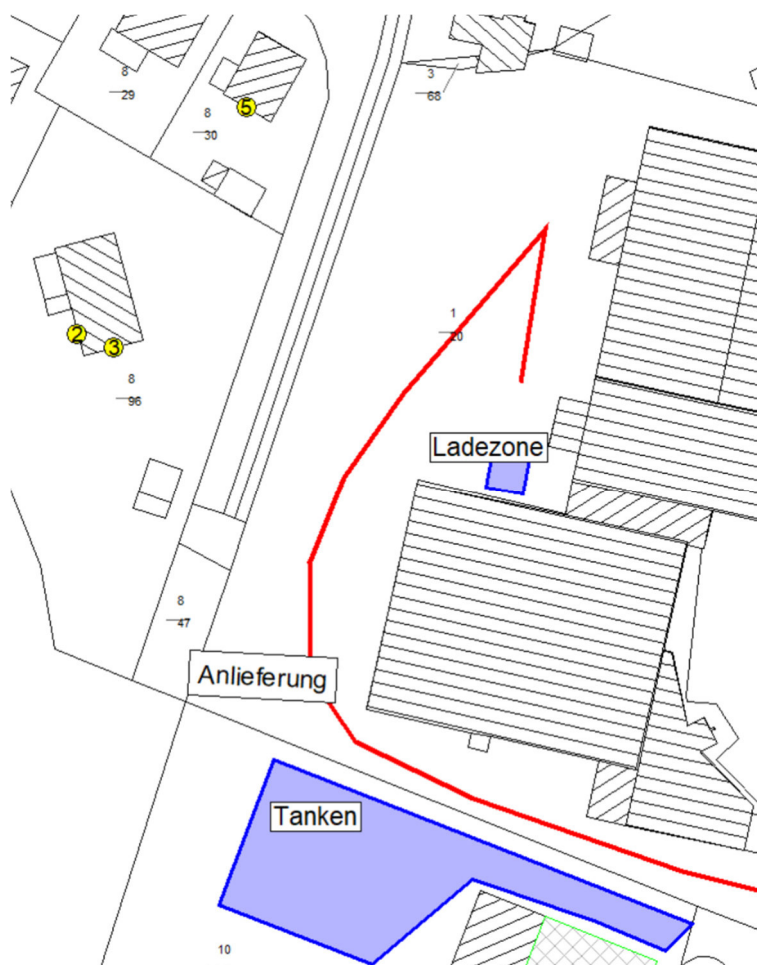


Bild 3: Mögliche Geräusch- Vorbelastung

4.3 Konkretes Bauvorhaben Batteriespeicher

Der Auftraggeber plant den Bau eines Batteriespeichers mit 3 **Batteriecontainern**. Für diese Speichermodule werden zwei Wechselrichter installiert. Innerhalb des PV- Solarfelds werden 4 Transformatoren angeordnet.

Zur Entwicklung eines Emissionsmodells wurden uns entsprechende Herstellerangaben sowie Messberichten zur Ermittlung der Schall-Leistungspegel übergeben. Weiterhin werden **projektübergreifend** Erfahrungen und Unterlage vergleichbarer Projekte berücksichtigt.

4.4 Batteriespeicher/ Inverter Emissionspegel

Die Geräuschemissionen eines **Wechselrichters** bestehen aus den Geräuschanteilen der Gleichrichter und den erforderlichen Transformatoren sowie den Geräuschmissionen der erforderlichen Kühlventilatoren. Pegel bestimmend sind die Teilschallpegel der Kühlung für die Inverter, die üblicherweise durch einen **Schalldämpfer** gemindert werden können. Vom Auftraggeber wurde hierzu ein Auszug aus dem Datenblatt des geplanten Wechselrichters zur Verfügung gestellt.

Ambient conditions	MCSxxx-ES-2-xxx-5	MCSxxx-ES-4-xxx-5	Comments
Working ambient temperature	(-40 °C / -10 °C)...60 °C (-40 °F / 14 °F)...140 °F)		with option: heating / none
Storage ambient temperature	-40 °C...60 °C (-40 °F...140 °F)		-
Storage relative humidity	< 80 %		-
Working relative humidity	<= 100 %		-
Maximum altitude	1500 m		-
Cooling type	Forced air cooling		-
Noise pressure level at 10 m distance	62 dB(A) / 56 dB(A)	65 dB(A) / 59 dB(A)	standard / incl. noise reduction kit
IP code	IP35 / IP55		-
Cabinet surface	Painted		-
Colour	RAL7035		other on request
Corrosion class	C4H		-

Aus dem vorgenannten maximalen Schalldruck von 59 dB(A) in einem Abstand von 10 m zum Gerät errechnet sich ein **Schall-Leistungspegel von 87 dB(A)**. Eine Besonderheit der Inverter/ Wechselrichter besteht üblicherweise darin, dass deren Frequenzspektrum einen deutlichen Anteil **tiefer Frequenzen** im Bereich zwischen 12 und 100 Hz aufweisen. Das folgende Bild zeigt beispielhaft das Terzspektrum eines Inverters.

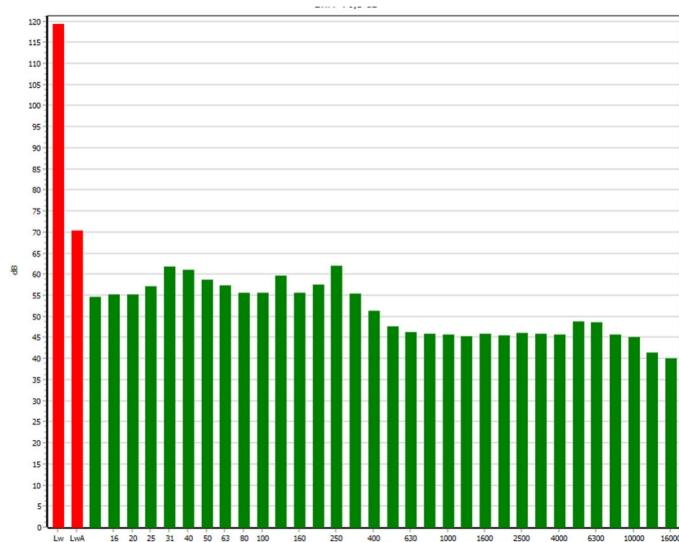


Bild 4: Terzspektrum eines Inverters

Die dezentral angeordneten Transformatoren (s. Anlage 1) spielen mit einem Schall-Leistungspegel < 60 dB(A) keine relevante Rolle.

DREHSTROM ÖLTRANSFORMATOR TECHNISCHES DATENBLATT	Code: 81845_11 Rev: A Date: 22-feb-22
--	--

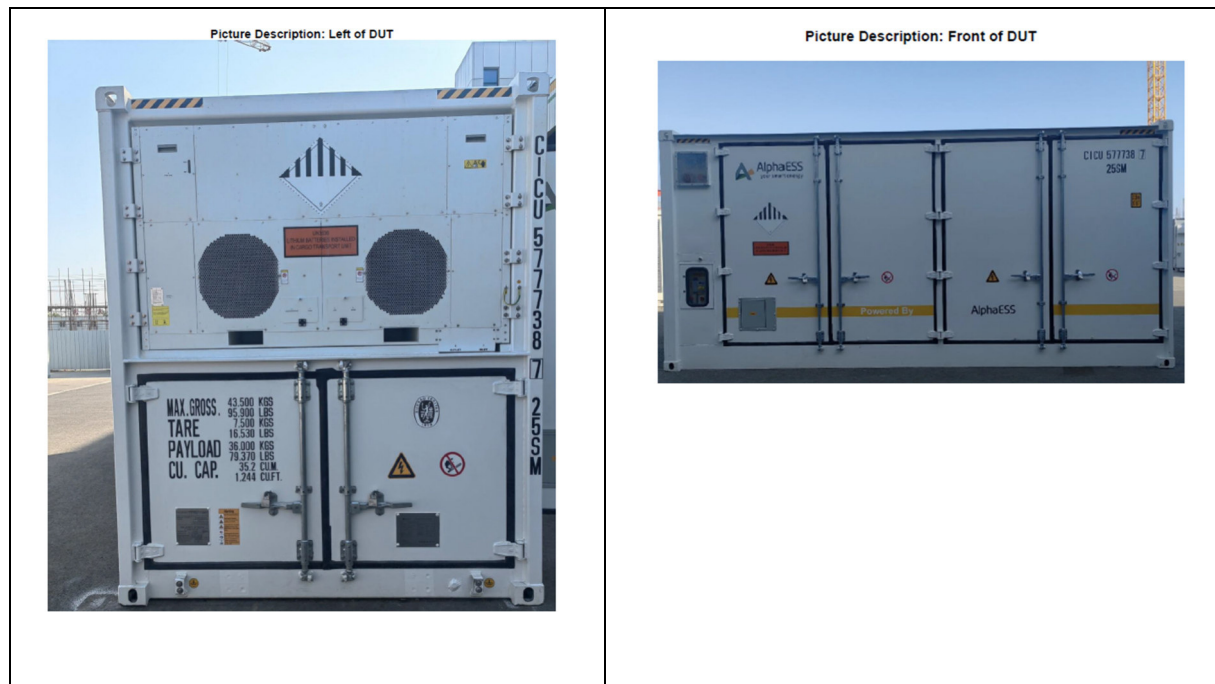
TECHNISCHE DATEN

Nennleistung	1600 kVA
Primärspannung	20-10 kV
Secundärspannung	400 V
Anzapfung OS	±2,5±5 %
Schaltgruppe	Dyn5
Frequenz	50 Hz
Kühlungsart	ONAN
Aufstellungshöhe üNN max	1000 m
Umgebungstemperatur/Übertemp. Wicklung/Übertemp. Öl	40°C / 65 K / 60 K
Isolationklasse OS	24 / 125 / 50 kV
Isolationklasse NS	1,1 / 20 / 10 kV
Wicklungsmaterial OS / NS	Al/Al
Norm	IEC 60076-1 (UE) 2019/1783

ELEKTRISCHE DATEN

Leerlaufverluste	1242 W
Kurzschlußverluste / 75 °C	13200 W
Kurzschlussspannung / 75°C	6 %
Schallleistung db(A)	58 dB(A)

Für die **Batteriespeicher** wurde uns ein Messbericht der SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd. Shunde Branch zur Verfügung gestellt. Die beiden folgenden Bilder zeigen die Front- und Seitenansicht der Speicher.



Die Schall-Leistungspegel dieser Batteriespeicher richten sich nach der Auslastung (Ladeleistung) und sind abhängig von der Leistung der Kompressoren und Lüfter. Die folgende Tabelle zeigt die Betriebszustände und die dazugehörigen Schalldruck- und Schall- Leistungspegel.

Tabelle 2: Testmode der Batteriespeicher, Schalldruck-/ Schall-Leistungspegel

TEST RESULTS

Test mode	Lp-Sound Pressure Level (dBA)@1m			
	Left of DUT	Right of DUT	Back of DUT	Front of DUT
1 (5700rpm,80%)	74.4	62.3	56.3	58.9
2 (5700rpm,70%)	72.1	61.0	55.8	57.6
3 (1500rpm,45%)	62.9	60.0	54.0	57.1
4 (0rpm,0%)	61.4	58.0	52.7	56.7

Test mode	Lw - Sound Power Level (dBA)			
	Left of DUT	Right of DUT	Back of DUT	Front of DUT
1 (5700rpm,80%)	82.9	70.8	68.7	71.3
2 (5700rpm,70%)	80.6	69.5	68.3	70.1
3 (1500rpm,45%)	71.4	68.4	66.4	69.5
4 (0rpm,0%)	69.9	66.6	65.1	69.1

Im Zuge dieser Untersuchung wurden für die **unterschiedlichen Seiten** des Batteriespeichers in Abhängigkeit der Betriebszustände somit **sehr unterschiedlichen** Schall-Leistungspegel ermittelt. Die Messungen zeigen, dass die abgestrahlte Leistung deutlich **richtungsabhängig** ist. Da die Ausrichtung der Batteriecontainer flexibel zu handhaben ist, wurde eine Ausrichtung der „lauten Containerseite“ (Left of DUT) in süd-westlicher Richtung vereinbart.

Mit den vorgenannten **Schalldruckpegeln (Messwerte)** wurde für die Speicher ein entsprechendes Emissionsmodell entwickelt. Die Kennwerte der jeweiligen Schall-Leistungspegel weichen um 1 - 2 dB(A) von den Herstellerangaben ab.

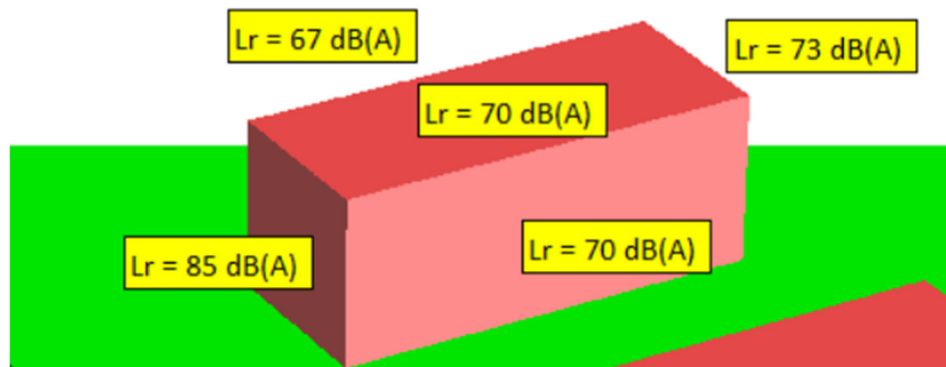


Bild 5: Schall-Leistungspegel der Batteriecontainer

Aus diesem Messbericht ergibt sich für den **Bereich mit der höchsten Schallabstrahlung** folgendes Terzspektrum.

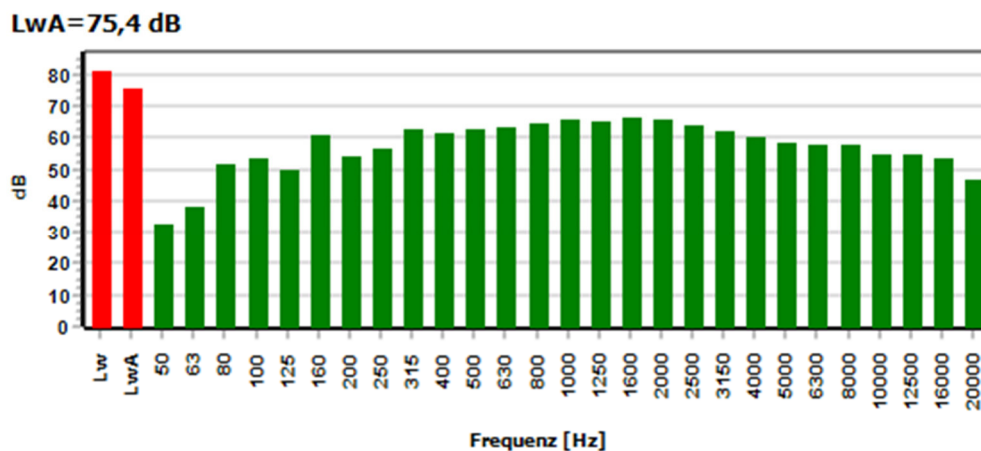


Bild 6: Terzspektrum eines Batteriespeichers

Wie bereits dargelegt ist zur Einhaltung der zulässigen Zusatzbelastung nachts die Errichtung einer **Lärmschutzwand** erforderlich. Anhand einer Variantenberechnung wurde hier eine schalltechnisch erforderliche Höhe von 3 m über Gelände ermittelt.

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt entsprechend der *ISO 9613-2*. Die Frequenzabhängigkeit der Geräuschemissionen der maßgebenden Quellen wird durch Ansatz der entsprechenden Terzspektren berücksichtigt. Das Kriterium für die Betrachtung linien- oder flächenhafter Geräuschemissionen wird im Sinne der *ISO 9613-2* beachtet. Mögliche Bodeneffekte werden entsprechend der Nr. 7.3 der *ISO 9613-2* berücksichtigt. Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert.

Für die hier zu beurteilenden Anlagenteile wurde eine Emissionshöhe von 2,5 m für Batteriemodule und 2,0 m für Wechselrichter über GOK für in Ansatz gebracht. **Die „exakte Höhenlage“ der Geräuschquellen spielt bei den hier maßgeblichen Abständen zur Wohnbebauung eine eher untergeordnete Rolle.**

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*ⁱⁱ programmiert. Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung:</i>	3
<i>Suchradius:</i>	3000 m
<i>Max Reflexionsentfernung IO:</i>	100m
<i>Max. Reflexionsabstand Quelle:</i>	50 m
<i>Seitenbeugung:</i>	ja

Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wird für die Aufpunkte (:= *Immissionsorte*; := *Beurteilungspunkte*) eine typische Aufpunkthöhe $h_A = 3,0$ m über Geländehöhe für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Berechnet wurden die Beurteilungspegel tags für einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden (energetische Mittelung von 6.00 bis 22.00 Uhr) sowie die „ungünstigste Nachtstunde“ (lauteste volle Nachtstunde).

5.2 Rechenergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle ist die **zulässige Zusatzbelastung** unter Beachtung des sogenannten *Nichtrelevanz-Kriteriums*, die aus dem konkreten Rechenmodell „tatsächlich“ zu **erwartende Zusatzbelastung** und die jeweilige Richtwertunterschreitung der Geräuschemissionen des Batteriespeichers zusammengestellt.

Tabelle 3: zulässige/ mögliche Zusatzbelastung* durch das Plangebiet

Aufpunkt	Zul. Zusatzbelastung*		Mögl. Zusatzbelastung		Richtwertunterschreitung	
	tags	nachts	tags***	nachts	tags***	nachts
1	60,0	45,0	37,2 (38,3)	36,9	-23,7	-8,1
2	60,0	45,0	36,6 (39,2)	36,9	-24,3	-8,1
3	54,0	39,0	36,7 (39,2)	36,9	-24,2	-8,1
4	60,0	45,0	39,8 (39,7)	39,7	-20,4	-5,3
5	49,0	34,0	36,6** (39,0)	31,6	-21,4	-8,4

Alle Pegelangaben in dB(A),

*) unter Beachtung der Immissionsrichtwerte gemäß Tabelle 1 sowie Anwendung des Nicht-Relevanzkriteriums entsprechend den Regelungen nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm

**) Hier ist der Ruhezeitenzuschlag zu berücksichtigen.

***) Werte in Klammern beziehen sich auf die Situation OHNE Lärmschutzwand

Die Tabelle 3 zeigt, dass die Geräuschbelastung tags in allen Aufpunkten um mehr als 20 dB(A) unter dem Tagesrichtwert liegt. In der Nachtzeit wird der Richtwert mit Ausnahme des Aufpunktes (4) um 8 - 9 dB(A) unterschritten. Damit wird die zulässige Zusatzbelastung durch den Batteriespeicher durchweg eingehalten bzw. unterschritten. Das folgende Bild zeigt eine Visualisierung (Rasterkarte der möglichen Lärmbelastung nachts durch die geplanten Anlagen.

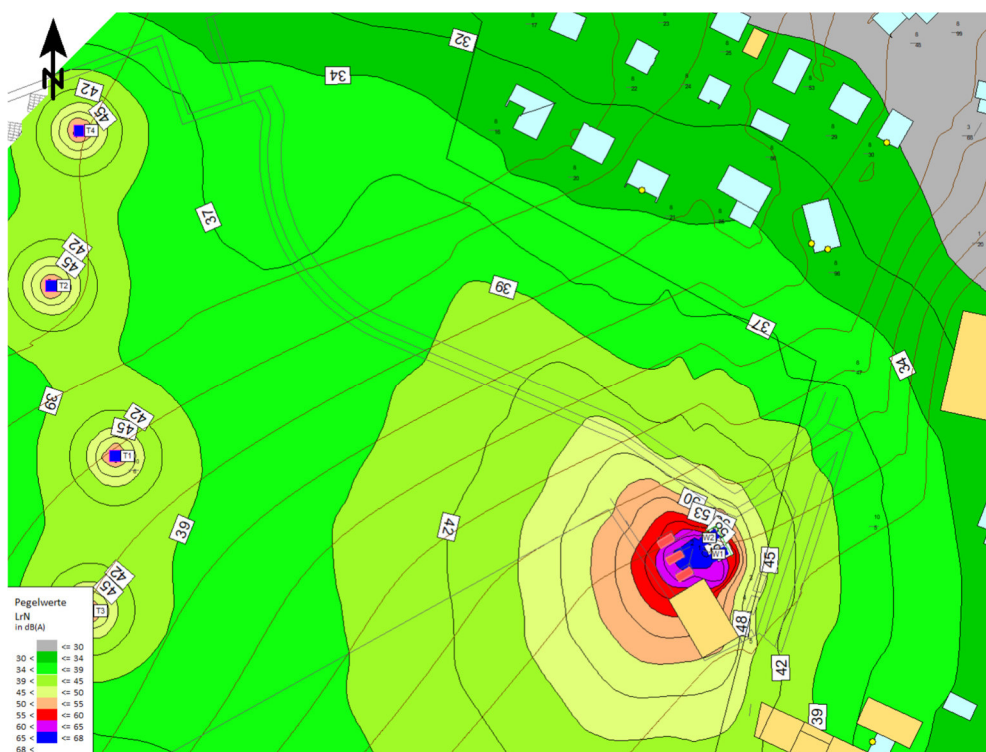


Bild 7: Rasterlärmmappe nachts

5.3 Zur Qualität der rechnerischen Prognose

Die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* sind im Normalbetrieb einer gewerblichen Anlage grundsätzlich einzuhalten. Das betrifft auch einzelne besonders ungünstige bzw. lautstarke Betriebstage.

Daher werden der Berechnung der hier verwendeten Emissionskenndaten jeweils ungünstige Ansätze (Emissionspegel, Einwirkzeiten sowie die Häufigkeit/ Anzahl der Ereignisse) für geräuschrelevanten Anlagen und Vorgänge zugrunde gelegt. Damit ist für den Regelfall (Regelbetrieb) damit zu rechnen, dass (z.B. im Falle von Nachmessungen) in der Nachbarschaft niedrigere als die hier prognostizierten Pegelwerte L_r ermittelt werden.

Unsicherheiten des Rechenverfahrens werden durch die oben beschriebene Arbeit mit konservativen Ansätzen ausreichend kompensiert.

Im vorliegenden Gutachten wurden folgende konservative Ansätze berücksichtigt:

- *Alle Anlagenteile wurden zeitgleich mit maximaler Schall-Leistung in die Berechnungen eingestellt.*
- *Es wurde für alle Immissionsorte eine Mitwindsituation zu Grunde gelegt.*
- *Es wurde auf den Ansatz einer „optimierte Ausrichtung“ der Anlagenteile verzichtet*

Die berechneten Beurteilungspegel liegen somit auf der sicheren Seite und können als Obergrenze der tatsächlich zu erwartenden Geräuschsituation betrachtet werden. Die Prognosesicherheit wird somit auf 0/-2 abgeschätzt.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der anstehenden Planung sind bei der Beurteilung der schalltechnischen Situation die Regelungen der *TA Lärm* zu beachten:

Für Gewerbelärmeinflüsse sind im Einzelfall (konkretes Einzelgenehmigungsverfahren, Nachbarschaftsbeschwerde...) die **IMMISSIONSRICHTWERTE** gemäß Nr. 6.1 der *TA Lärm* zu beachten; diese betragen u.a.:

d) *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten*

tags 60 dB(A)

nachts 45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags 55 dB(A)

nachts 40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)

nachts 35 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Tabelle 4: Zulässige Maximalpegel

Baugebiet	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
MI/MD	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
WR	50 + 30 = 80 dB(A)	35 + 20 = 55 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

Tags : 06.00 – 22.00 Uhr

Nachts : 22.00 – 06.00 Uhr

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte nach den Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Bezüglich der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird in Nr. 6.5 der TA Lärm ausgeführt:

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

An Werktagen: 06.00 – 07.00 Uhr,
20.00 – 22.00 Uhr,

An Sonn- und Feiertagen: 06.00 – 09.00 Uhr,
13.00 – 15.00 Uhr,
20.00 – 22.00 Uhr.

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage wird in Nr. 2.2 der TA Lärm folgendes ausgeführt:

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) *einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Flächen maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder*
- b) *Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.*

In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist ausgeführt:

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Zur Frage eines ggf. relevanten Immissionsbeitrages wird im Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm u.a. ausgeführt:

Die Genehmigung für die 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.

Die Pegelerhöhung bleibt kleiner als 1 dB(A), wenn der Teilschallpegel der Zusatzbelastung den Immissionspegel der bestehenden Vorbelastung um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (vgl. Abschnitt 6.2.3).

Neben den absoluten Skalen von Richtwerten bzw. Orientierungswerten, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

- messbar / nicht messbar:

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

- wesentlich / nicht wesentlich:

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)ⁱⁱⁱ definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeitraum - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

- "Verdoppelung":

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung

6.2.1 Vorbemerkung

Grundlage der schalltechnischen Berechnungen ist eine schalltechnisch ungünstige Situation bei der für alle Speicherbatterien und Wechselrichter eine Volllast bei der Be- oder Entladung in Ansatz gebracht wird (s. Abschnitt 5.3, Prognosesicherheit). Insofern bildet die nachfolgend beurteilte Geräuschsituation eine schalltechnisch ungünstige Situation ab, die um voraussichtlich 1 – 2 dB(A) über der tatsächlich im Regelfall auftretenden Geräuschbelastung liegt. Weiterhin wurden für die Anlagenteile (Speicher, Wechselrichter) konservative Annahmen aus den uns für diverse Projekte übergebenen technischen Informationen zu Grunde gelegt.

6.2.2 Geräusch- Vorbelastung

Wie bereits dargelegt besteht im Untersuchungsraum eine Geräusch- Vorbelastung durch eine Tankstelle mit Nachtbetrieb sowie einen Einkaufsmarkt, der in der Nachtzeit Warenanlieferungen erhält. Es wurde angenommen, dass sich die Geräuschimmissionen dieser vorhandenen Nutzungen überlagern können und in Summe der Nachtrichtwert im Bereich des Wohngebiets ausgeschöpft wird. Der konservative Ansatz wurde dahingehend verschärft, dass auch Richtwertüberschreitung von bis zu 3 dB(A) auftreten könnte und ggf. gerade noch zulässig wäre.

Mit einem einfachen Rechenmodell wurde die Geräuschsituation modelliert und die mögliche Geräusch- Vorbelastung für 5 maßgebliche Aufpunkte ermittelt. Darauf aufbauend wurde die zulässige Zusatzbelastung durch den geplanten Batteriespeicher ermittelt. Dem Grunde nach stellt die Beurteilung darauf ab, dass die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Batteriespeichers als *nicht-relevant* anzusehen sind.

6.2.3 Beurteilung der Geräuschsituation

Nach den Ergebnissen der vorliegenden schalltechnischen Berechnungen ist festzustellen, dass in der Beurteilungszeit **tags** bereits ohne Lärminderungsmaßnahmen (Tabelle 3, Werte in Klammern) die maßgeblichen Immissionsrichtwerte um weit mehr als 10 dB(A) unterschritten werden. Damit ist die Lärmbelastung als *nicht-relevant* zu bewerten und **die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen liegen am Tage nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten Anlage.**

Mit der für den **Nachtbetrieb erforderlichen Lärmschutzwand** mit einer Höhe von 3 m über Gelände (Flächengewicht 15 Kg/m² und fugendicht hergestellt) verringert sich die Geräuschbelastung um rd. 4 dB(A). **Geräuschspitzen** (Maximalpegel) sind bei der hier zu beurteilenden Anlage nicht relevant.

Auch in der **Nachtzeit** errechnen sich für den Batteriespeicher weitgehend Beurteilungspegel, die – mit Ausnahme des Aufpunktes (4) - um mehr als 6 dB(A) unter den maßgeblichen Immissionsrichtwerten liegen und damit als **nicht- relevant** zu bewerten sind. Allerdings liegt die **Geräusch- Vorbelastung** im Aufpunkt (4) um mehr als 10 dB(A) unter dem Nachtrichtwert, sodass hier der Batteriespeicher dem Grunde nach den Richtwert ausschöpfen dürfte.

Die unter Beachtung der möglichen Geräusch- Vorbelastung **zulässige Zusatzbelastung** wird somit sicher eingehalten bzw. unterschritten. In allen Bereichen (WA- Gebiet und gemischte Bauflächen (MI)) beträgt die Richtwertunterschreitung (mit Ausnahme des Aufpunktes (4), s.o., Vorbelastung *nicht- relevant*) mehr als 6 dB(A), sodass ein Immissionskonflikt auch unter diesem Gesichtspunkt ausgeschlossen werden kann.

Dipl.-Ing. Th. Hoppe

- Projektbearbeitung -

Dipl.-Ing. M. Koch- Orant

- Qualitätssicherung-

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagengeräuschen“ i.d.R. der *Schalleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} .

Mittelungspegel "L_m" in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge.

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

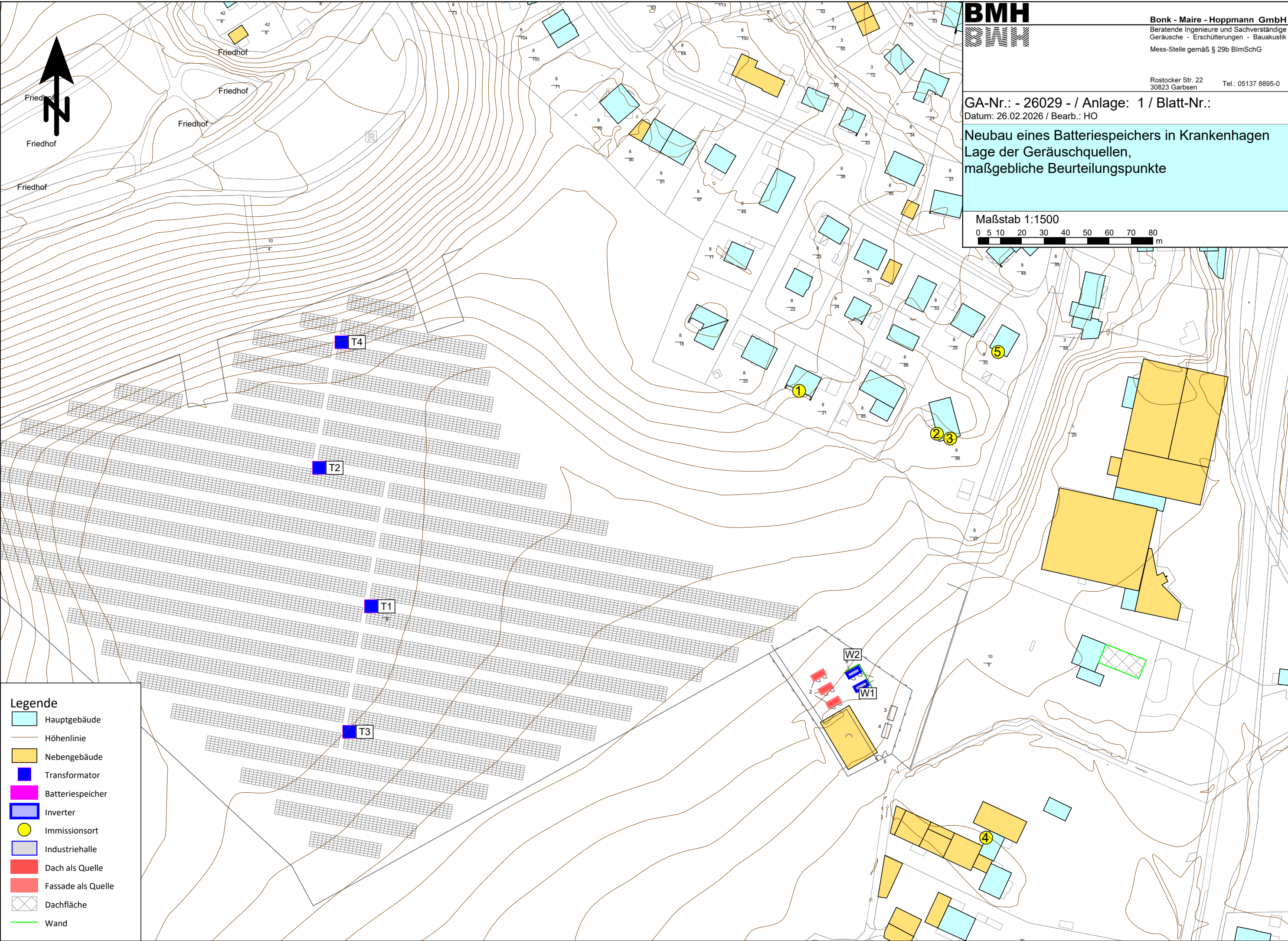
Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBI. 1998 Seite 503ff, Änderung vom 01.06 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
 - ii Soundplan GmbH; Programmversion 9.0
 - iii entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Höhenlinie
 - Nebengebäude
 - Transformator
 - Batteriespeicher
 - Inverter
 - Immissionsort
 - Industriehalle
 - Dach als Quelle
 - Fassade als Quelle
 - Dachfläche
 - Wand