

Projektnummer: 240782
Auftraggeber: BESS Bonaduz AG
Industriestrasse 5, 7402 Bonaduz
Versand: 49Komma8 AG, Reto Walter
Langäulistrasse 9, 9470 Buchs SG
Datum: 11. Februar 2025
Projektleiter: Triantafyllia Kontou

BB&A

8604 Volketswil
044 908 10 30

8640 Rapperswil-Jona
055 552 50 00

9477 Trübbach
081 740 21 22

7000 Chur
081 250 00 85

6702 Bellinzona
091 966 01 09

www.bb-a.ch

BURI BAUPHYSIK & AKUSTIK AG
Brandschutz, Radon, Asbest und Bauschadstoffe

Lärmschutznachweis neue ortsfeste Anlage (Batteriespeicher+Wechselrichter) BESS Versamerstrasse 76, 7402 Bonaduz

Inhalt

1	Auftrag, Grundlagen.....	2
2	Bearbeitung / Beurteilung.....	4
3	Beilagen	6

1 Auftrag, Grundlagen

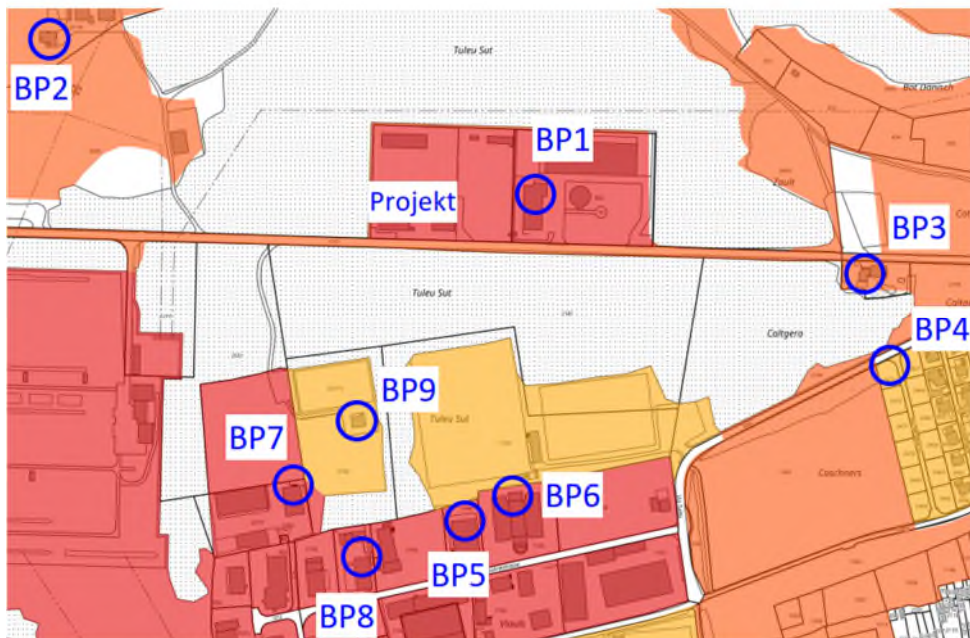
Die Buri Bauphysik & Akustik AG wurde beauftragt, die Aussenlärmbelastung durch die ortsfeste Anlage, bestehend aus Wechselrichtern und Batteriesystemen, gemäss der eidgenössischen Lärmschutz-Verordnung zu ermitteln und beurteilen.

Die Beurteilung basiert auf folgenden Grundlagen:

- Eidgenössische Lärmschutz-Verordnung (LSV)
- Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Bonaduz

Für die Beurteilung dienen die am 8.1.2025, 13.1.2025 und 6.2.2025 von Herrn Walter per E-Mail erhaltenen Projektunterlagen und Informationen als Grundlage.

Gemäss der Bau- und Zonenordnung der Gemeinde Bonaduz befindet sich das neben der Projektanlage liegende Gewerbegebäude mit Wohnnutzung (BP1) in der Industrie- und Gewerbezone IGZ, welcher die Empfindlichkeitsstufe (ES) IV zugeordnet ist. Südlich der Anlage sind weitere Gewerbegebäude mit Wohnnutzung (BP7, BP8) und ohne Wohnnutzung (BP5, BP6) in der Industrie- und Gewerbezone mit zugeordneter ES IV. Westlich und östlich der Projektparzelle befinden sich Wohngebäude mit Nebennutzung in der Landwirtschaftszone LW (BP2) und in der Zone übriges Gemeindegebiet ÜG (BP3), welche der ES III zugeordnet sind. Zudem befindet sich östlich der Anlage eine Zone für künftige bauliche Nutzung ZKBN II mit zugeordneter ES II (BP4). Südlich der projektierten Anlage ist in der Zone für öffentlichen Bauten und Anlagen ZöBA ein Klubhaus (BP9), welches sich ebenfalls in der ES II befindet.



Auftrag

**Beurteilungs-
grundlagen**

Projektunterlagen

**Empfindlichkeits-
stufe**

Der Lärm von haustechnischen Anlagen, wie z.B. Batteriespeichern und Wechselrichtern, wird anhand von Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) ermittelt und beurteilt. Es sind die folgenden Planungswerte (PW) einzuhalten:

Industrie- und Gewerbelärm	Tag (7-19h) L _r [dB(A)]	Nacht (19-7h) L _r [dB(A)]
Wohnnutzung PW/ES II	55	45
Wohnnutzung PW/ES III	60	50
Wohnnutzung PW/ES IV	65	55
Betriebsnutzung PW/ES II	60*	–**
Betriebsnutzung PW/ES IV	65	–**

* Bei Betriebsräumen, die in Gebieten der ES II liegen, gelten um 5dB höhere PW (Art. 42 LSV).

** Für Räume, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten für die Nacht keine Grenzwerte (Art. 41 LSV).

Die Geräte des Batteriespeichersystems werden gemäss Anhang 6 LSV Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage zugeordnet.

Für die Wechselrichter wurden folgende Pegelkorrekturen berücksichtigt:

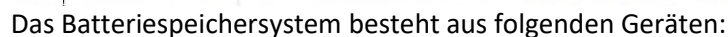
- K1: 5dB am Tag /10dB in der Nacht
- K2: 4dB
- K3: 0dB

Für die Batteriespeicher wurden folgende Pegelkorrekturen berücksichtigt:

- K1: 5dB am Tag /10dB in der Nacht
- K2: 2dB
- K3: 0dB

Die Lärmemissionen müssen nach Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 7 LSV).

Auf der Parzelle Nr. 1814 wird an der Versamerstrasse 76 ein Batteriespeichersystem installiert.



- Die Batterie-Wechselrichter werden mit einer reduzierten Lüfterdrehzahl (80%) betrieben und haben dabei einen Schallleistungspegel L_w von 87.9dB(A) inkl. Schalldämpfer. Sie laufen während 24h für maximal 480min während der Tagperiode (7:00 – 19:00) und 480 min während der Nachtperiode (19:00 – 7:00). Aufgrund der reduzierten Betriebszeit wird für die jeweilige Periode eine Betriebsdauerkorrektur von -1.8dB berücksichtigt. Im Ruhezustand emittieren die Wechselrichter jeweils einen Schallleistungspegel L_w von 0.0dB(A).

Die Batteriespeicher werden unter voller Leistung bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 35°C mit einer reduzierten Lüfterdrehzahl betrieben (compressor speed: 7000rpm, fan speed: 85%). Dies entspricht dem Betriebspunkt 6 im technischen Datenblatt, was vom Hersteller angegeben worden ist (Mail im Anhang). Der Schallleistungspegel L_W inkl. Schalldämpfer beträgt 74.4dB(A). Die Batterien laufen während 24h für maximal 540min während der Tagperiode (7:00 – 19:00) und 540 min während der Nachtperiode (19:00 – 7:00). Es wird jeweils in der Tag- und in der Nachtperiode mit einer Betriebsdauerkorrektur von -1.2dB gerechnet. Im Ruhezustand emittieren die Batteriespeicher einen Schallleistungspegel L_W von 0.0dB(A).

Anlage

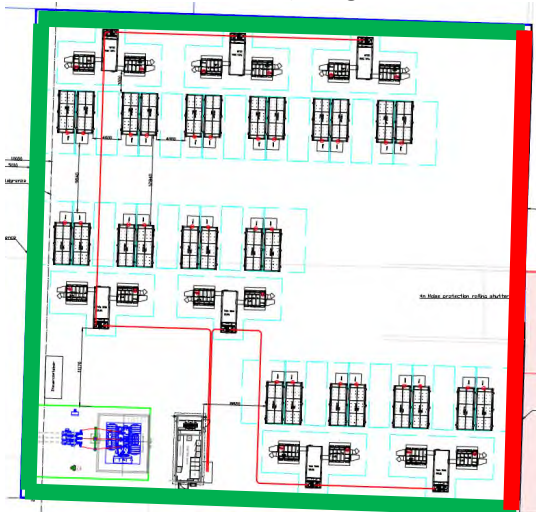
Berechnungsmodell

Der Beurteilungspegel L_r muss nach Art. 39 LSV in der Mitte der offenen Fenster von lärmempfindlichen Räumen ermittelt werden. Die kritischsten und somit relevanten Beurteilungspunkte (BP) hinsichtlich der neuen Lärmquellen sind die folgenden:

- BP 1: Versamerstrasse 70, 2. OG, Wohnnutzung
- BP 2: Versamerstrasse 94, 1. OG, Wohnnutzung
- BP 3: Versamerstrasse 65, 1. OG, Wohnnutzung
- BP 4: unbebaute Parzelle Nr. 2467, 1. OG, Wohnnutzung
- BP 5: Industriestrasse 6, 2. OG, Betriebsnutzung
- BP 6: Industriestrasse 4, 2. OG, Betriebsnutzung
- BP 7: Industriestrasse 12a, 2. OG, Wohnnutzung
- BP 8: Industriestrasse 10.1, 1. OG, Wohnnutzung
- BP 9: Versamerstrasse 75.1, EG Betriebsnutzung

Bei den Berechnungen wird folgende Massnahme berücksichtigt:

- Um die Anlage herum wird nord-, west- und südseitig vom Hersteller Rockwool ein 3m hoher Schallschutzzaun realisiert (grün). Ostseitig der Anlage wird der Schallschutzzaun 4m hoch ausgeführt (rot). Die Lärmschutzwand wird rundum mit schallabsorbierenden Paneelen (gemäss Datenblatt: $DL\alpha_{NRD}$ 9 dB) ausgekleidet.



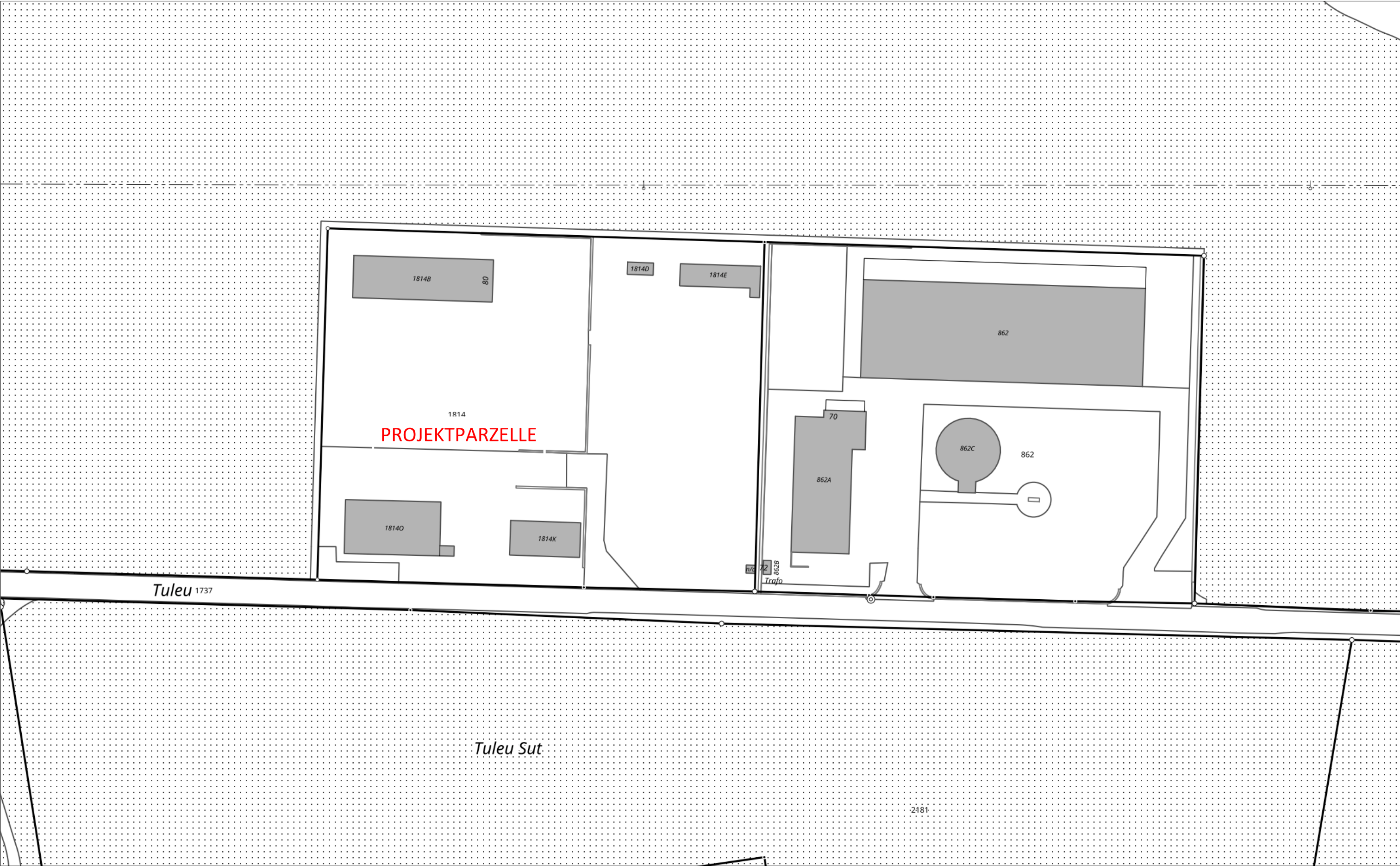
Für die einzelnen Beurteilungspunkte ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel L_r :

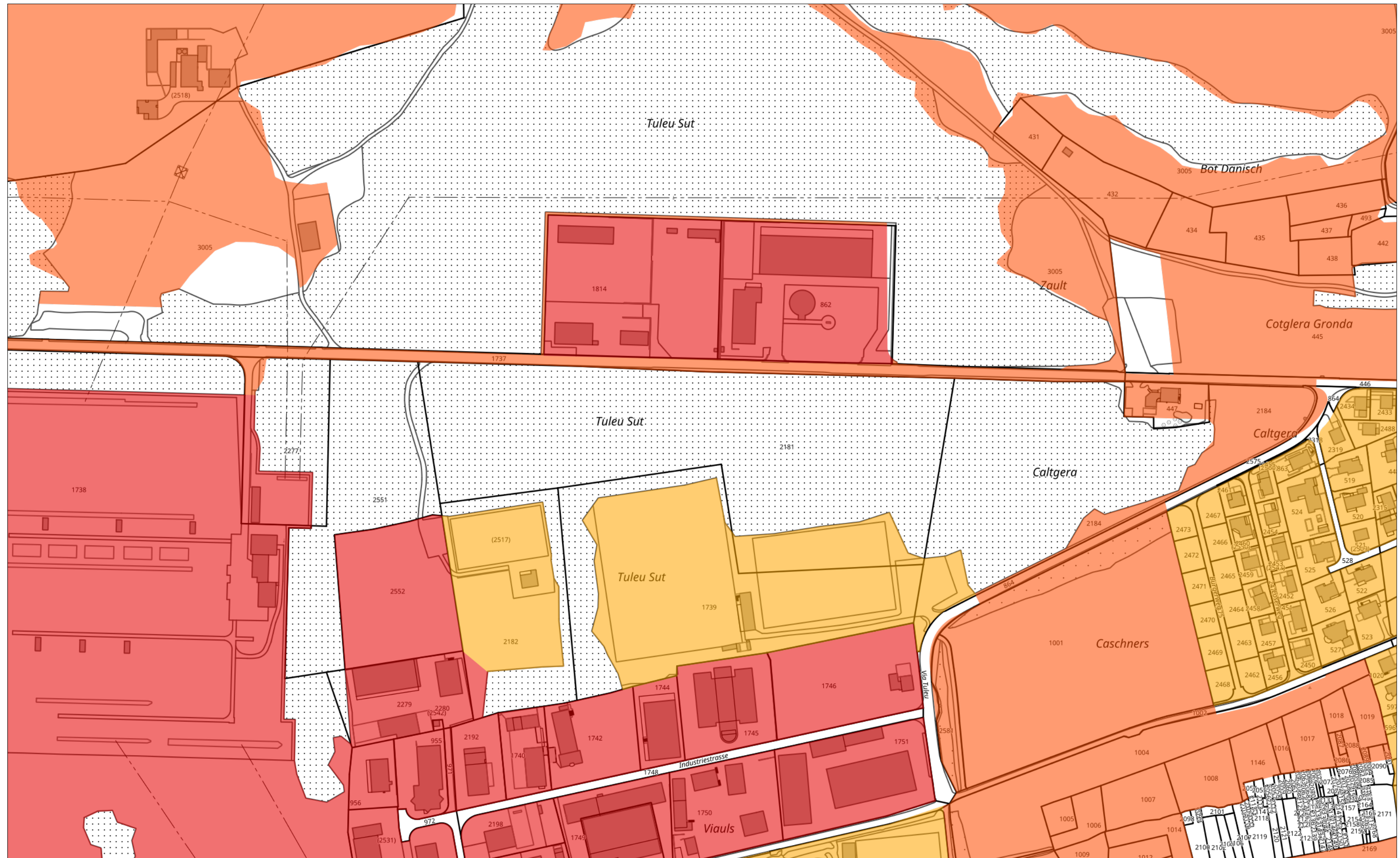
Beurteilungspunkt	Grenzwert [dB(A)]		Beurteilungspegel L_r [dB(A)]		Grenzwert eingehalten	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
BP1 2.OG (ES IV)	65	55	49.3	54.3	ja	ja
BP2 1.OG (ES III)	60	50	43.1	48.1	ja	ja
BP3 1.OG (ES III)	60	50	37.7	42.7	ja	ja
BP4 1.OG (ES II)	55	45	38.6	43.6	ja	ja
BP5 2.OG (ES IV)	65	-	43.0	-	ja	-
BP6 2.OG (ES IV)	65	-	43.4	-	ja	-
BP7 2.OG (ES IV)	65	55	46.5	51.5	ja	ja
BP8 1.OG (ES IV)	65	55	44.9	49.9	ja	ja
BP9 EG (ES II)	60	-	46.1	-	ja	-

Die massgeblichen Planungswerte sind bei allen Beurteilungspunkten eingehalten.

3 Beilagen

- Situationsplan
- Zonenplan
- Technisches Datenblatt Wechselrichter Power Electronics inkl. Schalldämpfer
- Technisches Datenblatt Batteriespeicher Hithium inkl. Schalldämpfer
- Mail Hersteller Hithium Definition Betriebspunkt
- Technisches Datenblatt Akustikpaneel Rockwool Noistop Essential
- Grafische Darstellung der Immissionen (Cadna)
- Auslegungsplan





Lärmempfindlichkeitsstufen

Legende

	Keine Empfindlichkeitsstufe
	Empfindlichkeitsstufe I
	Empfindlichkeitsstufe II (aufgestufte Empfindlichkeitsstufe I)
	Empfindlichkeitsstufe II
	Empfindlichkeitsstufe III (aufgestufte Empfindlichkeitsstufe II)
	Empfindlichkeitsstufe III
	Empfindlichkeitsstufe IV

Den Nutzungszonen gemäss Raumplanungsgesetz müssen im Baugesetz oder im Zonenplan Lärmempfindlichkeitsstufen zugeordnet werden. Je höher die Empfindlichkeitsstufe (ES), desto mehr Lärm ist zulässig. ES I für Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis (Erholungszonen, Ruhezonen); ES II für Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind (z.B. Wohnzonen, gewisse Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen); ES III für Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind (z.B. Wohn- und Gewerbezone, Kernzonen, andwirtschaftszonen, gewisse Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen); ES IV für Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind (z.B. Industriezonen). Je nach ES gelten unterschiedliche Belastungsgrenzwerte (Planungswerte, Immissionsgrenzwerte, Alarmwerte) für die verschiedenen Lärmarten gemäss den Anhängen 1–7 der Lärmschutz-Verordnung. Teilen von Nutzungszonen der Empfindlichkeitsstufe I oder II kann die nächst höhere Stufe zugeordnet werden, wenn sie mit Lärm vorbelastet sind.

July 2024

TECHNICAL NOTE

TN0056KI

Noise Reduction for PCSK GEN3 Inverters

The following sections will include processed data based on the theoretical model specified in ISO 3744 by using A-weighting to calculate sound power (Lwa).

3.3. Noise Attenuation Kit Measurement Results

Fan speed power modules	100%	80%	60%
Sound power Lwa (dBA)	92.1	87.9	83.9
Sound pressure L'pa(ST) (dBA)	64.4	60.3	56.8
Max. power at 50 °C(*)	93%	84%	75%
Max. power at 40 °C	N/A	100%	80%
Max. power at 30 °C	N/A	100%	90%

Table 4. PCSK noise attenuation kit measurement results.

The base power (100%) is the maximum power (the maximum power at 40 °C in the datasheet). The attenuation kit does not introduce any additional power derating.

Note that results shown above corresponds to the average weighted sound pressure and sound power, which are two fundamental concepts in understanding the characteristics of sound.

Sound pressure refers to the variation in air pressure caused by sound waves and represents the strength or intensity of sound at a specific location, typically measured in decibels.

On the other hand, sound power represents the total amount of acoustic energy radiated by a sound source per unit of time and is independent of the distance from the source, typically measured in watts or decibels.

3.4. Noise Attenuation Kit Measurement Map

Below, we present comparative values between the solution with attenuators and the reference case without attenuators. In both situations, the equipment is operating under nominal conditions with 80% ventilation.

The comparative analysis provides insights into the impact of the attenuators on the different directions of the inverter.

Technical Report No.: 64.290.24.31642.01

Date: 2024-12-24

Client: Xiamen Hithium Energy Storage Technology Co., Ltd.
No.1 Benyuan Road, Tongxiang High-Tech Zone, Xiamen, Fujian,
P.R.China

Manufacturer: As above

Factory: As above

Test object: Product: Battery container (Battery Energy Storage System)
Model: LX501501 (with 1.5m noise reduction device)

Test specification: Manufacturer's requirement and test method refers to ISO
3744:2010

Purpose of examination: Testing and evaluation according to manufacturer's requirement
and ISO 3744:2010.

Test result: This report provides the test result according to test specification
without verdict.

Any use for advertising purposes must be granted in writing. This technical report may only be quoted in full. This report is the result of a single examination of the object in question. It does not imply a general statement regarding the quality of products from regular production. For further details please see Testing, Certification, Validation and Verification Regulations, chapter A-3.3.

- Condition of test sample(s): Intact

2.3 Testing

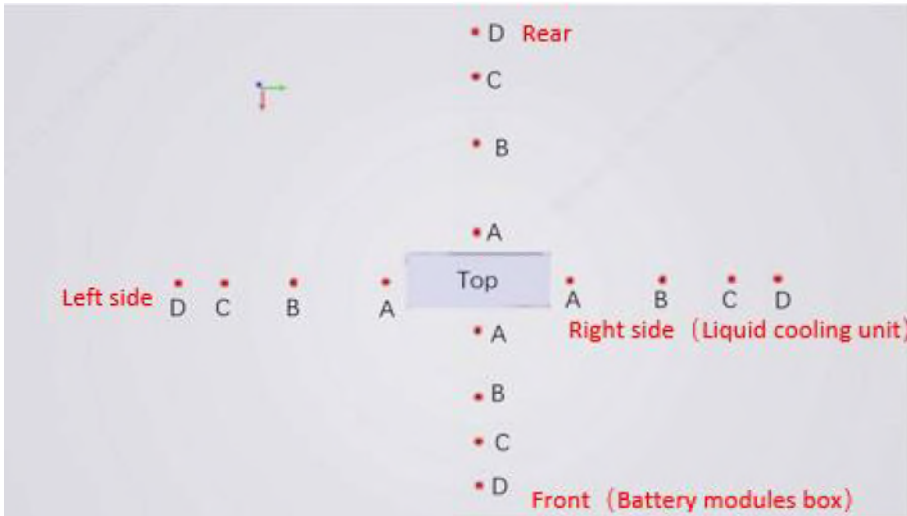
- Testing date(s): 2024-09-10 to 2024-10-09
- Location(s) of testing: Nantong zhongji Yuanneng Intergration Technology Co.,Ltd.
No. 8 Qilianshan Road, Chongchuan District,
Nantong, Jiangsu, P.R.China

2.4 Points of Non-Compliance or Exceptions of the Test Procedure

- None

3. Test Results

Application of ISO 3744 under free field conditions			
Basic standard	ISO 3744:2010		
Type of source	Liquid cooling unit		
Location of source	Over a reflecting plane (concrete)		
Environment	Free field over a reflecting plane (outdoor) with $K_{2A} = 0.5$ dB Atmospheric temperature: 19.5 °C Static pressure: 106.1 kPa Relative humidity: 52.1 % Wind velocity: 0.6m/s		
Operating and mounting conditions	Operating under different rotate speed of the fan and compressor speed of liquid cooling system (See below table). Liquid cooling system is power by 380Va.c./50Hz auxiliary power circuit. Main DC power circuit is disconnected during the test.		
	Test condition	Compressor speed(rpm)	Fan speed(%)
	1	1200	30%
	2	4000	60%
	3	7000	60%
	4	4000	70%
	5	4200	75%

	6	7000	85%							
	7	4500	95%							
	8	7000	95%							
	9	5000	80%							
	10	6000	85%							
Dimensions of the source (without reduction device) (m)	Length: 6.058	Width: 2.438	Height: 2.893							
Microphone positions	As below measurement point. Measurement distance: A=1m, B=5m, C=8m, D=10m Height of ABCD measurement point: 2m.									
										
Measurement points determined by manufacturer										
Measurement results of Battery container with 1.5 m noise reduction device										
Determination of the environmental correction, K_{2A}	0.5 dB (The test environment is a flat ground surface with no sound-reflecting objects within 40m)									
Background noise level, $L_{pAi(B)}$	50.7 dB									
Test condition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Background noise correction, K_{1A} (dB)	Correction of background noise is calculated for each mean frequency-band of measurement point sound pressure level data. For the mean frequency-band sound pressure level $\Delta L_p < 6$ dB, the corrections of background noise 1.3 dB are applied for these points.									
A-weighted sound pressure levels, L_{pAi} , at each microphone position, given in dB										
1. Left 1m (A)	50.2	50.6	52.4	50.7	50.7	50.0	50.0	50.7	50.6	51.6

2. Left 5m (B)	48.9	49.9	51.0	50.2	48.3	49.1	48.9	51.1	49.5	50.4
3. Left 8m (C)	48.5	49.6	50.6	50.5	48.4	48.7	49.2	50.1	49.1	50.6
4. Left 10m (D)	48.6	49.8	50.3	50.3	48.6	49.3	49.1	49.9	49.2	49.6
5. Front 1m (A)	50.6	52.8	53.4	52.3	50.7	53.7	52.5	54.6	53.6	54.0
6. Front 5m (B)	50.0	50.7	51.4	51.7	50.5	50.5	49.5	51.5	52.4	51.7
7. Front 8m (C)	50.2	50.2	50.5	51.1	49.9	50.8	48.6	50.9	50.3	50.7
8. Front 10m(D)	49.4	50.2	50.4	50.1	49.5	49.9	49.4	50.2	49.9	50.4
9. Right 1m (A)	50.0	60.7	60.4	61.3	61.4	60.8	60.5	60.3	59.4	60.9
10. Right 5m (B)	49.3	54.1	54.8	55.1	54.4	55.9	56.5	54.8	54.6	57.8
11. Right 8m (C)	49.5	53.4	53.4	52.5	53.1	53.8	55.6	53.2	52.6	53.6
12. Right 10m (D)	49.3	52.7	53.0	51.7	53.4	52.4	53.7	53.7	52.4	53.1
13. Rear 1m (A)	45.9	48.0	49.3	49.2	52.6	48.0	52.1	49.6	52.2	50.1
14. Rear 5m (B)	48.4	48.7	49.9	49.2	51.6	48.8	52.0	50.4	50.2	49.8
15. Rear 8m (C)	49.7	49.0	49.5	48.4	49.6	48.8	50.1	48.8	50.1	50.5
16. Rear 10m (D)	49.8	49.0	49.8	49.6	48.9	50.3	49.4	48.5	50.4	50.2
Mean A-weighted sound pressure level from the array of microphone positions over the measurement surface, background noise corrected, in dB	50.3	52.6	52.8	52.9	53.2	53.1	52.9	53.0	52.9	53.0
10 lg(S/S0) (S, area of the parallelepiped measurement surface)	21.8									
A-weighted sound power levels in dB	71.6	73.9	74.1	74.2	74.5	74.4	74.2	74.3	74.2	74.3
Uncertainty										
Standard deviation due to the variations of the operating and mounting conditions, σ_{omc} , in dB	0.5									

5. Remarks

5.1 General

The calculation method of this test report refers to standard ISO 3744:2010. Test environment is a flat outdoor area with environmental correction $K_{2A} = 0.5$ dB. Test condition is determined by manufacturer with different rotate speed of the fan and compressor speed of liquid cooling system as stated in measurement result. Measurement surface of microphone position placed according to manufacturer's requirement.

Test result of sound power level is as below:

Test Condition Lw (dB)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Battery container	71.6	73.9	74.1	74.2	74.5	74.4	74.2	74.3	74.2	74.3
Front facade of Battery container	65.3	66.7	67.0	66.3	66.2	67.6	66.7	67.9	67.6	67.4
Left facade of Battery container	59.3	59.7	60.7	59.6	60.1	60.0	59.8	59.8	59.9	60.3
Rear facade of Battery container	62.6	63.5	64.6	64.5	66.5	64.4	66.2	64.4	66.1	65.0
Right facade of Battery container	59.8	67.5	67.2	68.0	68.2	67.7	67.4	67.1	66.6	67.7

Measurement device:

device no.	T-ID	designation	type	serial-no.	class	status	calibrated	calibrat. until	manufacturer
64-7-25-23-001	64701	Sound level meter	AWA6292	399570	ACTIVE	APPROVED C1	2024/03/25	2026/03/24	AIHUA

Calibrated according to IEC 61672-1:2013 Class 1 requirement (Calibration certificate No. J202403206260-0001).

The user manual has been examined according to the minimum requirements described in the product standard. The manufacturer is responsible for the accuracy of further particulars as well as of the composition and layout.

Reto Walter

Von: Javier Tomas <Javier.Tomas@hithium.com>
Gesendet: Mittwoch, 8. Januar 2025 13:00
An: Reto Walter
Cc: Tomas Lopez Arias | Aquila Capital; BESS Bonaduz; Benito Peñín
Betreff: RE: Noise Calculations for BESS Bonaduz
Anlagen: Hithium_TI_ESS_5016kWh_Noise Test Report (with 1m Noise Reduction Device)_20241231_V1.0.pdf; Hithium_TI_ESS_5016kWh_Noise Test Report (without Noise Reduction Device)_20241231_V1.1.pdf; Hithium_TI_ESS_5016kWh_Noise Test Report (with 1.5m Noise Reduction Device)_20241231_V1.0.pdf

Hi Reto,

In the beginning of January, Hithium has updated and provided more information about noise. Please use the attached reports. For no reduction kit, 1m reduction kit and 1.5 reduction kit.

For 35°C at 0.5P, you have to use the point 6 7000rpm and 85% fan speed.

Regards

Javier Tomás

Director of Application Engineering, IBERIA
HiTHIUM Energy Storage

Mobile: +34 6444 13 617

javier.tomas@hithium.com

www.hithium.com



The information contained in this communication and any attachment is confidential and may be legally privileged. It should only be read by the person(s) to whom it is addressed. If you have received this communication in error, please notify the sender and delete the communication.

From: Reto Walter <reto.walter@49komma8.ch>

Sent: 08 January 2025 11:25

To: Javier Tomas <Javier.Tomas@hithium.com>

Cc: Tomas Lopez Arias | Aquila Capital <tomas.lopez@aquila-capital.com>; BESS Bonaduz <ec832342.49komma8.ch@ch.teams.ms>

Subject: Noise Calculations for BESS Bonaduz

Dear Javier,

We have just started the noise calculations for the BESS Bonaduz project. Since we have a ~2-hour battery with a "worst-case" scenario of 2 cycles per day, we are calculating based on 8 hours of full operation time. During this period, we are using the maximum noise emissions from both the PCS and the batteries.

For the remaining time, the PCS will not produce any noise emissions. However, the battery cooling system, especially on hotter days, will need to operate to maintain the required temperature range for the batteries.

Could you confirm which fan speed we should use for the calculation if the ambient temperature does not exceed 35°C? I assume that 30% fan speed should suffice – is this correct?

Thank you very much for your kind support.

Best regards,

Reto Walter
CTO

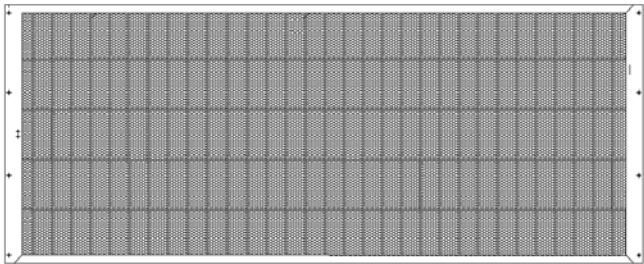


[+41 76 227 03 45](tel:+41762270345)
reto.walter@49komma8.ch

49Komma8 AG | Langäulistrasse 9 | CH 9470 Buchs

member
sia

Noistop[®] Essential



Materialbeschreibung

Akustikzaunmodule aus feuerverzinktem Stahl, ROCKWOOL[®] Steinwolle-Akustikmaterial und schwarzem PE-Gewebe.

Materialeigenschaften

Eigenschaften	Wert
Galvanisierung	Feuerverzinkter Stahl gemäß EN ISO 1461:2011
Pulverbeschichtung	Schwarz RAL 9005, Anthrazit RAL 7016
Schalldämmung	DL _R 18 dB gem. DIN EN 1793-2 und RW 22 dB gem. ISO 717-1 (Klasse B2)
Schallabsorption	DL _α , NRD 9 dB gemäß DIN EN 1793-1 (Klasse A3)
Beständigkeit gegen Windlast	Getestet auf maximale Belastung 0,83 kN/m ² gemäß EN1794-1
Haltbarkeit	Typische Nutzungsdauer von +30 Jahren

Produktabmessungen

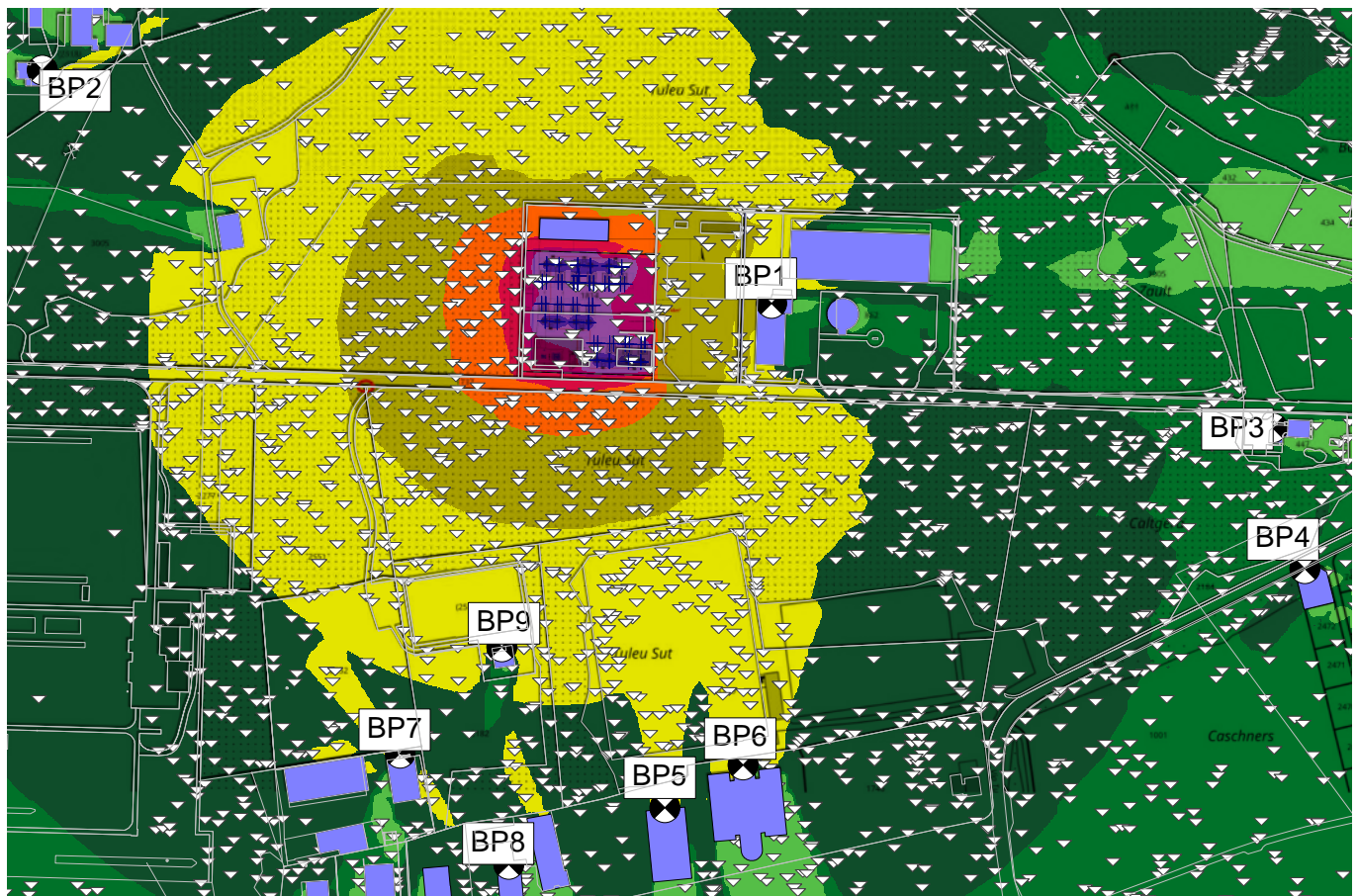
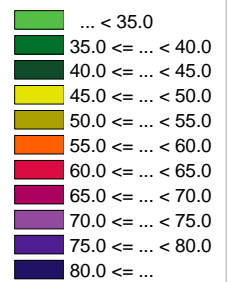
Länge [cm]	Höhe [cm]	Breite [cm]	Gewicht pro Element [kg]	Elemente pro Palette (Untere Palette)	Elemente pro Palette (Oberste Palette)
240	100 / 90 / 50	6	49 / 45 / 28	20 / 20 / 40	10 / 10 / 20
120	100 / 90 / 50	6	28 / 27 / 20	40 / 40 / 80	20 / 20 / 40
60	100 / 90 / 50	6	17 / 16 / 9	80 / 80 / 160	40 / 40 / 80

Lärmschutznachweis

Projekt: 240782 BESS Versamerstrasse 76, 7402 Bonaduz

Industrie- und Gewerbelärm tags (7-19 Uhr)

Datum: 11.02.25



Lärmschutznachweis

Projekt: 240782 BESS Versamerstrasse 76, 7402 Bonaduz

Industrie- und Gewerbelärm nachts (19-7 Uhr)

Datum: 11.02.25

