

Energiegroßspeicher mit 26 Batteriecontainern Gemeinde Jettenbach, Bayern

Schallimmissionsprognose zum Anlagenbetrieb

Auftraggeber: green flexibility development gmbh
Bahnhofstraße 6
87435 Kempten

Berichtsnummer: R0628.013.01.003

Dieser Bericht umfasst 8 Seiten Text und 11 Seiten Anhang.



Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Prüfarten Geräusche,
Erschütterungen und
Bauakustik

Höchberg/Berlin, 26.05.2026



M. Klieber M. Sc.
Bearbeitung



Dipl. Geophys. S. Ibbeken
Prüfung und Freigabe
fachliche Verantwortung

Bekanntgegebene
Messstelle nach
§ 29b BImSchG
für Geräusche und
Erschütterungen

VMVA-anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109,
VMVA-SPG-210-04-BY

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten/Kapitel	Hinzugefügte Seiten/Kapitel	Erläuterungen
001	26.11.2025	-	-	Erstellung
002	21.04.2026			Änderung Batterie und Wechselrichter
003	26.05.2026			Anpassung Datenblatt Tener Stack

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	3
2	Unterlagen, Abkürzungen	3
2.1	Unterlagenverzeichnis.....	3
2.2	Abkürzungsverzeichnis	4
3	Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes.....	4
4	Anlagenbeschreibung, Ermittlung der Geräuschemissionen.....	5
4.1	Anlage	5
4.2	Emission Batteriespeicher	5
4.3	Emission Power Station	5
4.4	Maßnahmen zum Schallschutz	7
5	Berechnung der Schallimmissionen, Beurteilungspegel	7
6	Bewertung	8
Anhang A Planunterlagen, Daten		
	Flächennutzungsplan Jettenbach.....	A-1
	Bebauungsplan Nordwestlich der Kreisstraße, Flurnummern 270, 271, 271/2.....	A-2
	Lageplan Energiespeicher	A-3
	Emissionen	A-4
Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse		
	Lageplan mit Emissionsquellen und Immissionspunkten	B-1
	Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel.....	B-2
	Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel.....	B-2
Anhang C Berechnungseinstellungen		

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Maßgebliche Immissionsorte	4
Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte, TA Lärm	5
Tabelle 4.1: Schallleistung der Gehäuseseiten, Wechselrichter	6
Tabelle 5.1: Beurteilungspegel und IRW, Nacht.....	7

1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Jettenbach im Landkreis Mühldorf am Inn in Bayern soll ein Energiegroßspeicher mit 26 Batteriecontainern und 13 Wechselrichtern/Transformatoren mit Umspannwerk aufgestellt und betrieben werden.

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für den Energiegroßspeicher ist durch eine schalltechnische Untersuchung nach TA Lärm zu prüfen und nachzuweisen, dass der reguläre Betrieb der Speichieranlage die Anforderungen zum Schallimmissionsschutz an den maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung erfüllt.

2 Unterlagen, Abkürzungen

2.1 Unterlagenverzeichnis

Nr.	Dokument/ Quelle	Bezeichnung/Beschreibung
/1/	green flexibility development gmbh	Lagepläne, Datenblätter Batteriecontainer: (a) CATL_Noise Test Report_Tener Stack,EnerE SWL.pdf (b) CATL-User Manual-Tener H2-L846-20250817.pdf Datenblätter Wechselrichter: (c) White Paper BS-LS-007 SCS UP-S - Sound tests with NRK.pdf (d) 2.0 ENGLISH SCS3950UP-XT_Acoustic_10E5023 (1).pdf (e) MVPS-S2-SC4xxxUP-DS-de-20.pdf Datenblatt Transformator: (f) Noise Level Test 4600kVA (4140kVA) Transformer MVPS-K2_Westrafo.pdf
/2/	Gemeinde Jettenbach	Flächennutzungsplan, 2. Änderung (Vorentwurf), Fassung vom 09.10.2025 Bebauungsplan Nordwestlich der Kreisstraße, Flurnummern 270, 271, 271/2
/3/	TA Lärm, 1998-08 Letzte Aktualisierung: 2017-06	Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
/4/	DIN ISO 9613-2 1999-10 und Entwurf 1997-09	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
/5/	Wölfel Engineering GmbH + Co. KG	„IMMI“ Release 20260427 Programm zur Schallimmissionsprognose qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006 bzw. ISO 17534-1:2015, überprüft durch A-QNS

2.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BP	Bebauungsplan
dB(A)	Dezibel mit A-Bewertung
FNP	Flächennutzungsplan
G	Bodendämpfung, G = 0: schallreflektierender Boden (geringe Bodendämpfung), G = 1: schallabsorbierender Boden (hohe Bodendämpfung)
GE	Gewerbegebiet
GOK	Geländeoberkante
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
K _T	Zuschlag für Tonhaltigkeit
L _{rA}	Beurteilungspegel mit A-Bewertung
L _w	Schallleistungspegel
MD/MI	Kern-, Dorf-, Mischgebiet
OG	Obergeschoss
rpm	revolutions per minute (Umdrehungen pro Minute)
WA / WR	Allgemeines Wohngebiet / Reines Wohngebiet

3 Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes

Der Batteriegroßspeicher soll in der Gemeinde Jettenbach im Landkreis Mühldorf am Inn auf dem Flurstück Nr. 92 an der Apolloniastraße aufgestellt und betrieben werden. Südöstlich des Speichers ist ein Umspannwerk geplant, das nicht Bestandteil dieser Untersuchung ist. Das Plangrundstück liegt im Außenbereich auf Grünflächen gemäß Flächennutzungsplan (FNP) /2/ (siehe Seite A-1). Nördlich grenzen weitere Wald- und Grünflächen an. Östlich und südlich stellt der FNP in der Gemeinde Jettenbach Dorfgebiete dar (MD) und südwestlich ein reines Wohngebiet (WR). Dieses Wohngebiet ist auch im Bebauungsplan „Nordwestlich der Kreisstraße“ /2/ als reines Wohngebiet festgesetzt (siehe Seite A-2). Die Bauflächen am Bahnhof, westlich des Plangebietes, werden im FNP als allgemeines Wohngebiet (WA) dargestellt.

Maßgebliche Immissionsorte (IO) liegen an Gebäuden auf den o. g. Flächen. Der jeweilige Schutzanspruch wird dem Bebauungs- bzw. Flächennutzungsplan entnommen und/oder gemäß tatsächlicher Nutzung bestimmt. Immissionsorte werden an den jeweils zur Anlage hin nächstgelegenen Fassaden gewählt (sichere Seite). Eine Überprüfung, ob dort tatsächlich Immissionsorte bestehen, findet nicht statt.

Tabelle 3.1: Maßgebliche Immissionsorte

IO	Adresse, Geschoss	Gebietseinstufung für Schutzanspruch
IO 1	Bahnhofstr. 1	WA gemäß FNP und tatsächlicher Nutzung
IO 2	Eichenstr. 1	WR gemäß Bebauungsplan
IO 3	Am Schlossberg 12	MD gemäß FNP und tatsächlicher Nutzung
IO 4	Am Schlossberg 10	MD gemäß tatsächlicher Nutzung
IO 5	Hauptstr. 6	MD gemäß FNP und tatsächlicher Nutzung

In der TA Lärm /3/ sind die folgenden Immissionsrichtwerte (IRW) für die Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen an den zu schützenden Nutzungen festgelegt:

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte, TA Lärm

Beurteilungszeitraum		IRW WR	IRW WA	MD
Tag (16 Stunden)	(06:00 - 22:00 Uhr)	50 dB(A)	55 dB(A)	60 dB(A)
Nacht (lauteste Nachstunde)	(22:00 - 06:00 Uhr)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die IRW am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Zusätzlich ist nach Nr. 6.5 der TA Lärm für Immissionsorte in Wohngebieten (WA, WR) sowie Kur- und Krankenhausgebieten (KR) die besondere Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch einen Zuschlag von 6 dB (energetisch Faktor 4) zu berücksichtigen. Diese Zeiten sind:

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

Bei Dauergeräuschen über den gesamten Beurteilungszeitraum Tag von 16 Stunden entspricht dies einer Erhöhung des Beurteilungspegels um 1,9 dB an Werktagen und 3,6 dB an Sonn- und Feiertagen.

Die TA Lärm regelt in Nr. 3.2.1: „[...] Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. [...]“. Daraus ist in der Regel für die Zusatzbelastung abzuleiten, dass bei Einhaltung der genannten Unterschreitung die Anforderungen der TA Lärm unabhängig von einer ggf. vorhandenen Vorbelastung erfüllt sind.

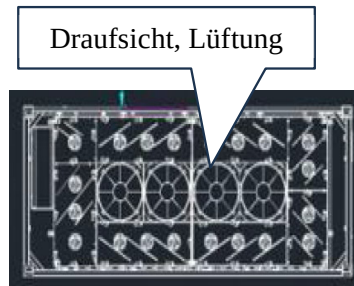
4 Anlagenbeschreibung, Ermittlung der Geräuschemissionen

4.1 Anlage

Der geplante Energiegroßspeicher besteht aus Batteriecontainern und Wechselrichtern mit Transformator. Jeweils zwei Batteriecontainern wird ein Wechselrichter mit Transformator zugeordnet (siehe Seite A-3). Die maßgeblichen Geräuschemissionen werden von den Power Stations und von den Wärmetauschern der Batteriespeicher verursacht.

4.2 Emission Batteriespeicher

Als Batteriespeicher werden CATL Tener H2-L846 Battery Energy Storage mit den Abmessungen (LxBxH) 6,1 x 2,4 x 4,5 m eingesetzt. Die schalltechnische Vermessung des Herstellers /1/a) gibt für den hier vorgegebenen Betrieb mit einem Fan Speed von 60 % ein Terz-Spektrum mit einer Gesamt-Schallleistung von $L_w = 82,3 \text{ dB(A)}$ an (siehe Seite A-4).



Bildquelle: CATL /1/a)

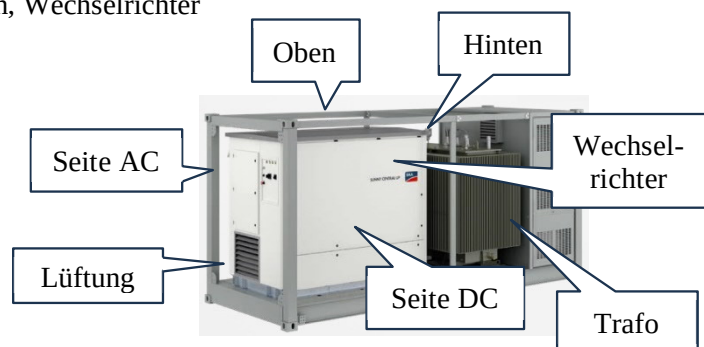
Im schalltechnischen Berechnungsmodell werden die Container als Quader mit aufgesetzter horizontaler Flächenschallquelle. Relevante Geräuschspitzen (Spitzenpegel) treten nicht auf.

4.3 Emission Power Station

Als Wechselrichter werden SMA MV Power Stations vom Typ SMA SCS 4600 UP-S mit den Gesamtabmessungen (LxBxH) 6,1 x 2,4 x 2,9 m eingesetzt. Das Gehäuse des Wechselrichters als Komponente der Power Station hat die Abmessungen 2,9 x 2,4 x 2,2 m und wird mit der Schallschutzmaßnahme „Silencer Kit“ eingesetzt. Die schalltechnische Vermessung des Herstellers /1/c) gibt für den Betrieb unter Volllast (100 % Charge, 4.600 kVA) ein Terz-Spektrum mit einer Gesamt-Schallleistung von $L_w = 84,5 \text{ dB(A)}$ an, ohne Angaben zur Richtungsabhängigkeit zu machen (siehe Seite A-5). Für die Verteilung der Schallabstrahlung über das Gehäuse wird ersatzweise die Teilflächen-Vermessung einer Station SMA SCS3950UP-XT herangezogen /1/d) (siehe Seite A-6). Daraus werden folgende Schallleistungspegel je Gehäuseseite abgeleitet:

Tabelle 4.1: Schallleistung der Gehäuseseiten, Wechselrichter

Seite	Schallleistung L_w
Lüftung	76,6 dB(A)
Seite AC	81,9 dB(A)
Seite DC	76,8 dB(A)
Hinten	74,3 dB(A)
Oben	65,3 dB(A)



Bildquelle: Datenblatt /1/e)

Im schalltechnischen Berechnungsmodell werden die Wechselrichter als Quader mit schallabstrahlenden Flächen gemäß ermittelter Schallleistung (spektral in Terzen) modelliert. Die Terz-Spektren weisen tonale Komponenten in den Terzen 2,5 kHz, 3,15 kHz und 6,35 kHz auf. Dafür wird emissionsseitig ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 6 \text{ dB}$ angesetzt. Relevante Geräuschspitzen (Spitzenpegel) treten nicht auf.

Für den Transformator wird eine Schallleistung $L_w = 63,9 \text{ dB(A)}$ mit maßgeblich horizontaler Abstrahleigenschaft angegeben /1/f). Diese Emission liegt mehr als 10 dB unter den Emissionswerten der Wechselrichterseitenflächen und kann somit vernachlässigt werden.

Der Transformator und die angrenzende Schaltanlage werden als schallabschirmende Körper modelliert.

4.4 Maßnahmen zum Schallschutz

In einer Voruntersuchung wurde ermittelt, dass das Planungsziel nur mit der Errichtung einer Schallschutzwand erreicht werden kann. Diese Schallschutzwand hat eine Höhe von 4,0 m, eine Länge von 125 m und die im Lageplan verzeichnete räumliche Lage (siehe Seite B-1). Das Schalldämmmaß der Wand beträgt mindestens 25 dB.

5 Berechnung der Schallimmissionen, Beurteilungspegel

Die durch den geplanten Betrieb des Energiespeichers zu erwartenden Schallimmissionen werden an den gewählten Immissionsorten mit dem Programm IMMI /5/ auf der Basis der TA Lärm mit nachgeordneten Regelwerken /4/ ermittelt und dokumentiert. Die Geländehöhen werden hinreichend genau aus dem SRTM-Höhenmodell übernommen¹ und die Anlage liegt auf einer Ebene 404,5 m ü. NN. Die Geräuschabschirmung sowie Reflexionen durch die Anlagenkomponenten selbst einschl. Übergabestationen und durch die Schallschutzwand (siehe Kapitel 0) werden berücksichtigt. Ansonsten wird eine freie Schallausbreitung ohne Abschirmung vorausgesetzt. Es wird ein durchgehender Dauerbetrieb am Tag und in der Nacht unter Volllast (4.600 kVA) angenommen. Auf den umliegenden Grün- und Landwirtschaftsflächen ist von einer erhöhten Bodendämpfung auf dem Schallausbreitungsweg auszugehen, die mit einer Reflexionseigenschaft von $G = 0,5$ (mittlere Dämpfungseigenschaft) bis $G = 1,0$ (hohe Dämpfungseigenschaft) angenommen werden kann. Auf der sicheren Seite liegend wird in der Berechnung ein Wert von $G = 0,75$ berücksichtigt.

Auf Seite B-1 ist die Geometrie des Berechnungsmodells dargestellt und in Anhang C sind die Berechnungseinstellungen und die Emissions-Grundspektren dokumentiert. Den Flächenschallquellen werden die zugehörigen Emissionen zugewiesen.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnung der Beurteilungspegel und der Einzelpunktberechnungen in der Berechnungsebene 6 m ü. GOK (entspricht etwa 1. OG) sind auf Seite B-2 dokumentiert.

Nachfolgende Tabelle fasst die relevanten Berechnungsergebnisse der Nacht² zusammen (gerundet), die Beurteilungspegel werden mit den IRW der TA Lärm verglichen.

Tabelle 5.1: Beurteilungspegel und IRW, Nacht

IP	Adresse	Beurteilungs- pegel in dB(A)	IRW Nacht in dB(A)
IO 1	Bahnhofstr. 1	25	40
IO 2	Eichenstr. 1	29	35
IO 3	Am Schlossberg 12	31	45
IO 4	Am Schlossberg 10	35	45
IO 5	Hauptstr. 6	36	45

Die Qualität der Ergebnisse entspricht dem Standard der detaillierten Prognose der TA Lärm mit A-bewerteten Schallpegeln. Bei den angegebenen Beurteilungspegeln handelt es sich um Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$.

¹ Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), 30 m-Raster

² Am Tag liegen die IRW 15 dB über den Nacht-IRW. Bei gleichen Beurteilungspegeln am Tag und in der Nacht ist somit ausschließlich die Nacht für die Bewertung relevant.

6 Bewertung

Durch den geplanten Betrieb des Energiespeichers unter Volllast am Tag und in der Nacht werden an den relevanten Immissionsorten in der Umgebung der Anlage die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 6 dB unterschritten. Die Anforderungen der TA Lärm sind somit unabhängig von einer ggf. vorhanden Vorbelastung und auch unabhängig von einer Zusatzbelastung des in direkter Nachbarschaft geplanten Umspannwerkes erfüllt³.

Damit gehen vom untersuchten Anlagenbetrieb keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes aus.

Folgende genehmigungsrelevante Anforderungen liegen der Berechnung zugrunde:

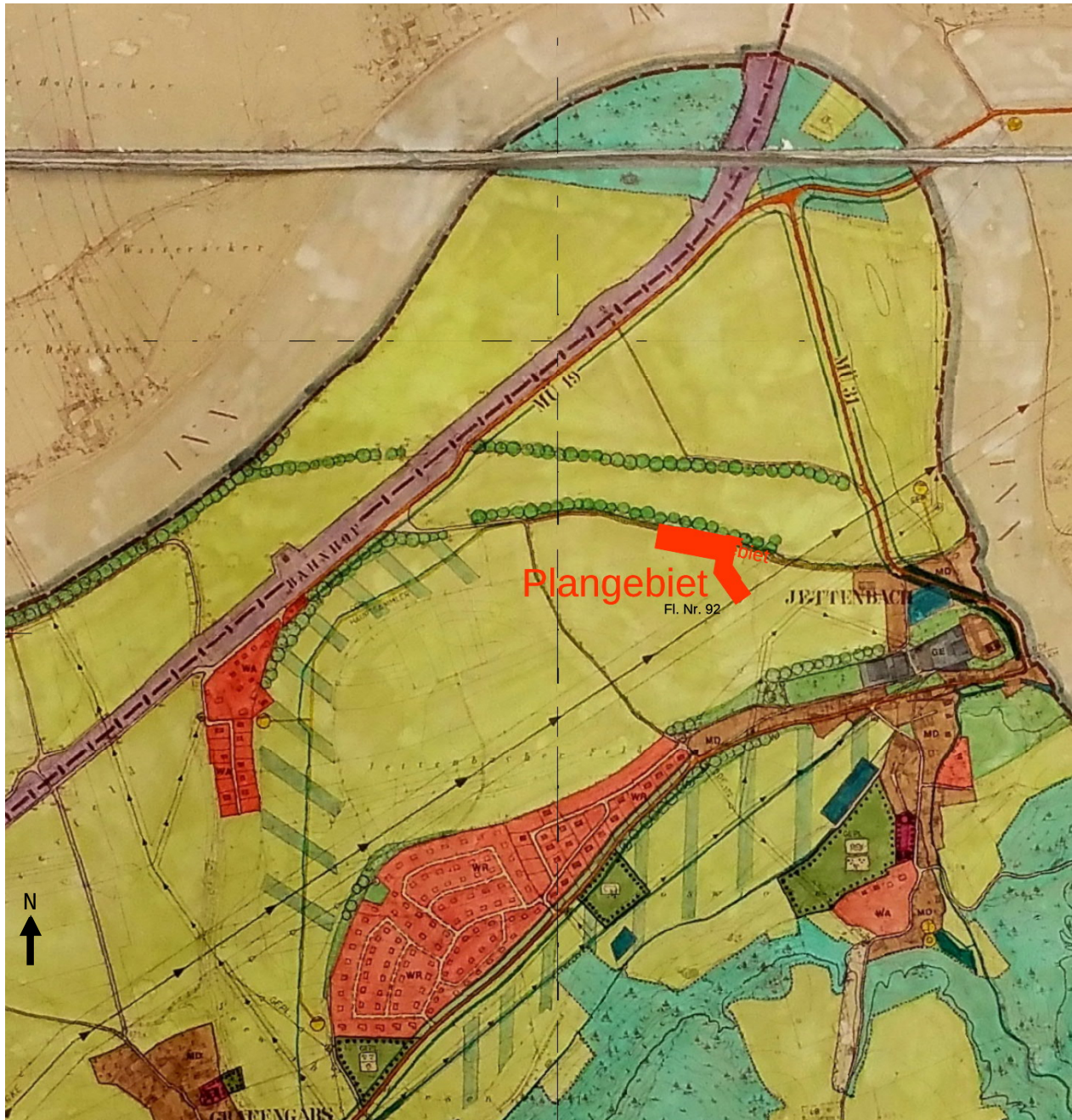
- Ausstattung der Wechselrichter mit der Schallschutzmaßnahme „Silencer Kit“
- Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Länge von 125 m und einer Höhe von 4 m (Schalldämmmaß mind. 25 dB)

KI/lb

³ Für das Umspannwerk ist ggf. eine gesonderte Schallimmissionsprognose zu erstellen, die jedoch keinen Einfluss auf die Genehmigungsfähigkeit des Energiespeichers hat.

Anhang A Planunterlagen, Daten

Flächennutzungsplan Jettenbach



Quelle: Gemeinde Jettenbach /2/

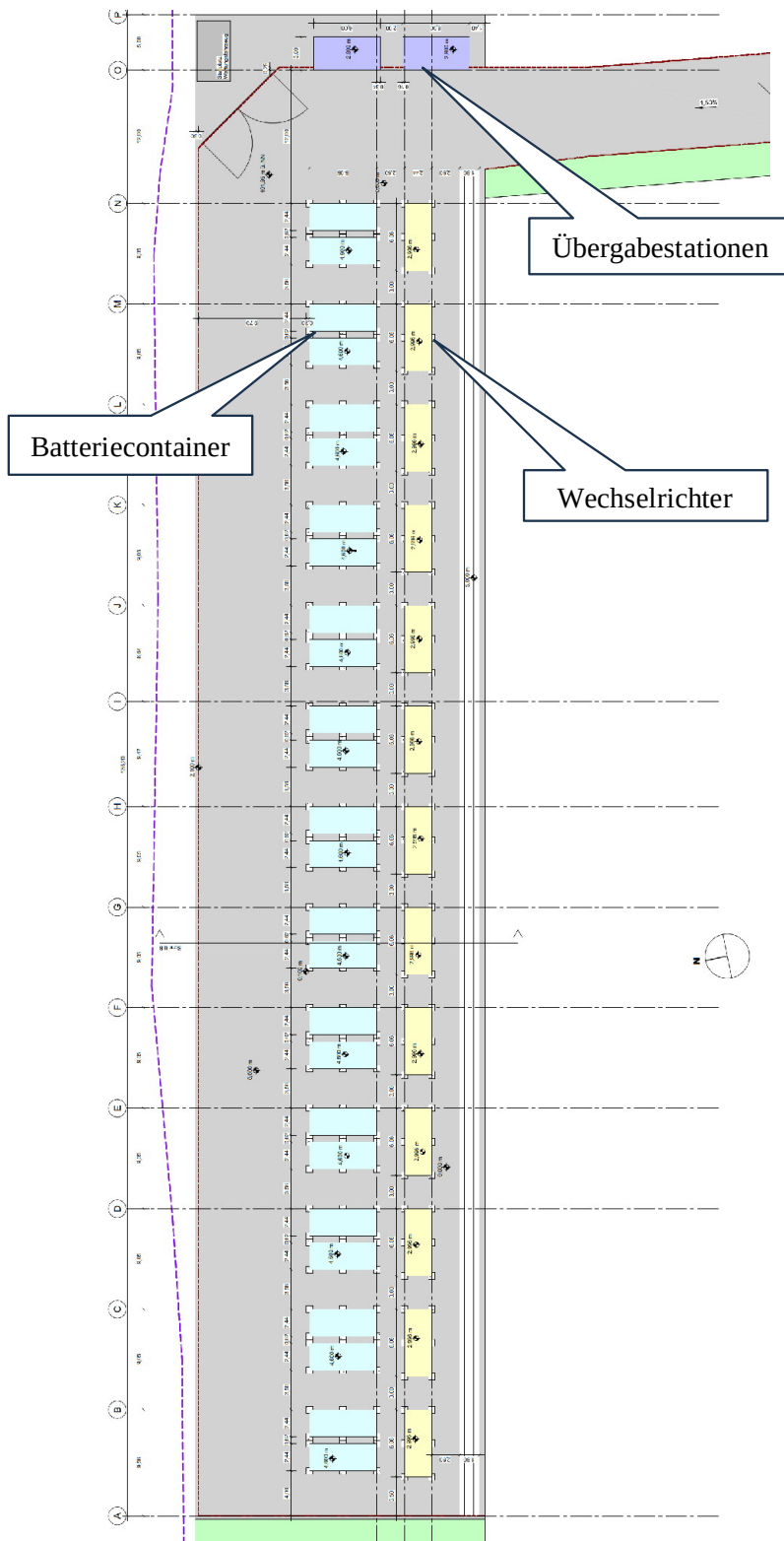
Bebauungsplan Nordwestlich der Kreisstraße, Flurnummern 270, 271, 271/2



Quelle: Gemeinde Jettenbach /2/

Lageplan Energiespeicher

13 x 2 Batteriecontainer und 13 Wechselrichter



Quelle: green flexibility development gmbh /1/

Emissionen

4. 试验结果 Test Result

operation	Fan					
	28% 295RPM	32% 353RPM	40% 411RPM	50% 520RPM	55% 580RPM	60% 636RPM
SPL dB(A) P49点 -1m	64.13	62.64	62.68	64.74	66.68	68.30
SWL_1m dB(A)	80.68	79.42	79.19	80.20	81.18	82.33

Sound power level_1m						
Frequency Hz	Fan28% 295RPM	Fan32% 353RPM	Fan40% 411RPM	Fan50% 520RPM	Fan55% 580RPM	Fan60% 636RPM
20	39.32	31.18	35.37	33.17	32.52	35.27
25	41.87	34.73	38.72	36.66	36.16	38.45
32	44.07	38.18	41.99	39.89	39.03	41.32
40	46.09	40.35	43.34	43.26	44.12	45.28
50	57.46	56.90	57.30	56.71	56.10	56.17
63	49.39	46.57	48.42	48.24	48.12	48.55
80	50.31	46.68	49.43	51.20	54.54	56.02
100	55.13	53.44	54.26	57.06	57.40	60.49
125	53.72	51.04	54.68	60.04	62.77	64.96
160	65.77	63.46	61.50	62.67	64.93	67.13
200	69.72	63.14	61.82	63.12	64.57	66.69
250	70.41	67.07	64.86	66.25	66.88	67.94
315	70.76	69.21	69.48	70.48	71.02	71.57
400	67.48	66.38	66.16	67.79	69.06	70.49
500	71.11	70.59	68.73	68.45	69.69	70.98
630	70.10	69.00	69.46	71.17	71.63	72.64
800	69.24	68.58	68.65	70.81	72.52	73.47
1000	70.70	68.95	69.10	69.85	70.17	71.42
1250	67.34	67.08	67.05	67.54	68.64	70.25
1600	67.57	67.30	67.49	67.37	68.26	69.40
2000	64.08	63.87	63.14	64.76	66.39	67.90
2500	63.93	62.88	62.65	64.12	65.50	66.93
3150	61.86	62.78	61.79	63.01	64.79	66.36
4000	60.67	60.65	60.59	62.21	64.30	66.12
5000	61.75	61.21	61.30	62.37	63.51	64.94
6300	61.80	61.20	61.18	61.60	62.06	63.10
8000	64.15	64.10	64.83	65.89	66.52	66.61
10000	67.50	68.07	68.75	68.66	68.95	69.07
12500	55.67	56.13	55.68	56.49	56.18	56.80
16000	49.29	49.48	49.52	49.84	49.94	50.14
20000	39.37	39.05	39.10	39.09	39.20	39.43

Quelle: Datenblatt /1/a)

Wechselrichter SMA SCS 4600 UP-S mit Noise Reduction Kit (NRK)

Ladung und Entladung bei Außentemperatur 35 °C.

Test Nr. 22: Charge 100 %, apparent power 4.600 kVA, active power -4.600 kVA

Terzspektren der Schallleistung

Freq (Hz) ↓	Test Nr →	22	23	26	27	30	31	36	37	32	33
25		33,88	34,82	17,38	30,01	28,39	17,68	24,03	26,92	22,90	26,91
31,5		35,60	40,35	31,25	35,47	31,64	23,28	15,47	25,47	28,34	31,59
40		46,18	45,98	43,03	44,25	39,33	38,25	37,18	36,35	32,04	21,73
50		50,29	50,98	49,66	49,12	44,45	38,56	38,52	35,99	37,76	30,68
63		55,88	57,24	57,00	55,57	50,12	40,43	40,39	38,51	23,41	34,22
80		56,77	56,74	56,72	56,21	51,53	40,51	40,72	37,54	39,67	37,35
100		59,39	58,28	57,66	57,87	51,78	46,42	46,10	37,12	40,10	39,97
125		60,58	57,13	49,93	51,41	41,99	44,85	39,71	42,02	44,45	44,35
160		58,60	58,07	57,56	56,53	55,64	46,81	45,11	47,01	30,11	49,50
200		62,43	61,12	61,43	61,03	60,72	53,94	43,00	39,53	30,70	33,92
250		59,91	56,78	55,50	54,84	51,25	40,16	35,34	35,94	26,08	29,13
315		65,75	65,27	63,91	62,87	53,40	34,80	38,54	40,16	40,26	41,73
400		67,54	65,44	64,72	64,57	59,46	46,63	38,88	42,84	42,38	44,62
500		68,64	65,51	64,76	65,00	59,02	51,75	43,65	45,44	27,23	36,83
630		66,05	67,36	64,98	63,08	57,79	63,39	53,77	58,13	50,93	52,86
800		68,87	68,74	65,66	64,98	59,49	64,72	55,62	58,53	51,13	55,31
1000		67,13	65,74	64,20	64,32	57,36	50,70	39,31	41,07	42,05	42,89
1250		64,29	64,32	63,19	63,50	56,77	46,86	36,67	42,68	41,28	47,35
1600		62,74	62,92	61,70	61,67	56,04	48,53	45,29	46,91	43,64	43,85
2000		61,93	61,96	61,07	61,58	55,53	50,19	45,49	48,69	41,05	44,13
2500		75,06	75,68	71,31	73,06	67,32	68,54	63,24	64,33	58,64	58,43
3150		79,96	80,59	77,02	79,87	73,73	74,16	68,54	69,91	63,62	63,29
4000		61,93	63,47	59,66	59,90	55,55	54,55	50,60	52,13	45,50	43,46
5000		68,08	66,94	65,72	63,62	62,23	59,74	57,66	57,06	53,90	52,57
6300		79,28	78,30	77,02	74,27	73,57	71,34	69,49	68,41	65,52	63,79
8000		67,86	66,78	66,30	64,83	63,52	61,87	59,69	59,22	55,67	55,58
10000		66,79	65,10	65,03	63,55	62,86	61,48	59,02	58,48	54,50	53,84
A		84,49	84,35	81,85	82,49	78,15	77,57	73,31	73,68	69,00	68,37
Z		90,12	90,43	88,46	88,42	84,04	79,92	77,92	77,93	75,31	76,16

Quelle: Datenblatt /1/c)

Wechselrichter SMA SCS3950UP-XT

(ersatzweise herangezogen für die Verteilung der Schallabstrahlung)

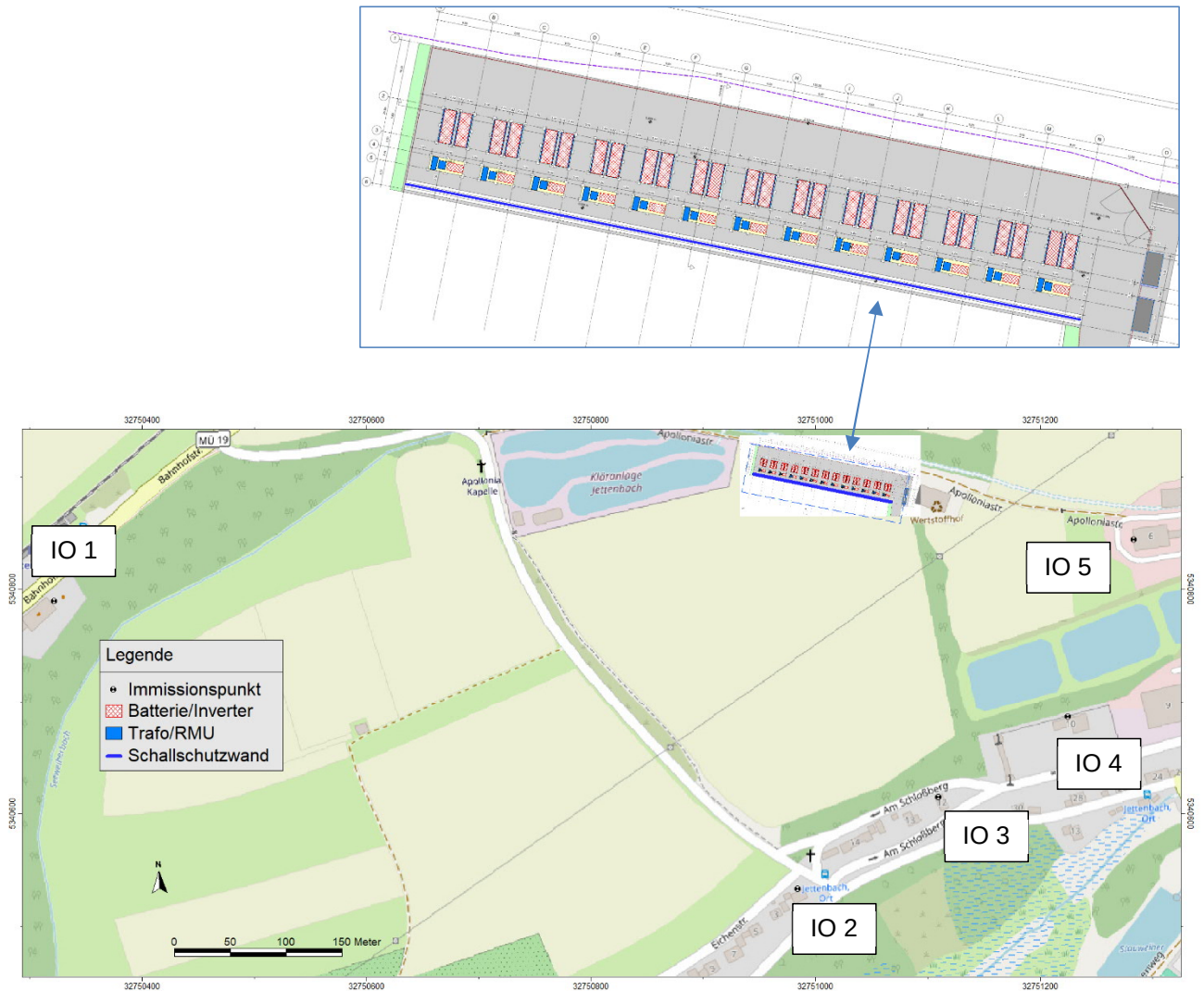
Measurement No. 22 at 3940 kVA with Silencer Kit

		79	80	76		
		62	67	64		
Air outlet	Front		Roof		Back	AC in
74	61	60	59	60	66	72
76	60	60	56	59	65	72
		63	DC Side	62		
		73	74	73		

Quelle: Datenblatt /1/d)

Anhang B Berechnungsmodell, Ergebnisse

Lageplan mit Emissionsquellen und Immissionspunkten



Quelle Hintergrund: green flexibility development gmbh /1/ i. V. m. OpenStreetMap-Mitwirkende

Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

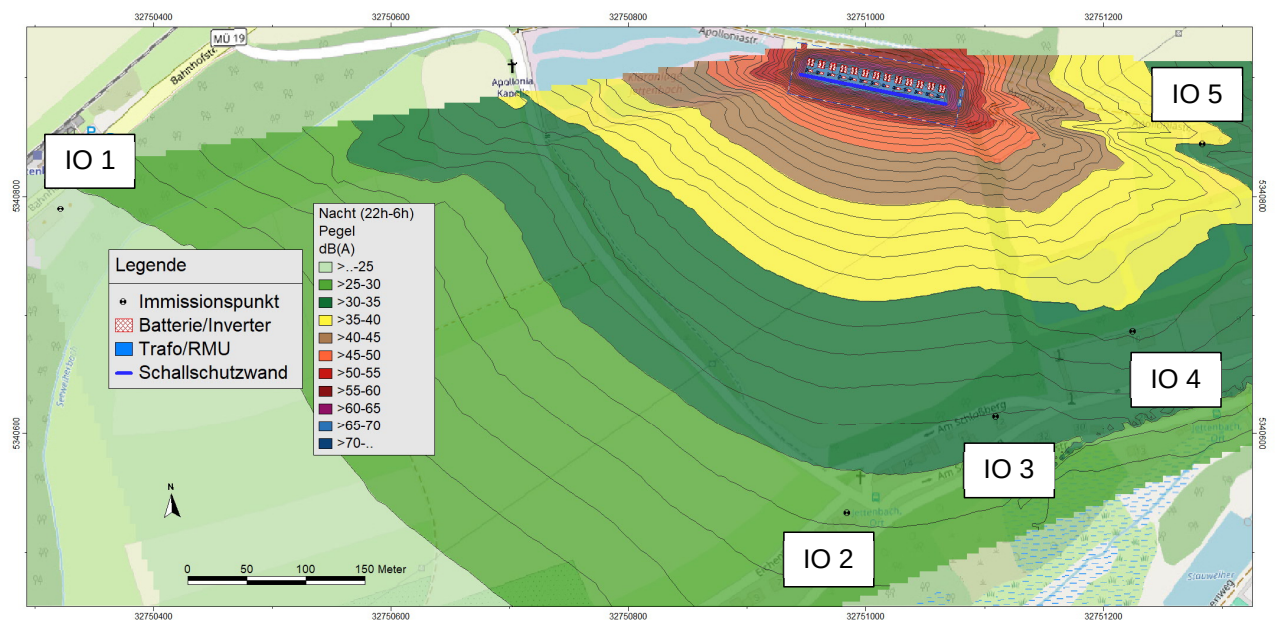
Berechnungshöhe 6,0 m über GOK (1. OG)

L r,A Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort
IRW Immissionsrichtwert nach TA Lärm

Variante 0		Einstellung: Referenzeinstellung							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO Bahnhofstr. 1 / WA	60,0	24,8	60,0	24,8	45,0	24,8		
IPkt002	IO Eichenstr. 1 / WR	50,0	31,4	50,0	33,0	35,0	29,4		
IPkt003	IO Am Schlossberg 12 / MD	60,0	31,1	60,0	31,1	45,0	31,1		
IPkt004	IO Am Schlossberg 10 / MD	60,0	34,5	60,0	34,5	45,0	34,5		
IPkt005	IO Hauptstr. 6 / MD	60,0	36,2	60,0	36,2	45,0	36,2		

Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel

Nacht (22 bis 6 Uhr), Berechnungsebene 6 m ü. GOK (Farblegende nicht normgerecht)



Quelle Hintergrund: OpenStreetMap-Mitwirkende

Anhang C Berechnungseinstellungen

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	TA Lärm (2017)		
Projekt-Notizen			

Berechnungseinstellung	Referenzeinstellung		
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung	
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Gelände-Triangulations-Kanten sind Hindernisse	Ja	Ja	
negativer Umweg bei Gelände-Triangulations-Kanten berücksichtigen	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung	
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	
* Radius /m um Quelle herum:			
* Radius /m um IP herum:			
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein	
* Einfügungsdämpfung begrenzen:			
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:			
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:			
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja	
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	
Reflexion			
Reflexion (max. Ordnung)	1	1	
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Suchradius /m			
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:			
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja	
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja	
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein	
Teilstück-Kontrolle			
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja	
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein	
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein	
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1	
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein	

Globale Parameter	Referenzeinstellung					
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0,00					
Temperatur /°	10					
relative Feuchte /%	70					
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40,00					
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2,80					
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht			
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2,00	1,00	0,00			

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Referenzeinstellung					
Mit-Wind Wetterlage	Ja					
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei frequenzabhängiger Berechnung	Nein					
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja					
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	nach ISO 9613-2 (1999)					
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein					
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein					
Abzug höchstens bis -Dz	Nein					
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja					
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein					
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja					
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja					
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja					

Emissionsspektren (Interne Datenbank)														
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
SCS4600NR Nr.22 AC	81,9	A	dB(A)		29,5 34,9 43,7	48,6 55,0 55,7	57,3 50,9 56,0	60,5 54,3 62,3	64,0 64,5 62,5	64,4 63,8 63,0	61,1 61,0 72,5	79,3 59,4 63,1	73,7 64,3 63,0	
SCS4600NR Nr.22 DC	76,8	A	dB(A)		24,3 29,8 38,6	43,5 49,9 50,5	52,2 45,7 50,9	55,4 49,2 57,2	58,9 59,3 57,4	59,3 58,7 57,8	56,0 55,9 67,4	74,2 54,2 58,0	68,6 59,2 57,9	
SCS4600NR Nr.22 Front	76,6	A	dB(A)		24,2 29,6 38,4	43,3 49,7 50,4	52,0 45,6 50,7	55,2 49,0 57,0	58,7 59,1 57,2	59,1 58,5 57,6	55,8 55,7 67,2	74,0 54,0 57,8	68,4 59,0 57,7	
SCS4600NR Nr.22 Back	74,2	A	dB(A)		21,8 27,2 36,0	40,9 47,3 48,0	49,6 43,2 48,3	52,8 46,6 54,6	56,3 56,8 54,8	56,7 56,1 55,3	53,4 53,3 64,8	71,6 51,7 55,4	66,0 56,6 55,3	
SCS4600NR Nr.22 Top	65,3	A	dB(A)		12,9 18,3 27,1	32,0 38,4 39,1	40,7 34,3 39,4	43,9 37,7 45,7	47,4 47,9 45,9	47,8 47,2 46,4	44,5 44,4 55,9	62,7 42,8 46,5	57,1 47,7 46,4	
TENER Stack 60 %	82,3	A	dB(A)	35,3	38,5 41,3 45,3	56,2 48,5 56,0	60,5 65,0 67,1	66,7 67,9 71,6	70,5 71,0 72,6	73,5 71,4 70,3	69,4 67,9 66,9	66,4 66,1 64,9	63,1 66,6 69,1	

Exemplarisch:

Flächen-SQ /ISO 9613 (2)														Tener
FLQI010	Bezeichnung	Inverter, AC*				Wirkradius /m					99999,00			
	Gruppe	Tener				Lw (Tag) /dB(A)					87,92			
	Knotenzahl	5				Lw (Nacht) /dB(A)					87,92			
	Länge /m	10,11				Lw (Ruhe) /dB(A)					87,92			
	Länge /m (2D)	5,71				Lw" (Tag) /dB(A)					79,94			
	Fläche /m²	6,28				Lw" (Nacht) /dB(A)					79,94			
						Lw" (Ruhe) /dB(A)					79,94			
						D0					0,00			
						Hohe Quelle					Nein			
						Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: SCS4600NR Nr.22 AC											
	Tag	Zuschlag /dB (A)		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	6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0
		Lw" /dB (A)	79,9	- - -	27,5 32,9 41,7	46,6 53,0 53,7	55,3 48,9 54,0	58,5 52,3 60,3	62,0 62,5 60,5	62,4 61,8 61,0	59,1 59,0 70,5	77,3 57,4 61,1	71,7 62,3 61,0	
	Nacht	Emission	Referenz: SCS4600NR Nr.22 AC											
	Nacht	Zuschlag /dB (A)		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	6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0
		Lw" /dB (A)	79,9	- - -	27,5 32,9 41,7	46,6 53,0 53,7	55,3 48,9 54,0	58,5 52,3 60,3	62,0 62,5 60,5	62,4 61,8 61,0	59,1 59,0 70,5	77,3 57,4 61,1	71,7 62,3 61,0	
	Ruhe	Emission	Referenz: SCS4600NR Nr.22 AC											
	Ruhe	Zuschlag /dB (A)		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	6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0	6,0 6,0 6,0
		Lw" /dB (A)	79,9	- - -	27,5 32,9 41,7	46,6 53,0 53,7	55,3 48,9 54,0	58,5 52,3 60,3	62,0 62,5 60,5	62,4 61,8 61,0	59,1 59,0 70,5	77,3 57,4 61,1	71,7 62,3 61,0	
FLQI020	Bezeichnung	TENER Stack**				Wirkradius /m					99999,00			
	Gruppe	Tener				Lw (Tag) /dB(A)					79,58			
	Knotenzahl	5				Lw (Nacht) /dB(A)					79,58			
	Länge /m	16,20				Lw (Ruhe) /dB(A)					79,58			
	Länge /m (2D)	16,20				Lw" (Tag) /dB(A)					68,66			
	Fläche /m²	12,34				Lw" (Nacht) /dB(A)					68,66			
						Lw" (Ruhe) /dB(A)					68,66			
						D0					0,00			
						Hohe Quelle					Nein			
						Emission ist					Schalleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: TENER Stack 636 rpm											
	Tag	Lw" /dB (A)	68,7	-	-	43,8	58,2	60,0	63,0	63,2	60,1	55,7	53,3	
	Nacht	Emission	Referenz: TENER Stack 636 rpm											
	Nacht	Lw" /dB (A)	68,7	-	-	43,8	58,2	60,0	63,0	63,2	60,1	55,7	53,3	
	Ruhe	Emission	Referenz: TENER Stack 636 rpm											
	Ruhe	Lw" /dB (A)	68,7	-	-	43,8	58,2	60,0	63,0	63,2	60,1	55,7	53,3	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)		-		0,0		0,0		0,0		-		0,0	