

# LÜCKING & HÄRTEL GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

**PROJEKT:** Errichtung einer Batteriespeicheranlage im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 1 am Standort Bebensee

**AUFTRAG:** Geräuschimmissionsprognose  
Berichtsnummer: 1296-G-01-14.01.2026/0

**ANTRAGSTELLER:** Die Erneuerbaren Nord GmbH & Co. KG  
Wiedeblick 26  
25856 Hattstedt

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) René Pönisch

Prüfstelle: Lücking & Härtel GmbH

Kobershain

Bergstraße 17

04889 Belgern-Schildau

Tel.: 034221/55199-0

Fax: 034221/55199-80

[r.poenisch@luecking-haertel.de](mailto:r.poenisch@luecking-haertel.de)

<http://www.luecking-haertel.de>



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-20277-01-00

Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der  
Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüf-  
verfahren.

Bekannt gegebene Messstelle nach  
§ 29b BImSchG für Geräusche

KOBERSHAIN, DEN 14.01.2026

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>BESCHREIBUNG DES VORHABENS</b> .....	<b>4</b>
1.1	Einführende Informationen .....	4
1.2	Art des Vorhabens .....	4
1.3	Standort.....	4
1.4	Kurzbeschreibung .....	4
<b>2</b>	<b>ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE</b> .....	<b>7</b>
2.1	Topografie der Standortumgebung .....	7
2.2	Planungsrechtliche Nutzungsstruktur.....	8
2.3	Immissionsorte .....	12
<b>3</b>	<b>RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE</b> .....	<b>15</b>
4.1	Vorbelastung.....	15
4.2	Fremdgeräusche .....	15
<b>5</b>	<b>EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG</b> .....	<b>16</b>
5.1	Vorbemerkungen .....	16
5.2	Emissionsdaten Energiespeicher .....	16
5.3	Emissionsdaten Wechselrichter .....	17
5.4	Zusammenstellung der Schallemissionen der Anlage.....	18
5.5	Emissionsdaten Anlagenverkehr.....	18
<b>6</b>	<b>PROGNOSE DER ZUSATZBELASTUNG</b> .....	<b>19</b>
6.1	Schallausbreitungsrechnung .....	19
6.1.1	Bildung des Beurteilungspegels .....	19
6.1.2	Meteorologische Korrektur .....	20
6.1.3	Tieffrequente Geräusche.....	21
6.1.3.1	Beurteilungsgrundlagen tieffrequenter Geräuschimmissionen .....	21
6.1.3.2	Analyse tieffrequenter Geräusche .....	22
6.2	Beurteilungszeiten .....	23
6.3	Angaben über geplante Schallschutzmaßnahmen .....	24
6.4	Dämpfung durch Bewuchs.....	24
6.5	Angaben zu den Immissionsorten .....	24



<b>6.6</b>	<b>Immissionsrichtwerte nach TA Lärm</b> .....	<b>25</b>
<b>6.7</b>	<b>Lageplan und Quellenplan</b> .....	<b>25</b>
<b>6.8</b>	<b>Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-</b> .....	<b>26</b>
6.8.1	Ergebnis der Prognose -Beurteilungspegel- .....	26
6.8.2	Ergebnis der Prognose -kurzzeitige Geräuschspitzen- .....	26
6.8.3	Ergebnis der Prognose -tieffrequente Geräusche- .....	26
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE</b> .....	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>30</b>
<b>8.1</b>	<b>Quellen- und Lageplan</b> .....	<b>30</b>
<b>8.2</b>	<b>Isophonenplan</b> .....	<b>32</b>
<b>8.3</b>	<b>Eingabedaten - Allgemeine Daten</b> .....	<b>33</b>
<b>8.4</b>	<b>Ergebnisliste - Mittlere Liste - Zusatzbelastung</b> .....	<b>35</b>
<b>8.5</b>	<b>Ergebnisliste - Lange Liste - Elemente zusammengefasst (Nacht)</b> .....	<b>36</b>

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: Berücksichtigte Immissionsorte.....	12
Tabelle 2: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Anlage .....	18
Tabelle 3: Übersicht Immissionsorte.....	25
Tabelle 4: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung- .....	26
Tabelle 5: Prognose zulässige tieffrequente Schallemissionen.....	27
Tabelle 6: zulässige tieffrequente Schallemissionen.....	28

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1: Lageplan BSA Bebensee, 25.11.2025 (ohne Maßstab) .....	6
Abbildung 2: Topografische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab) .....	7
Abbildung 3: Ausschnitt FNP Gemeinde Bebensee (ohne Maßstab).....	8
Abbildung 4: Ausschnitt Entwurf B-Plan Nr. 1 der Gemeinde Bebensee (ohne Maßstab).....	9
Abbildung 5: Ausschnitt Satzung Gemeinde Schwissel (ohne Maßstab) .....	10
Abbildung 6: Auszug FNP Gemeinde Traventhal (ohne Maßstab).....	11
Abbildung 7: Auszug B-Plan Nr. 1 „Gemeinde Traventhal (ohne Maßstab) .....	12
Abbildung 8: Quellen- und Lageplan, Anlagenstandort und Immissionsorte .....	30
Abbildung 9: Quellen- und Lageplan, Anlagenstandort.....	31
Abbildung 10: Isophonenplan Zusatzbelastung Nacht 4,5 m (22:00 - 06:00 Uhr).....	32

Die Vervielfältigung bzw. Weitergabe dieser Unterlage ist nur mit Zustimmung der Lücking und Härtel GmbH gestattet.  
Ausgenommen ist die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden im Genehmigungsverfahren.



# **1 BESCHREIBUNG DES VORHABENS**

## **1.1 Einführende Informationen**

Die Gemeinde Bebensee befindet sich im Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (vbB-Plan) Nr. 1 „für zwei Flächen süd-/westlich der A 21 und östlich der Kreisstraße 12 (Hauptstraße) nördlich von Bebensee und eine Fläche östlich der A 21“. Ziel der Aufstellung des Bebauungsplans ist die Schaffung von Baurecht für eine Freiflächen-Photovoltaikanlage mit Batteriespeicheranlage.

Die Vorhabenträgerin Die Erneuerbaren Nord GmbH & Co. KG plant die Errichtung einer Batteriespeicheranlage (BSA) zur Photovoltaikanlage (PV-Anlage) am Standort Bebensee.

Im Rahmen des Verfahrens sind die möglichen Auswirkungen der Anlage durch Geräusche gutachterlich zu betrachten. Für die Beurteilung der Geräuschimmissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt.

## **1.2 Art des Vorhabens**

Bezeichnung: Batteriespeicheranlage

Zweck der Anlage: Speicherung und Bereitstellung elektrischer Energie

## **1.3 Standort**

Das Vorhabengebiet befindet sich außerhalb geschlossener Ortschaften im Norden des Gemeindegebiets von Bebensee, nördlich der namensgebenden Ortschaft. Der Standort der Batteriespeicheranlage nimmt Teilbereiche des Flurstücks 12/9, Flur 2, Gemarkung Bebensee, Gemeinde Bebensee, Amt Leezen, Kreis Segeberg, Bundesland Schleswig-Holstein, ein.

## **1.4 Kurzbeschreibung**

Bei der Anlage handelt es sich um eine Anlage für die Speicherung und Abgabe elektrischer Energie. Vornehmlich soll die aus der umliegenden Photovoltaik-Freiflächenanlage erzeugte Energie bei unzureichender Abnahme über das Stromnetz zwischengespeichert werden. Bei erhöhter Nachfrage wird die gespeicherte Energie wieder abgegeben. Grundsätzlich besteht technisch auch die Möglichkeit generelle Netzüberschüsse zwischenzuspeichern.

Die Batteriespeicheranlage (BSA) besteht im Wesentlichen aus folgenden Baukörpern:

- 8 Energiespeicher (Hyperstrong HyperBlockIII) und
- 4 Batterie-Wechselrichter (SMA SCS 4600 UP-S mit Noice Reduction Kit).

Zusätzlich wird nördlich der Batteriespeicher

- 1 Batterie-Wechselrichter (SMA SCS 4600 UP-S mit Noice Reduction Kit) errichtet.

Die Anlage arbeitet nach bedarfsgesteuerten Ladezyklen. Ein Zyklus besteht aus Lade- und Entladevorgang und dauert im Fall von Stromspeichern des Typs HyperBlockIII rechnerisch 4 h an und wäre somit theoretisch 6-mal pro 24 Stunden möglich (24 h-Betrieb). Da der Strommarkt Schwankungen unterliegt und der Batteriespeicher in den nächsten 30 Jahren auch auf erwartete zunehmende Flexibilisierung in der Regulatorik von Energie reagieren können soll, ist von einer 24-stündigen Maximalnutzung auszugehen. Das Laden und das Entladen kann dabei über kürzere Zeitintervalle von 2 x 15min, aber auch bis zu 24 Stunden lang erfolgen. Für die nächsten 5 Jahre erwartet die Solarbranche, dass Be- und Entladungen regulär nicht öfter als 2-mal pro Tag erfolgen, wobei ein die Lebensdauer der Batterie schonender Betrieb von einer reduzierten Be- und Entladungszeit von nur 2 h und 24 min, d.h. insgesamt 4 h und 48 min ausgeht.

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist die Anordnung der Anlage verdeutlicht.



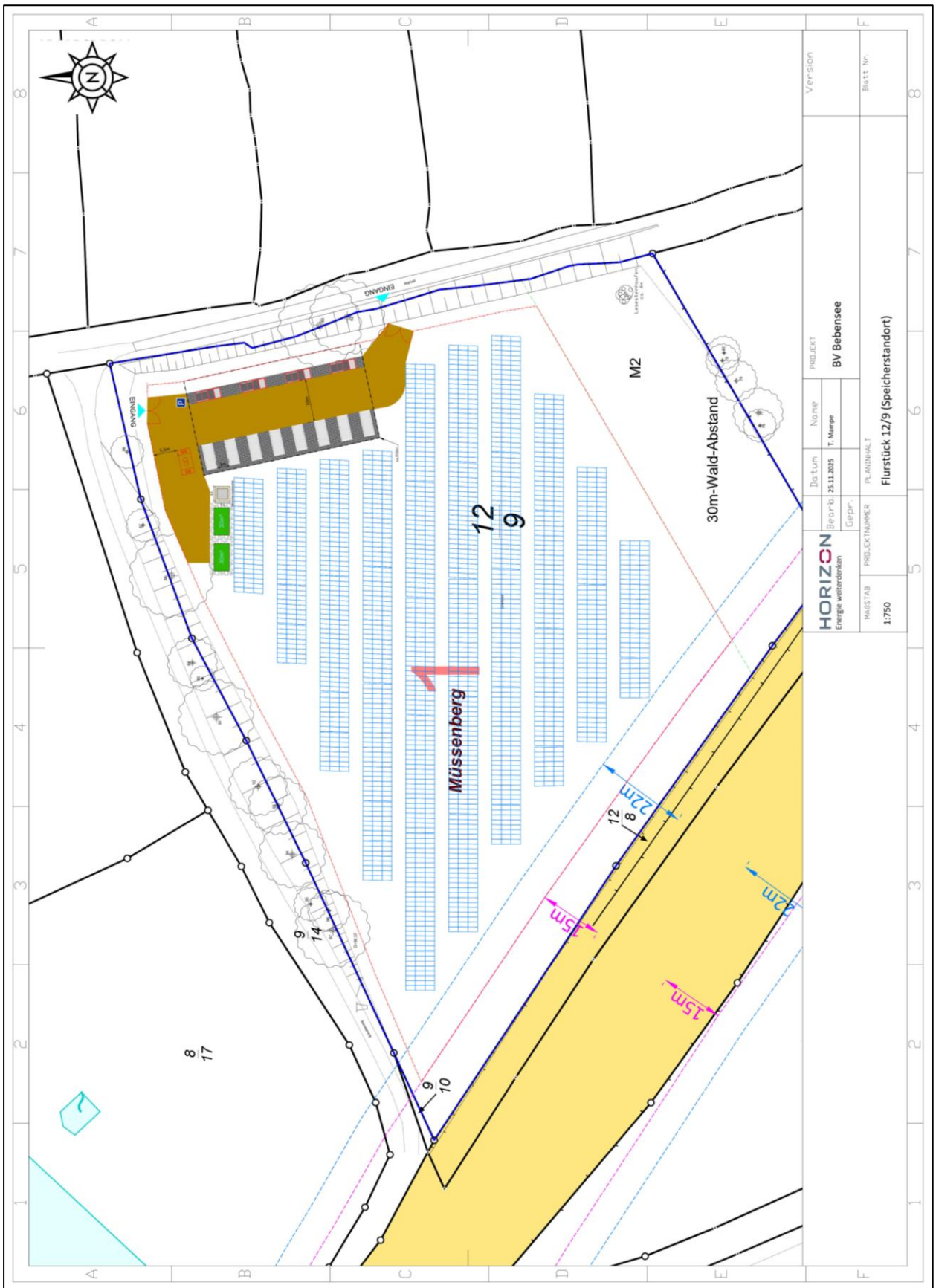


Abbildung 1: Lageplan BSA Bebensee, 25.11.2025 (ohne Maßstab)

## 2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSSE

### 2.1 Topografie der Standortumgebung

Die geografische Lage des Vorhabenstandort und das weitere Umfeld sind in der Abbildung 2 (Auszug aus der topografischen Karte TK50/Schleswig-Holstein) ersichtlich. Der Vorhabenstandort ist rot gekennzeichnet. Die Koordinaten des Vorhabenstandort (Bereich Batteriespeicher) nehmen die folgenden Werte ein:

	Ostwert	Nordwert
UTM:	32 585 645	5 971 960

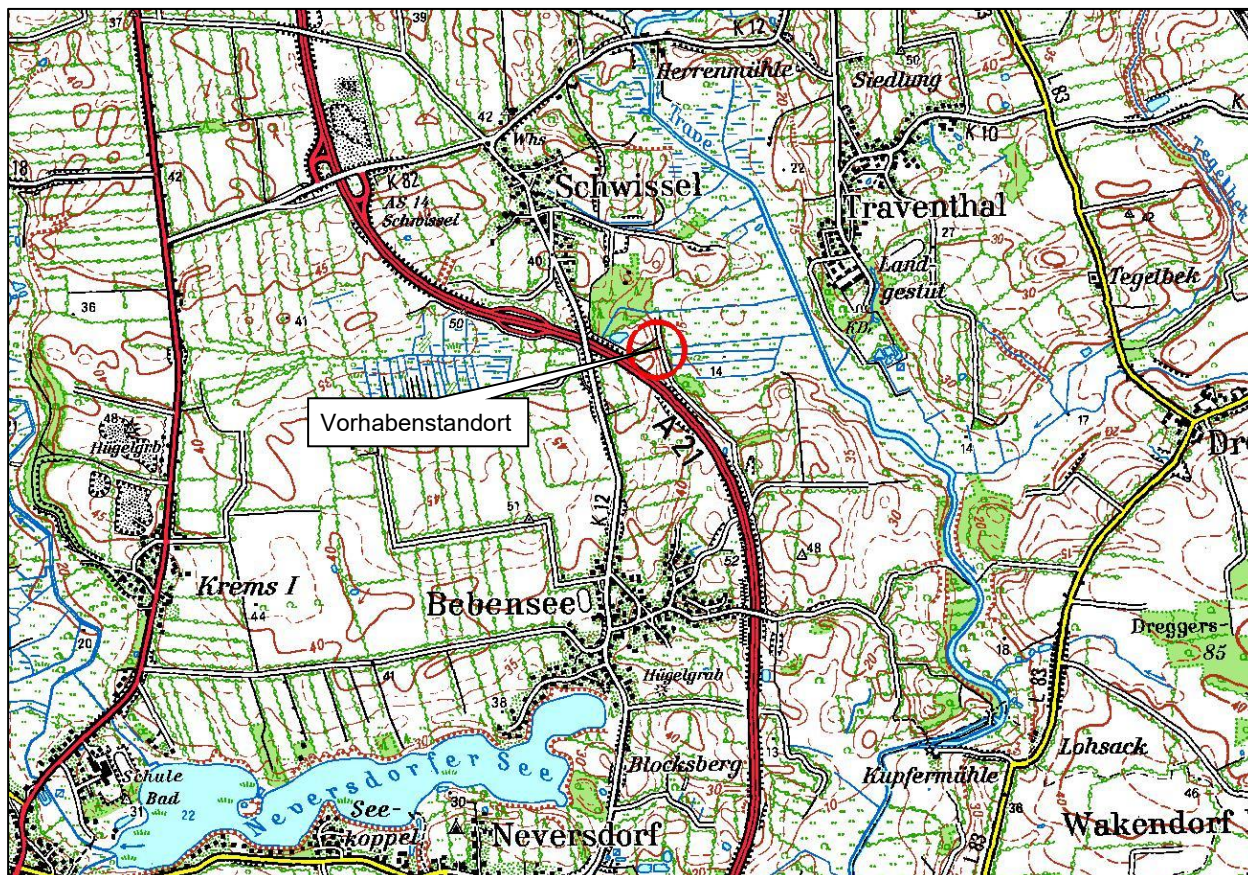


Abbildung 2: Topografische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)

Das Vorhabengebiet befindet sich außerhalb geschlossener Ortschaften im Norden des Gemeindegebiets von Bebensee, nördlich der namensgebenden Ortschaft. Der Standort ist umgeben von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Südwestlich führt die Bundesautobahn A 20 vorbei.

Die Topografie im Standort- und Umgebungsbereich der Anlage kann aus der Übersichtskarte entnommen werden. Der Anlagenstandort liegt auf einer Höhe von ca. 24 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet können als ebenes bis leicht welliges Gelände beschrieben werden.

## 2.2 Planungsrechtliche Nutzungsstruktur

Für die Gemeinde Bebensee existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) mit Stand vom Dezember 2005. Ein Ausschnitt aus den FNP im Umgebungsbereich ist in der folgenden Abbildung 3 dargestellt. Für den Vorhabenstandort existiert bisher kein Bebauungsplan (B-Plan).

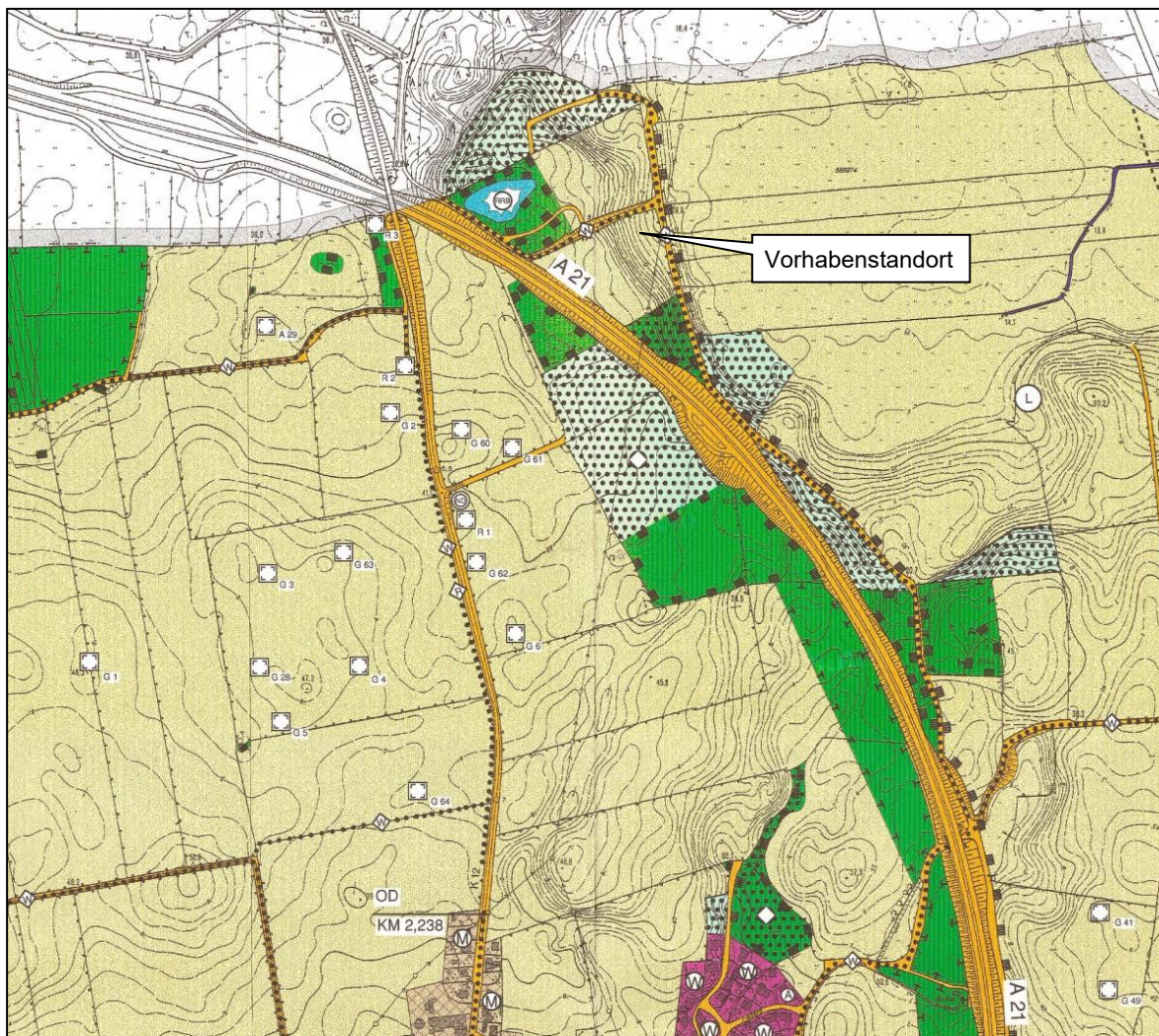


Abbildung 3: Ausschnitt FNP Gemeinde Bebensee (ohne Maßstab)

Der Vorhabenstandort befindet sich im baurechtlichen Außenbereich gem. § 35 BauGB und ist im FNP als „Flächen für die Landwirtschaft“ gem. § 5 Abs. 2 Nr. 9a BauGB dargestellt.

Die südlich gelegenen Wohnbebauungen in der Ortschaft Bebensee befinden sich auf Flächen, die im FNP im westlichen Bereich als „gemischte Bauflächen (M)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 2 BauNVO und im östlichen Bereich als „Wohnbauflächen (W)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 1 BauNVO dargestellt sind.

Die Aufstellung des B-Plans für die PV-Anlage bedingt eine Änderung des FNP.

Der Anlagenstandort der BSA befindet sich im Teilbereich 4 im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen B-Plans Nr. 1 auf Flächen die als „Sonstige Sondergebiete (SO)“ gem. § 11 Abs. 2 BauNVO mit der Zweckbestimmung Photovoltaik festgesetzt werden sollen. Ein Ausschnitt der Planzeichnung des B-Plans Nr. 1 ist in der folgenden Abbildung 4 dargestellt.

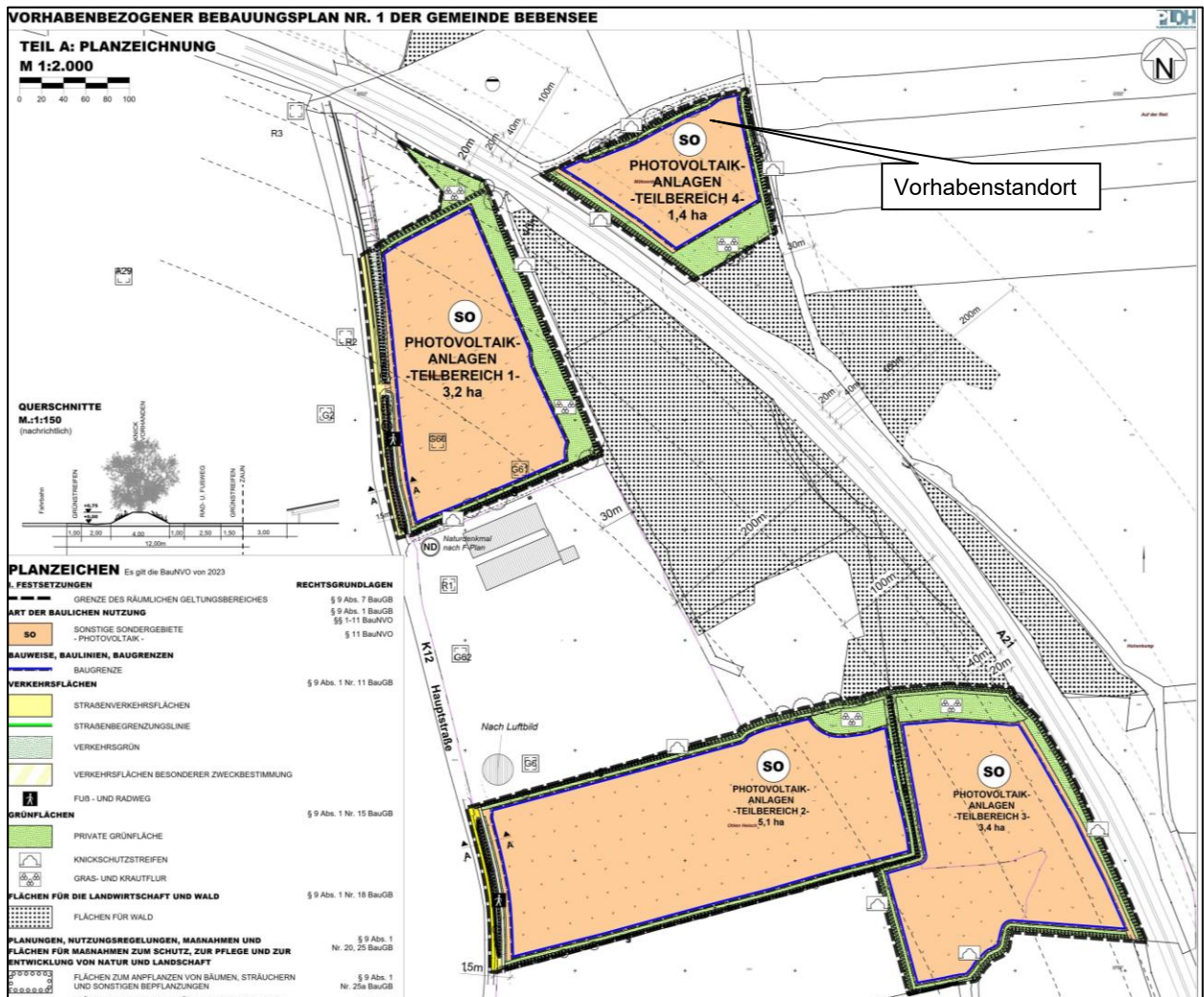


Abbildung 4: Ausschnitt Entwurf B-Plan Nr. 1 der Gemeinde Bebensee (ohne Maßstab)

Nordwestlich befindet sich das Gemeindegebiet der Gemeinde Schwissel. Ein FNP und B-Pläne sind für die Gemeinde Schwissel nicht existent. Für den bebauten Bereich der Ortschaft Schwissel wurde eine Satzung „Über die Festlegung der Grenzen für den/die im Zusammenhang bebauten Ortsteil (§ 34 Absatz 4 Satz 1 Nr. 1 BauGB) und über die Einbeziehung einzelner Außenbereichsflächen zur Abrundung des vorbezeichneten Bereiches (§ 34 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 BauGB)“ 2001 erlassen, deren Planzeichnung in Abbildung 5 dargestellt ist.

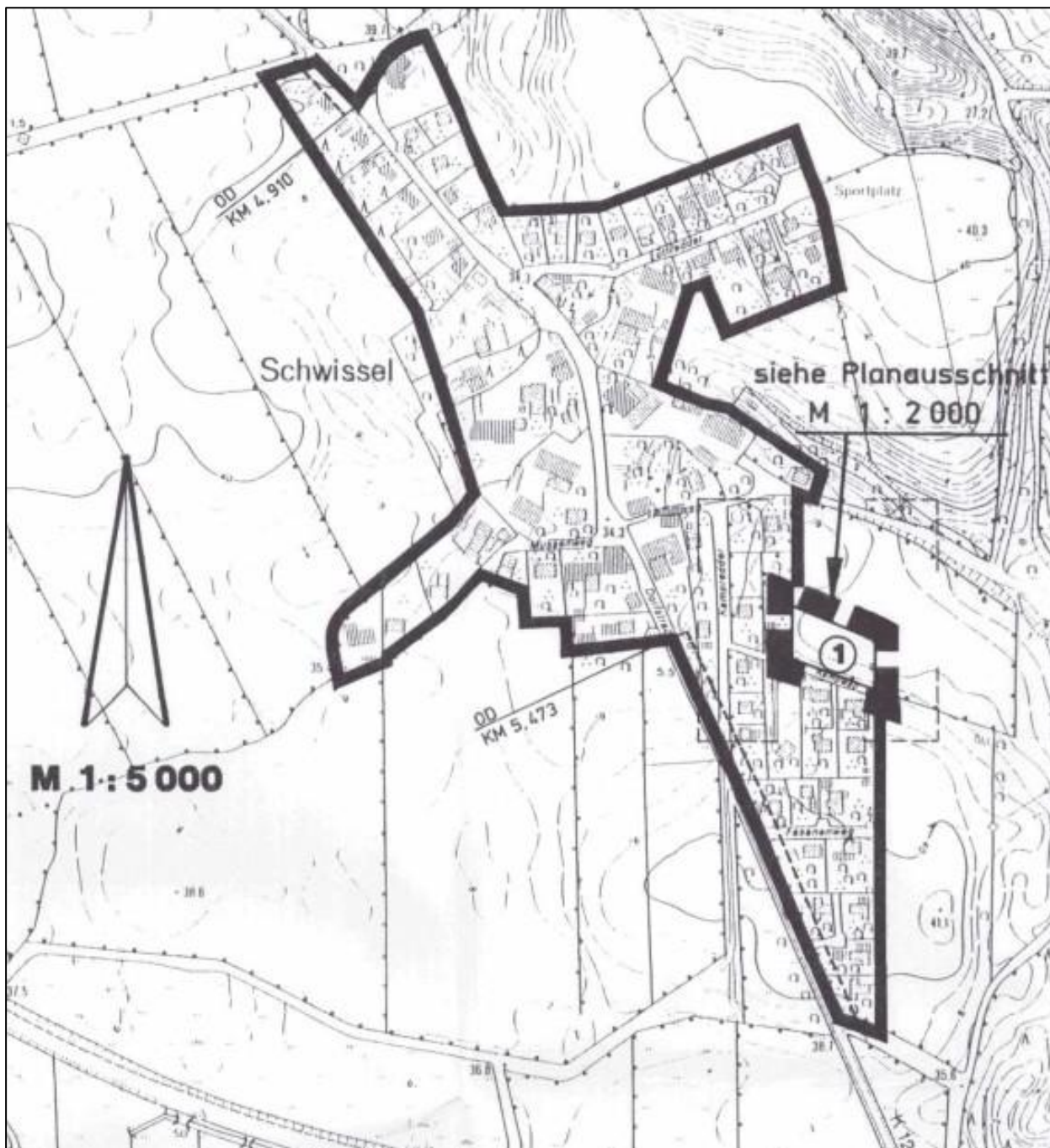


Abbildung 5: Ausschnitt Satzung Gemeinde Schwissel (ohne Maßstab)

Nordöstlich des Vorhabengebiets befindet sich das Gemeindegebiet der Gemeinde Traventhal. Für die Gemeinde Traventhal existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) mit Stand Dezember 2001. Ein Auszug ist in der folgenden Abbildung 6 dargestellt.

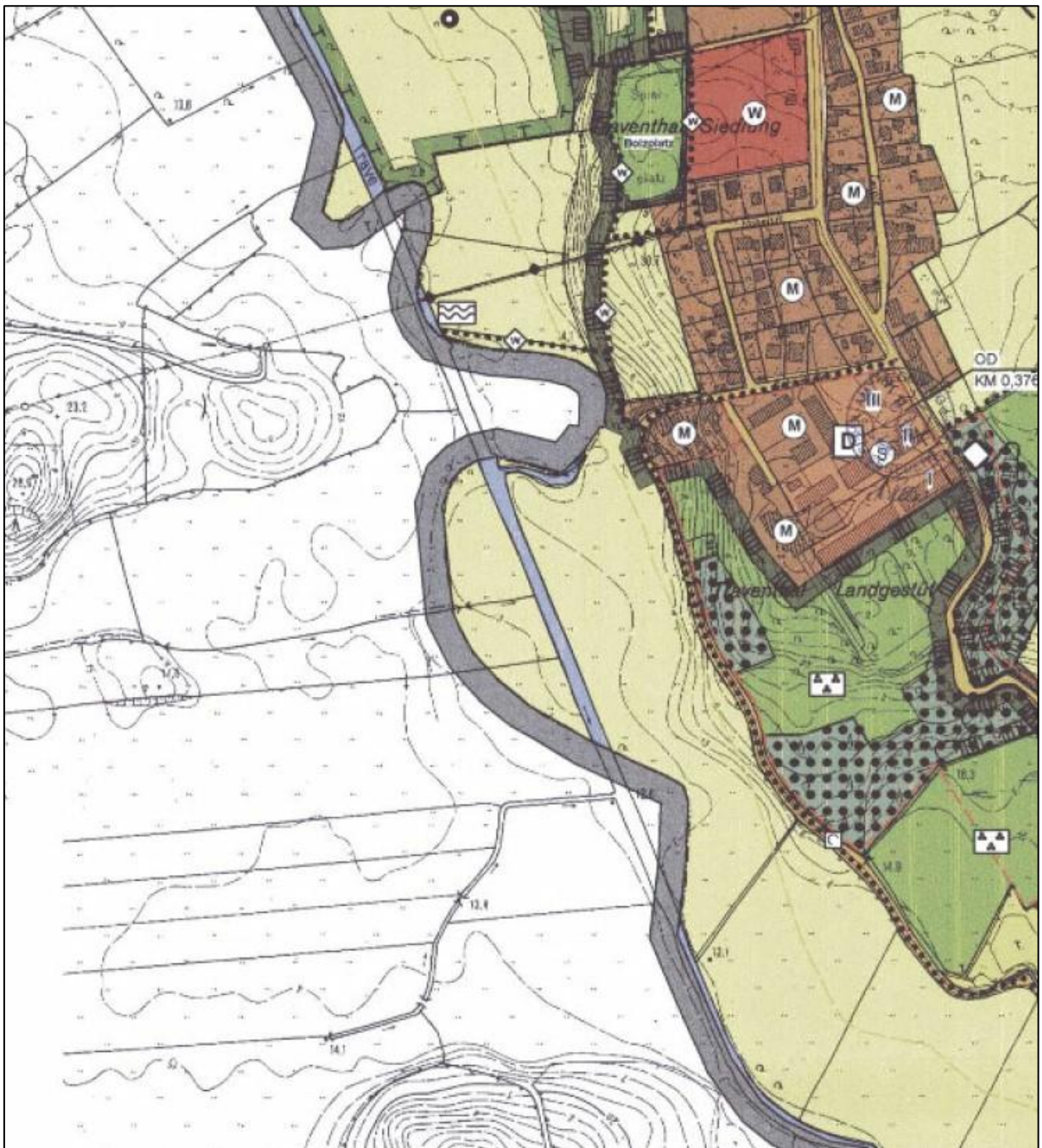


Abbildung 6: Auszug FNP Gemeinde Traventhal (ohne Maßstab)

Die Bebauung am westlichen Ortsrand von Traventhal ist im FNP als „gemischte Bauflächen (M)“ gem. § 1 Abs. 1 Nr. 2 BauNVO dargestellt. Östlich anschließend befindet sich der Geltungsbereich des B-Plan Nr. 1 „Landgestüt Traventhal“, der Teilflächen konkretisiert und großflächig „Mischgebiete (MI)“ gem. § 1 Abs. 2 Nr. 7 BauNVO i. V. m. § 6 BauNVO festsetzt. Ein Auszug ist in der folgenden Abbildung 7 dargestellt

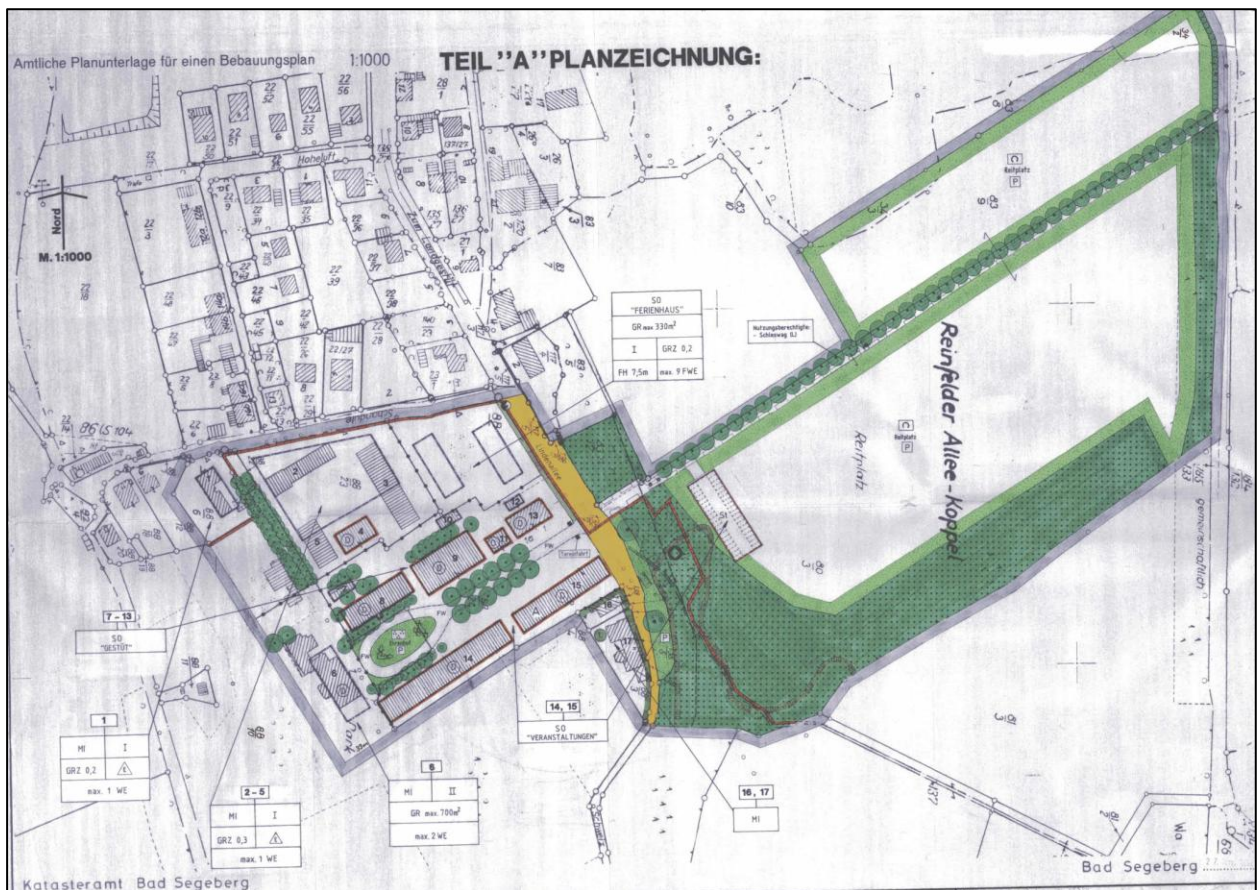


Abbildung 7: Auszug B-Plan Nr. 1 „Gemeinde Traventhal (ohne Maßstab)

Für die Beurteilung relevante Bebauungspläne im Umfeld des Vorhabengebietes sind nicht existent.

### 2.3 Immissionsorte

Die Immissionsorte für die Beurteilung der Geräuschimmissionen befinden sich nordwestlich, nordöstlich und südlich des Anlagenstandortes und entsprechen den nächsten Wohnbebauungen bzw. Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen in der Umgebung der Anlage. In der vorliegenden Geräuschprognose wurden folgende Immissionsorte im Rechenmodell berücksichtigt.

Tabelle 1: Berücksichtigte Immissionsorte

Immissionsorte	bauplanungsrechtliche Einordnung	Einordnung nach TA Lärm
IO1 Waldweg 1, Schwissel	Innenbereich	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO2 Schandule 13, Traventhal	gemischte Bauflächen (M)	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO3 Tieberg 17, Bebensee	Wohnbauflächen (W)	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete

Die Lage des Plangebietes sowie die Umgebung mit den Immissionsorten kann dem Anhang des Gutachtens entnommen werden.

### 3 RECHTLICHER RAHMEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND QUELLEN

Die Quantifizierung der für die Beurteilung relevanten Geräuschemissionen und Einwirkungszeiten wird auf Basis der Daten vorgenommen, die durch den Auftraggeber und den Planer vorgegeben werden. Für den Fall, dass keine konkreten Emissionsdaten vorliegen, werden eigene Daten, z. B. aus Messungen, Angaben aus der Literatur oder konservative Ansätze zur Anwendung gebracht. Die Ermittlung der Geräuschemissionen erfolgte unter dem Ansatz der für den Fall jeweils gültigen Rechts- und DIN-Normen bzw. VDI-Richtlinien.

- /1/ Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, Stand vom 12.08.2025
- /2/ TA Lärm  
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Stand vom 07.07.2017
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB)  
Stand vom 27.10.2025
- /4/ Baunutzungsverordnung (BauNVO)  
Stand vom 03.07.2023
- /5/ DIN ISO 9613-2  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- /6/ DIN ISO 9613-2  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung,  
Teil 2: Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) für die Vorhersage der Schalldruckpegel im Freien, Ausgabe Januar 2024
- /7/ DIN EN ISO 12354-4  
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften,  
Teil 4 Schallübertragung von Räumen ins Freie, Ausgabe November 2017
- /8/ DIN 4109  
Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2, Ausgabe Januar 2018
- /9/ DIN EN ISO 3744  
Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene, Ausgabe Februar 2011
- /10/ DIN EN ISO 3746  
Akustik - Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene, Ausgabe März 2011
- /11/ DIN 45641  
Mittelung von Schallpegeln, Ausgabe Juni 1990



- /12/ DIN 45645-1  
Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen,  
Teil 1, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe Juli 1996
- /13/ DIN 45680  
Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Aus-  
gabe März 1997
- /14/ DIN 45681  
Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschla-  
ges für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Ausgabe März 2005
- /15/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fas-  
sung des UMK-Umlaufbeschlusses 13/2023, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissi-  
onsschutz (LAI), Stand vom 24.02.2023
- /16/ Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen, Schriftenreihe,  
Heft 10/2021, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG),  
Oktober 2021
- /17/ Noise Level Test Report, Report Number HBSC-NLTR-20240813, Hyperstrong, 13.08.2024
- /18/ White Paper BU-LS-007: Sunny Central Storage UP-S(-US) Sound Power Measurements  
on SCS 4600 UP-S(-US) central inverter with Noise Reduction Kit, SMA Solar Technology  
AG, 26.09.2025
- /19/ Google Earth, zuletzt eingesehen am 14.01.2026
- /20/ Digitaler Atlas Nord (Geoportal Schleswig-Holstein), zuletzt eingesehen am 14.01.2026

## **4 VORBELASTUNG UND FREMDGERÄUSCHE**

### **4.1 Vorbelastung**

Der Begriff Vorbelastung wird in Nr. 2.4 TA Lärm definiert. Zur Vorbelastung heißt es dort unter Absatz 1:

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

In Abhängigkeit der Zusatzbelastung durch die hier zu beurteilende Anlage, ist die Vorbelastungssituation im Beurteilungsgebiet zu ermitteln. Die Ermittlung der Vorbelastung kann nach Nr. 3.2.1 TA Lärm unterbleiben, wenn die Zusatzbelastung nicht relevant ist.

In Nr. 3.2.1 der TA Lärm heißt es:

„Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 bis 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet. 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.

Unbeschadet der Regelung in Absatz 2 soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. Dies kann auch durch einen öffentlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden.“

Die Recherche im Untersuchungsgebiet nach Anlagen, die nach TA Lärm geregelt werden und einen relevanten Beitrag zur Immissionssituation leisten könnten, ergab, dass entsprechende Anlagen existent sind.

Die im vorliegenden Gutachten errechneten Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) der Anlage unterschreiten die Immissionsrichtwerte um 6 dB(A) und mehr, daher kann die Bestimmung der Vorbelastung entfallen.

### **4.2 Fremdgeräusche**

Der Begriff Fremdgeräusche wird in Nr. 2.4 TA Lärm definiert. Zu den Fremdgeräuschen heißt es in Absatz 4:

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

## **5 EMISSIONSDATEN ZUSATZBELASTUNG**

### **5.1 Vorbemerkungen**

Bei der Anlage handelt es sich um eine Anlage für die Speicherung und Abgabe elektrischer Energie. Die Anlage besteht aus 8 Energiespeichern (Batterie Container Hyperstrong HyperBlockIII) sowie 4 Batterie-Wechselrichter (SMA SCS 4600 UP-S mit Noise Reduction Kit). Zusätzlich wird nördlich der Batteriespeicher 1 Batterie-Wechselrichter (SMA SCS 4600 UP-S mit Noise Reduction Kit) errichtet.

Die Anlage arbeitet nach bedarfsgesteuerten Ladezyklen. Ein Zyklus besteht aus Lade- und Entladevorgang und dauert im Fall der Stromspeicher rechnerisch 4 h an und wäre somit rechnerisch 6-mal pro 24 Stunden möglich (24 h-Betrieb). Da der Strommarkt Schwankungen unterliegt und der Batteriespeicher in den nächsten 30 Jahren auch auf erwartete zunehmende Flexibilisierung in der Regulatorik von Energie reagieren können soll, ist von einer 24-stündigen Maximalnutzung auszugehen. Das Laden und das Entladen kann dabei über kürzere Zeitintervalle von 2 x 15min, aber auch bis zu 24 Stunden lang erfolgen. Für die nächsten 5 Jahre erwartet die Solarbranche, dass Be- und Entladungen regulär nicht öfter als 2-mal pro Tag erfolgen, wobei ein die Lebensdauer der Batterie schonender Betrieb von einer reduzierten Be- und Entladungszeit von nur 2 h und 24 min, d.h. insgesamt 4 h und 48 min ausgeht. Für die Ermittlung der Schallimmissionen wird konservativ der 24 h-Betrieb angesetzt.

Ladevorgänge können auch im Beurteilungszeitraum Nacht stattfinden. Der Prozessablauf tags und nachts ist gleich. Daher wird hinsichtlich der Beurteilung der Geräuschimmissionen auf den sensibleren Nachtzeitraum abgestellt. Unter Berücksichtigung von geringeren Außentemperaturen im Nachtzeitraum kann grundsätzlich von geringeren erforderlichen Lüfterleistungen ausgegangen werden. Konservativ wird dennoch der Vollastbetrieb der Batteriespeicheranlage betrachtet.

Die Geräuschquellen der technischen Aggregate sind die Lüfter, die vor allem die beim Lade- und Entladevorgang entstehende Wärme abtransportieren sowie die Wechselrichter. Im Rechenmodell wird davon ausgegangen, dass alle Lüfter aller Energiespeicher inkl. der Wechselrichter in der Nachtstunde, die den höchsten Beurteilungspegel verursachen, gleichzeitig in Betrieb sind.

### **5.2 Emissionsdaten Energiespeicher**

Hauptgeräuschquelle der Energiespeicher in Containerbauweise sind die Lüfter des Kühlers, die über Öffnungen in einer Stirnseite des Containers die Wärme aus dem Inneren abführen.

Die Energiespeicher wurden durch den Hersteller hinsichtlich der Schallabstrahlung messtechnisch untersucht.

Batteriespeicher	$l = 6,06 \text{ m}$	$b = 2,44 \text{ m}$	$h = 2,90 \text{ m}$
$L_P = 65,3 \text{ dB(A)}$ in 1 m Entfernung		rechnerischer Wert aus Herstellermessung	
$L_W = 86,5 \text{ dB(A)}$		rechnerischer Wert Schalleistung	
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h		Wirktage: Werk- und Sonntage	

Im Rechenmodell wird davon ausgegangen, dass die Schalleistung gleichmäßig über die Containeroberfläche abgegeben wird.

$L''_W = 68,4 \text{ dB(A)}$	rechnerischer Wert flächenbezogene Schalleistung
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h	Wirktage: Werk- und Sonntage

Für die Abstrahlung über die Außenflächen wird ein pauschal ein Tonhaltigkeitszuschlag von 3 dB vergeben. Die kritische Frequenz variiert dabei je nach Lüferrate und kann somit nicht abschließend bestimmt werden.

### 5.3 Emissionsdaten Wechselrichter

Für je 2 Energiespeicher wird 1 Container mit Wechselrichtereinheit, die auch den Transformator beinhaltet, benötigt. Von Seiten des Herstellers wurden folgende Angaben übermittelt. Die Wechselrichtereinheit wurde durch den Hersteller hinsichtlich der Schallabstrahlung messtechnisch untersucht.

Wechselrichter	$l = 2,82 \text{ m}$	$b = 1,59 \text{ m}$	$h = 2,32 \text{ m}$
$L_W = 84,5 \text{ dB(A)}$		rechnerischer Wert aus Herstellermessung	
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h		Wirktage: Werk- und Sonntage	

Im Rechenmodell wird davon ausgegangen, dass die Schalleistung gleichmäßig über die Containeroberfläche abgegeben wird.

$L''_W = 70,5 \text{ dB(A)}$	rechnerischer Wert flächenbezogene Schalleistung
Wirkzeit: tags = 16 h, nachts = 1 h	Wirktage: Werk- und Sonntage

Für die Abstrahlung über die Außenflächen wird ein pauschal ein Tonhaltigkeitszuschlag von 3 dB vergeben. Die kritische Frequenz variiert dabei je nach Lüferrate und kann somit nicht abschließend bestimmt werden.

## 5.4 Zusammenstellung der Schallemissionen der Anlage

In der folgenden Tabelle sind alle stationären Schallquellen der Anlage zusammengefasst. Eine andere Gewichtung der Schalleistungspegel der einzelnen Anlagenteile ist grundsätzlich möglich, insgesamt müssen jedoch die Anforderungen des Schallimmissionsschutzes der Nachbarschaft eingehalten werden.

Tabelle 2: Zusammenstellung der stationären Schallquellen der Anlage

Bezeichnung	Schalleistungspegel in dB(A)	Wirkzeit
HyperBlockIII	86,5	Tag: 16 h; Nacht: 1 h
Wechselrichter SMA SCS 4600 UP-S with Noise Reduction Kit	84,5	Tag: 16 h; Nacht: 1 h

## 5.5 Emissionsdaten Anlagenverkehr

Der Verkehr auf dem Gelände der Anlage wird hervorgerufen durch gelegentliche An- und Abfahrten des Servicepersonals mit Pkw bzw. Kleintransporter. Die Servicezeiten beschränken sich im Regelbetrieb auf den Tagzeitraum. Aufgrund der Beurteilung des kritischeren Nachtzeitraumes wird auf eine weitere Betrachtung des Anlagenverkehrs verzichtet.

## 6 PROGNOSE DER ZUSATZBELASTUNG

### 6.1 Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der zu erwartenden Immissionen durch den Betrieb der Anlage erfolgt unter einem konservativen Ansatz entsprechend TA Lärm analog der DIN ISO 9613-2 mit einer für die vorliegende Aufgabenstellung entwickelten Software (Programm: IMMI, Wölfel Engineering GmbH + Co. KG). Es werden die Beurteilungspegel für die maßgeblichen Immissionsorte berechnet und in Tabellenform für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt (vgl. Ergebnisse und Listen in den Anlagen).

Im Einzelnen werden aus den abgestrahlten Schalleistungen der relevanten Einzelschallquellen auf dem Betriebsgelände über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Bodendämpfung (alternatives Verfahren Gleichung (10) der DIN ISO 9613-2), der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände, der Richtwirkung sowie etwaiger Abschirmung und Reflexionen die jeweiligen zu erwartenden anteiligen Schalldruckpegel der Einzelschallquellen an den Immissionsorten berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

#### Nomenklatur:

$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
$L_W$	abgestrahlte Schalleistung
$D_C$	Richtwirkungskorrektur
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
$A_{misc}$	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte

#### 6.1.1 BILDUNG DES BEURTEILUNGSPEGELS

Bei der Berechnung der am Immissionsort zu erwartenden Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  der Einzelquellen wird i. d. R. von einer kontinuierlichen Einwirkung der Geräuschquellen ausgegangen. Für den Fall, dass kürzere Einwirkzeiten in den Beurteilungszeiträumen (tags: 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts: ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) auftreten, wird das durch Zeitabschläge -DT- beim Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen  $L_{AT}(LT)$  berücksichtigt.

$$DT = 10 \lg \frac{T_{EW}}{T_{BZ}}$$

#### Nomenklatur:

$DT$	Zeitabschlag in dB
$T_{EW}$	Einwirkzeit in h
$T_{BZ}$	Beurteilungszeitraum, z. B. tags: 16 h; nachts: 1 h



Die nach obigem Vorgehen korrigierten Langzeitmittelungspegel der Einzelschallquellen [k] werden für jeden Immissionsort durch energetische Addition zusammengefasst.

Es werden bei Erforderlichkeit weitere Zuschläge für Ton-/Informationshaltigkeit, für Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitenzuschlag) addiert und insgesamt zu einem Beurteilungspegel  $L_r$  zusammengefasst.

$$L_r = 10 \lg \left\{ \frac{1}{T_{BZ}} \sum T_{EWZ,k} 10^{0,1[L_{AT,k}(LT) + K_{R,k}]} \right\} + K_T + K_I^k$$

**Nomenklatur:**

$L_r$	A-bewerteter Beurteilungspegel am Immissionsort in dB(A)
$L_{AT,k}(LT)$	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel der Quelle k am Immissionsort in dB(A)
$T_{EWZ,k}$	Einwirkzeit der Einzelquelle k in h
$T_{BZ,k}$	Beurteilungszeitraum, tags: 16 h; nachts: 1 h
$K_T$	Zuschlag für Ton-/Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nr. A.2.5.2
$K_I$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nr. A.2.5.3
$K_{R,k}$	Ruhezeitenzuschlag der Einzelquelle nach TA Lärm Nr. 6.5

**6.1.2 METEOROLOGISCHE KORREKTUR**

Der anteilige Schalldruckpegel der Einzelschallquellen entsteht i. d. R. am jeweiligen Immissionsort bei Witterungsbedingungen, die für die Schallausbreitung von der Quelle zu diesem Immissionsort günstig sind (Mitwind-Wetterlage).

Es kann aber ein Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  am Immissionsort berechnet werden, der das Zeitintervall der Mittelung mehrerer Monate oder Jahre berücksichtigt.

Die Berücksichtigung der jeweiligen Zeiträume beinhaltet eine mehr oder weniger große Zahl von Witterungsbedingungen, die günstig oder auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  am Immissionsort berechnet sich dann nach folgender Gleichung:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

**Nomenklatur:**

$L_{AT}(LT)$	anteiliger Langzeitmittelungspegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort
$L_{AT}(DW)$	anteiliger Schalldruckpegel einer Einzelschallquelle am Immissionsort bei Mitwind
$C_{met}$	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Kap. 8

Die zur Berechnung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  notwendigen Werte des Meteorologiefaktors  $C_0$  sind lokalen Wetterstatistiken zu entnehmen.

Im vorliegenden Fall wurde keine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet und mit „Mitwind-Wetterlage“ ( $C_{met} = 0$  dB) gerechnet.



## 6.1.3 TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE

### 6.1.3.1 Beurteilungsgrundlagen tieffrequenter Geräuschimmissionen

In der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusche in der Nachbarschaft“ wird tieffrequenter Schall wie folgt definiert:

„Schall wird als tieffrequenter Schall im Sinne dieser Norm bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der Schalldruckpegel  $L_{CF} - L_{CA} > 20$  dB ist (siehe 4.1 und 5.1).“

Zur Frequenzbewertung werden in der DIN 45680 die nachfolgend zitierten Festlegungen getroffen:

„Bei Schallpegelmessungen werden die in verschiedene Frequenzbänder fallenden Anteile in der Regel A-bewertet und addiert. Hierdurch erhält man eine Einzahlangabe zur Beschreibung der Geräuschstärke (Schalldruckpegel  $L_A$  in dB).

Bei tieffrequenten Geräuschimmissionen und insbesondere bei Tonhaltigkeit können je nach Wirkungsort und –zeit erhebliche Belästigungen bereits auftreten, wenn die Hörschwelle nur geringfügig überschritten ist. Wegen der unterschiedlichen Frequenzabhängigkeiten der A-Bewertungskurve und der Hörschwelle lässt sich anhand einer Einzahlangabe mit dem A-bewerteten Schalldruckpegel  $L_A$  nicht sagen, ob und in welchem Umfang eine Hörschwellenüberschreitung vorliegt.

So liegt ein Ton mit  $f_T = 20$  Hz und  $L_T = 70$  dB unter, ein Ton mit  $f_T = 80$  Hz und  $L_T = 42,5$  dB deutlich über der Hörschwelle. Beide Töne hätten jedoch denselben A-bewerteten Pegel  $L_{AT}$  von 20 dB. Daher sind zur gehörgerechten Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen ihre Terzpegel zu messen und zu bewerten.“

Zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche bei der Beurteilung von Immissionssituationen macht die TA Lärm unter Nr. 7.3 die nachfolgend zitierte Aussage:

„Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche), ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umweltauswirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen.

Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$  den Wert 20 dB überschreitet. Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält Nummer A.1.5 des Anhangs [der TA Lärm].

Wenn unter Berücksichtigung von Nummer A.1.5 des Anhangs [der TA Lärm] schädliche Umweltauswirkungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind, so sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen. Ihre Durchführung soll ausgesetzt werden, wenn nach Inbetriebnahme der Anlage auch ohne die Realisierung der Minderungsmaßnahme keine tieffrequenten Geräusche auftreten.“

In den Erläuterungen zur TA Lärm geben Beckert und Fabricius (2009) den nachfolgend zitierten Hinweis zum Thema tieffrequente Geräusche:

„Maßstab für die Festlegung des Schutzniveaus ist, wie bei anderen Immissionen, der durchschnittlich empfindliche Mensch einschließlich überdurchschnittlich empfindlicher Gruppen.

Erschwerend kommt hinzu, dass Auftreten und Ausbreitung tieffrequenter Geräusche nur mit hohem Aufwand und geringer Zuverlässigkeit prognostiziert werden können.

Dem trägt Absatz 2 dadurch Rechnung, dass er ausdrücklich fordert, auf Minderungsmaßnahmen zu verzichten, wenn zwar (aus Erfahrung) tieffrequente Geräusche bei einer Anlage erwartet werden, bei Inbetriebnahme dann wider Erwarten jedoch nicht auftreten.“

### **6.1.3.2 Analyse tieffrequenter Geräusche**

Die Geräuschemissionen von Transformatoren können tieffrequente Anteile enthalten. Angaben über die Geräuschemissionen der Transformatoren in den Terzfrequenzen  $f = 10 \text{ Hz}$  bis  $f = 100 \text{ Hz}$  liegen nicht vor.

Für die Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen ist nach der DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusche in der Nachbarschaft“ die Messung tieffrequenter Geräuschimmissionen im „am stärksten betroffenen Aufenthaltsraum“ erforderlich. In der Praxis stehen diesen Messungen aber in der Regel relativ große Hindernisse entgegen, da die betroffenen Raumnutzer sich mit den Messungen in ihren Räumen einverstanden erklären müssen.

In Sachsen wurde daher für die Beurteilung der tieffrequenten Geräuschanteile das „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen“ /16/ aus den Erkenntnissen von Untersuchungen und Berechnungsmethodiken zu tieffrequenten Geräuschimmissionen der letzten Jahre entwickelt und zur Anwendung empfohlen.

In Anlehnung an die Gleichung (G4) der TA Lärm kann der Innenpegel unter Verwendung einer frequenzabhängigen Schalldruckpegeldifferenz, die für verschiedene Fälle und relevante Terzmittenfrequenzen in /16/ angegeben wird, für die Luftschallübertragung von außen in ein geschlossenes Gebäude hinein, überschlägig bestimmt werden. Als Beurteilungsmaßstab gilt in dem genannten Verfahren auch, wie bei der Messung im Aufenthaltsraum, die Einhaltung des Hörschwellenpegels.

Die Schallausbreitungsrechnung nach der TA Lärm beruht auf der DIN ISO 9613-2, berücksichtigt allerdings nur die Oktavbänder. Das Verfahren nach DIN-ISO 9613-2 wird nun auf die Terzbänder übertragen und die Hörschwellenpegel nach DIN 45680 werden als Beurteilungspegel innerhalb von schutzbedürftigen Räumen angesetzt.

Durch Umformung der modifizierten Gleichung nach dem Schalleistungspegel der Quelle erhält man:

$$L_{Weq\ Terz} = L_{eq\ Terz\ innen} - K_0 + 20 \lg(s) + 11 + D_{b90,W/t90,W}$$



## Nomenklatur:

$L_{W\ eq\ Terz}$	Unbewerteter Schalleistungspegel für die zu untersuchende Terzfrequenz des Schallemittenten in dB
$L_{eq\ Terz\ innen}$	Unbewerteter Schalldruckpegel für die zu untersuchende Terzfrequenz im Innenraum in dB, entspricht für die Beurteilung somit dem Hörschwellenpegel (LHS) der Terzfrequenz in dB entsprechend Tabelle 1 DIN 45680
$K_0$	Raumwinkelmaß, hier 3 dB
$s$	Entfernung zwischen Anlage und Wohngebäude (Außenfassade) in m
$D_{b90,W/t90,W}$	untere Vertrauensgrenzen der Schalldruckpegeldifferenz für die Luftschallübertragung von außen in ein geschlossenes Gebäude hinein für b → breitbandige und/oder t → tonale tieffrequente Geräusche

Für die Quantifizierung der Beurteilungspegel werden unter Berücksichtigung des Abstandes Terzpegel (vgl. Formel) ermittelt die maximal vom Transformator emittiert werden dürfen, ohne dass dabei die Hörschwellenpegel nach DIN 45680 im Innenraum überschritten werden.

## 6.2 Beurteilungszeiten

Die Beurteilungszeiten sind nach TA Lärm wie folgt definiert:

„Die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06:00 - 22:00 Uhr
2. 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 ist im Einwirkungsbereich der Anlage 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. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage beiträgt.“

Hiermit ist die lauteste volle Nachtstunde gemeint.

Hinsichtlich der Behandlung von besonders empfindlichen Tageszeiten macht die TA Lärm folgende Ausführung:

„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:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. an Werktagen            | 06:00-07:00 Uhr<br>20:00-22:00 Uhr                    |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06:00-09:00 Uhr<br>13:00-15:00 Uhr<br>20:00-22:00 Uhr |

Der Zuschlag beträgt 6 dB.



Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.“

Nummer 6.1 e bis g der TA Lärm beschreibt folgende Gebiete:

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete,
- f) Reine Wohngebiete,
- g) Kurgelände, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

### **6.3           Angaben über geplante Schallschutzmaßnahmen**

Bauliche Schallschutzmaßnahmen, die bisher nicht beschrieben wurden, sind nicht geplant.

### **6.4           Dämpfung durch Bewuchs**

Geräuschkämpfungen durch Bewuchs wurden nicht im Berechnungsprogramm modelliert.

### **6.5           Angaben zu den Immissionsorten**

Die TA Lärm macht in Nr. 2.3 folgende Vorgabe:

„Maßgeblicher Immissionsort ist der nach Nummer A.1.3 des Anhangs zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es ist derjenige Ort, für den die Geräuschbeurteilung nach dieser Technischen Anleitung vorgenommen wird.

Wenn im Einwirkungsbereich der Anlage aufgrund der Vorbelastung zu erwarten ist, dass die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 an einem anderen Ort durch die Zusatzbelastung überschritten werden, so ist auch der Ort, an dem die Gesamtbelastung den maßgeblichen Immissionswert nach Nummer 6 am höchsten übersteigt, als zusätzlicher maßgeblicher Immissionsort festzulegen.“

Der Anhang der TA Lärm macht in Nr. 1.3 zum maßgeblichen Immissionsort folgende Vorgaben:

„Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nummer 2.3 liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine schutzbedürftigen Räume enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) [...]

Ergänzend gelten die Bestimmungen nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.1 zu Ersatzmessorten sowie zur Mikrofonaufstellung und Messdurchführung.“



In der vorliegenden Geräuschprognose wurden folgende Immissionsorte im Rechenmodell berücksichtigt. Die Bewertung der Maßgeblichkeit erfolgt im Abschnitt Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse.

*Tabelle 3: Übersicht Immissionsorte*

<b>Immissionsorte</b>	<b>Einordnung nach TA Lärm</b>
IO1 Waldweg 1, Schwissel	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO2 Schandule 13, Traventhal	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete
IO3 Tieberg 17, Bebensee	Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete

Die Immissionsorte befinden sich in Höhe des Obergeschosses und sind im Lage- und Quellenplan dargestellt.

## **6.6 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm**

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm Nr. 6.1:

a) Industriegebiete		70 dB(A)
b) Gewerbegebiete	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) Urbane Gebiete	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) Reine Wohngebiete	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags	45 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.

## **6.7 Lageplan und Quellenplan**

Für die digitale Erfassung der Aufgabenstellung und für die Berechnung der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung wurden die vorliegenden digitalen Lagepläne der Anlage sowie die umgebende Flurkarte verwendet. Die Anordnung der Anlage, die Immissionsorte und die Emissionsquellen können den Plänen im Anhang der Geräuschprognose entnommen werden.

## 6.8 Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

### 6.8.1 ERGEBNIS DER PROGNOSE -BEURTEILUNGSPEGEL-

Die Ergebnisse der Geräuschprognose werden nachfolgend im Überblick „Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-“ dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnis der Prognose -Zusatzbelastung-

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
Zusatzbelastung BSA	Einstellung: Mitwind-Wetterlage	
	Nacht (22h-06h)	
	IRW	L <sub>r,A</sub>
	[dB(A)]	[dB(A)]
IO1 Waldweg 1, Schwissel	45	29
IO2 Schandule 13, Traventhal	45	27
IO3 Tieberg 17, Bebensee	40	23

Die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6.1 TA Lärm für den Beurteilungszeitraum Nacht werden an den Immissionsorten unterschritten.

### 6.8.2 ERGEBNIS DER PROGNOSE -KURZZEITIGE GERÄUSCHSPITZEN-

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden in Nr. 2.8 der TA Lärm wie folgt definiert:

„Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne dieser Technischen Anleitung sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Kurzzeitige Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel  $L_{AFmax}$  des Schalldruckpegels  $L_{AF(t)}$  beschrieben.“

Kurzzeitigen Geräuschspitzen sind beim Betrieb der Anlage nicht zu erwarten.

### 6.8.3 ERGEBNIS DER PROGNOSE -TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE-

Unter Anwendung des „Verfahren der Schallimmissionsprognose bei tieffrequenten Geräuschen“ /16/ ergeben sich unter Berücksichtigung einer Entfernung von ca. 520 m zum nächsten Immissionsort IO1 Waldweg 1, Schwissel und der Unterstellung einer tonalen Komponente, die maximalen Schallleistungspegel, welche von den Transformatoren emittiert werden dürfen, wie in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Prognose zulässige tieffrequente Schallemissionen

Terzfrequenz [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100
L <sub>HS</sub> [dB]	63	55,5	48	40,5	33,5	28	23,5
Pegeldifferenz D <sub>t90,w</sub> [dB]	1,6	3,8	4,7	7,2	7,4	7,3	7,7
L <sub>Terz,eq,außen</sub> [dB]	64,6	59,3	52,7	47,7	40,9	35,3	31,2
Abstandsmaß [dB]	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3	65,3
Raumwinkelmaß [dB]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
<b>L<sub>Terz,eq</sub> [dB]</b>	<b>126,9</b>	<b>121,6</b>	<b>115,0</b>	<b>110,0</b>	<b>103,2</b>	<b>97,6</b>	<b>93,5</b>

Werden die in der Tabelle dargestellten Schalleistungspegel in den einzelnen Terzfrequenzen durch die Anlagenkomponenten nicht überschritten, so ist nicht mit einer Überschreitung der Hörschwellenpegel am nächstgelegenen Immissionsort zu rechnen.

Aufgrund der großen Entfernung zwischen Immissionsort und Geräuschquellen und der geringen Geräuschemissionen der geplanten Transformatoren der Batteriespeicheranlage sind erhebliche Belästigungen durch tieffrequente Geräusche unwahrscheinlich.

Eine abschließende Bewertung hinsichtlich tieffrequenter Geräusche kann gemäß TA Lärm bzw. der DIN 45680 nur durch Messung innerhalb der am stärksten betroffenen Wohnnutzungen erfolgen.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE

### Konservativer Rechenansatz

Die vorliegende Geräuschprognose wurde hinsichtlich der verwendeten Emissionsdaten (Emissionspegel, Einwirkzeiten, Dämmwerte) konservativ, d. h. mit dem jeweiligen Pessimum gerechnet. Grundlage für die Berechnung sind Lieferanten- und Herstellerangaben.

### Beurteilungspegel Zusatzbelastung

Der geringste Abstand zwischen dem prognostizierten Beurteilungspegel [ $L_{r,A} = 29 \text{ dB}$ ] und dem Immissionsrichtwert der TA Lärm [ $IRW = 45 \text{ dB(A)}$ ] errechnet sich für den Beurteilungszeitraum Nacht mit  $16 \text{ dB(A)}$  am Immissionsort IO1.

An den weiteren Immissionsorten wird für den Beurteilungszeitraum Nacht ein Abstand zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert von  $\geq 17 \text{ dB(A)}$  eingehalten.

An allen gewählten Immissionsorten wird ein Abstand zwischen Beurteilungspegel und Immissionsrichtwert von  $\geq 10 \text{ dB(A)}$  eingehalten. Somit befinden sich gemäß Nr. 2.2 TA Lärm keiner der gewählten Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage.

### Tieffrequente Geräusche

Die Geräuschemissionen von Transformatoren können tieffrequente Anteile enthalten. Angaben über die Geräuschemissionen der Transformatoren in den Terzfrequenzen  $f = 10 \text{ Hz}$  bis  $f = 100 \text{ Hz}$  liegen nicht vor.

Werden die in der Tabelle 5 dargestellten Schalleistungspegel in den einzelnen Terzfrequenzen im Betrieb der Anlage nicht überschritten, so ist nicht mit einer Überschreitung der Hörschwellenpegel am nächstgelegenen Immissionsort zu rechnen.

Unter Anwendung der oben dargestellten Zusammenhänge und der Berechnungsvorgänge ergeben sich unter Berücksichtigung einer Entfernung von ca. 520 m zum nächsten Immissionsort IO1 Waldweg 1, Schwissel die maximalen Schalleistungspegel, welche von den Transformatoren emittieren dürfen.

Tabelle 6: zulässige tieffrequente Schallemissionen

Terzfrequenz [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100
$L_{\text{Terz,eq}}$ [dB]	126,9	121,6	115,0	110,0	103,2	97,6	93,5

## Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind beim Betrieb der Anlage nicht zu erwarten.

## Qualität der Prognose

Die Qualität der Ergebnisse der Prognose wird beeinflusst durch die Parameter der Emissionsquellen und die Parameter des Ausbreitungsweges.

Die Emissionsdaten der Quellen wurden Herstellerdaten entnommen. Berücksichtigt wurden dabei die maximale Auslastung und damit maximale Betriebsdauer der einzelnen Quellen.

Die Unsicherheit für das Prognoseverfahren nach DIN ISO 9613-2 /5/ wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe der Schallquelle und vom Abstand der Schallquelle zum Immissionsort angegeben. Für den vorliegenden Fall wird die Unsicherheit mit  $\pm 3$  dB(A) beziffert.

Aufgrund des zugrunde gelegten „worst-case“-Szenarios, eines Tonhaltigkeitszuschlags, der bedingt durch die Entfernung zwischen Anlage und Immissionsorten und Größenordnung der Teilbeurteilungspegel der einzelnen Anlagen konservativ angesetzt ist, sowie der zugrunde gelegten Mitwind-Wetterlage kann davon ausgegangen werden, dass die prognostizierten Beurteilungspegel auch unter Berücksichtigung der genannten Ungenauigkeiten nicht überschritten werden.

bearbeitet:



R. Pönisch  
Dipl.-Ing. (FH) Umweltakustik  
Fachl. Verantwortlicher

geprüft:



A. Mewes  
Dipl.-Ing. (FH) Umwelttechnik  
Fachkundiger Mitarbeiter



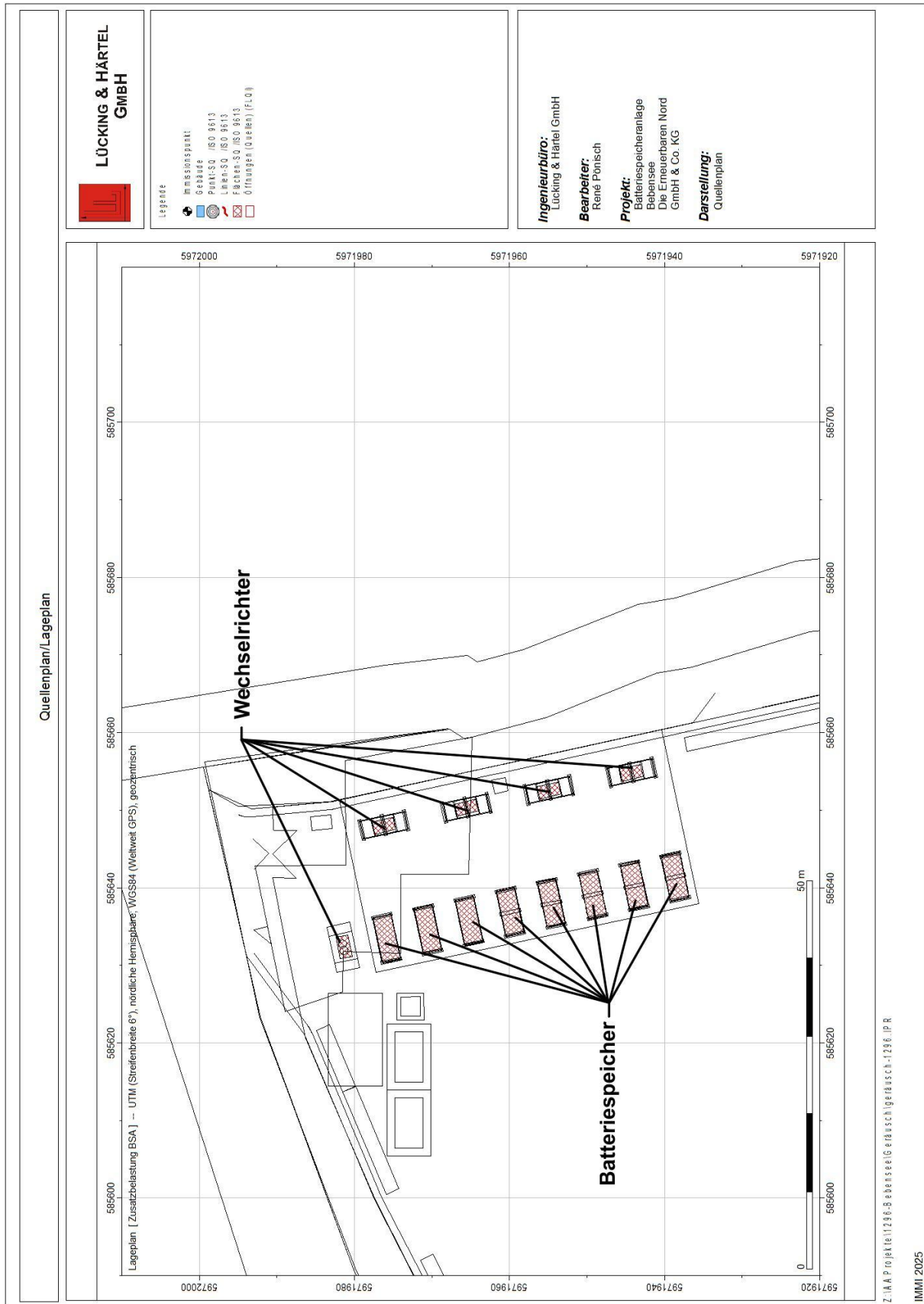


Abbildung 9: Quellen- und Lageplan, Anlagenstandort



## 8.2 Isophonenplan

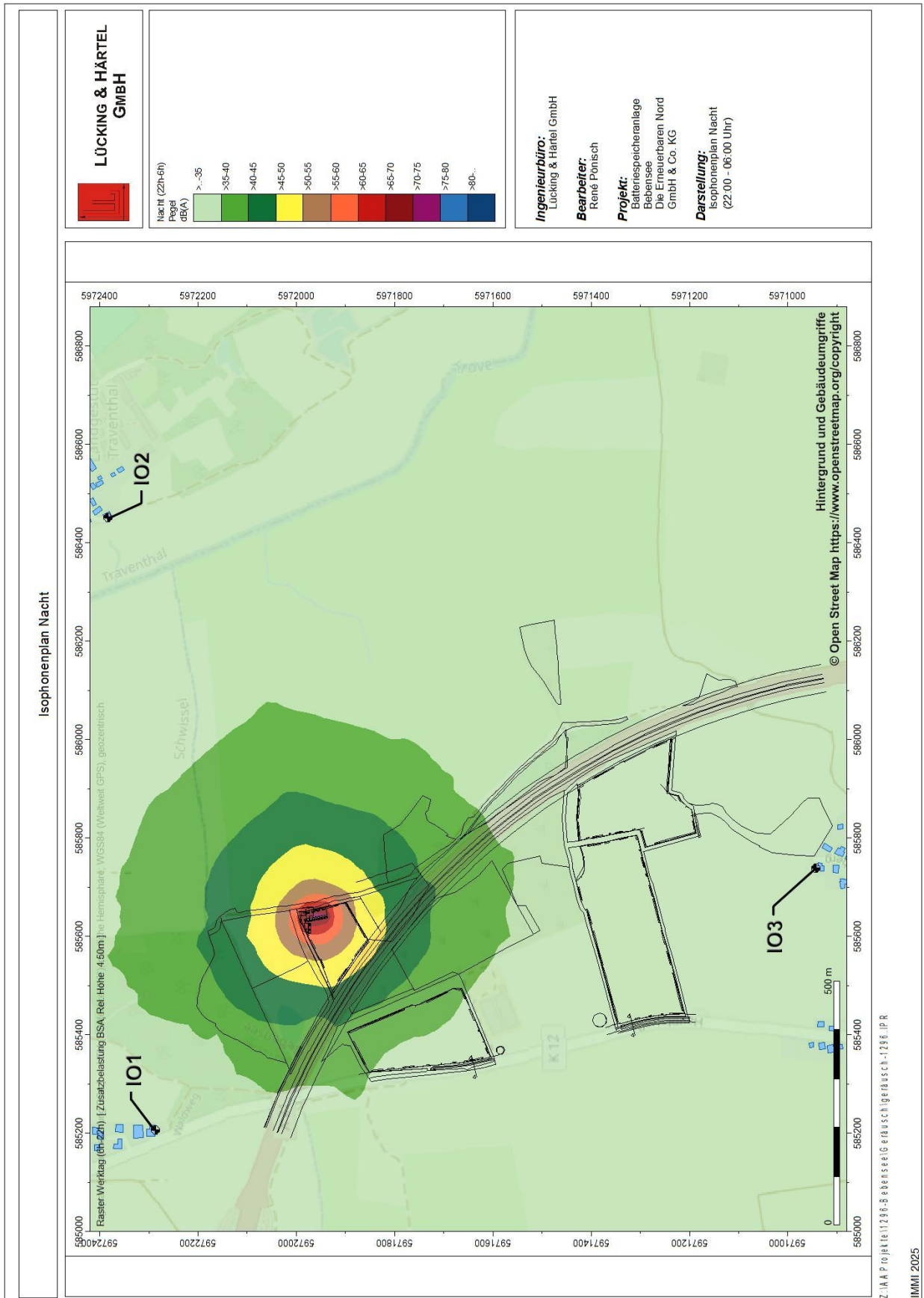


Abbildung 10: Isophonenplan Zusatzbelastung Nacht 4,5 m (22:00 - 06:00 Uhr)



## 8.3 Eingabedaten - Allgemeine Daten

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

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
Meridianstreifen:	32			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	582780,00	588220,00	5440,00	15.99 km²
y /m	5970080,00	5973020,00	2940,00	
z /m	-80,00	90,00	170,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	41,00	xmax / ymax (z3)	33,00	
xmin / ymin (z1)	39,00	xmax / ymin (z2)	11,00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten					
Elementgruppen	Variante 0	Zusatzbelastung BSA			
Gruppe 0	+	+			
BSA	+	+			
WR PV	+	+			
IO	+	+			
HLIN	+	+			
NUTZUNGVERKEHR_UMRING	+	+			
BAUWERKESIEDLUNG_UMRING	+	+			
FLURSTUECK_UMRING	+	+			
GRENZPUNKT	+	+			
FUNDAMENT	+	+			
HORIZON_AUSFÜHRUNG_BESCHRIFTUNG	+	+			
GN-ZAUNTOR	+	+			
HORIZON_BRANDSCHUTZ_WASSERENTNAHME	+	+			
HORIZON_EINFRIEDUNG_ZAUNLINIE	+	+			
HORIZON_HILFSMITTEL_KONSTRUKTIONSLINIE	+	+			
Gebäude_hDefault	+	+			
nicht benötigt	+				

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Raster Iso	585000,00	586880,00	5970880,00	5972420,00	20,00	20,00	95	78	relativ	4,50	Rechteck

Berechnungseinstellung		Mitwind-Wetterlage	
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			
* 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		Mitwind-Wetterlage		
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	Mitwind-Wetterlage
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
HyperBlockIII	86,5	A	dB(A)										
Wechselrichter SMA SCS 4600 UP-S with Noise Reduction Kit	84,5	A	dB(A)										
HyperBlockIII dB(A)/m²	68,4	A	dB(A)										
SMA SCS 4600 UP-S NRK dB(A)/m²	70,5	A	dB(A)		32,8	45,9	50,4	54,2	58,3	58,0	61,5	66,3	65,8

Beurteilungszeiträume			
T1	Werktag (6h-22h)		
T2	Sonntag (6h-22h)		
T3	Nacht (22h-6h)		



## 8.4 Ergebnisliste - Mittlere Liste - Zusatzbelastung

Die mittlere Liste wird für den maßgeblichen Immissionsort IO1 nachfolgend beispielhaft abgebildet.

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)			
IPkt001 »	IO1 Waldweg 1, Schwissel	Zusatzbelastung BSA		Einstellung: Mitwind-Wetterlage	
		x = 585207,17 m		y = 5972285,92 m	
		Nacht (22h-6h)			
		L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB		
FLQi003 »	HBIII-01/WAND3	17,5	17,5		
FLQi008 »	HBIII-02/WAND3	14,4	19,2		
FLQi038 »	HBIII-08/WAND3	14,2	20,4		
FLQi033 »	HBIII-07/WAND3	14,2	21,4		
FLQi005 »	HBIII-01/DACH	14,1	22,1		
FLQi028 »	HBIII-06/WAND3	14,1	22,7		
FLQi013 »	HBIII-03/WAND3	14,1	23,3		
FLQi023 »	HBIII-05/WAND3	14,0	23,8		
FLQi018 »	HBIII-04/WAND3	14,0	24,2		
FLQi010 »	HBIII-02/DACH	13,7	24,6		
FLQi040 »	HBIII-08/DACH	13,5	24,9		
FLQi035 »	HBIII-07/DACH	13,4	25,2		
FLQi015 »	HBIII-03/DACH	13,4	25,5		
FLQi030 »	HBIII-06/DACH	13,4	25,8		
FLQi025 »	HBIII-05/DACH	13,4	26,0		
FLQi020 »	HBIII-04/DACH	13,4	26,2		
FLQi004 »	HBIII-01/WAND4	13,2	26,4		
FLQi001 »	HBIII-01/WAND1	13,2	26,6		
FLQi031 »	HBIII-07/WAND1	13,0	26,8		
FLQi026 »	HBIII-06/WAND1	13,0	27,0		
FLQi021 »	HBIII-05/WAND1	12,9	27,2		
FLQi006 »	HBIII-02/WAND1	12,9	27,3		
FLQi016 »	HBIII-04/WAND1	12,9	27,5		
FLQi011 »	HBIII-03/WAND1	12,8	27,6		
FLQi039 »	HBIII-08/WAND4	12,8	27,8		
FLQi034 »	HBIII-07/WAND4	12,7	27,9		
FLQi009 »	HBIII-02/WAND4	12,7	28,0		
FLQi029 »	HBIII-06/WAND4	12,6	28,1		
FLQi024 »	HBIII-05/WAND4	12,6	28,3		
FLQi019 »	HBIII-04/WAND4	12,5	28,4		
FLQi014 »	HBIII-03/WAND4	12,5	28,5		
FLQi041 »	SMA01/WAND1	9,7	28,6		
FLQi063 »	SMAPV/WAND3	8,7	28,6		
FLQi046 »	SMA02/WAND1	7,9	28,6		
FLQi044 »	SMA01/WAND4	7,0	28,7		
FLQi064 »	SMAPV/WAND4	6,4	28,7		
FLQi045 »	SMA01/DACH	5,5	28,7		
FLQi050 »	SMA02/DACH	5,5	28,7		
FLQi049 »	SMA02/WAND4	5,5	28,8		
FLQi054 »	SMA03/WAND4	4,8	28,8		
FLQi059 »	SMA04/WAND4	4,8	28,8		
FLQi055 »	SMA03/DACH	4,8	28,8		
FLQi060 »	SMA04/DACH	4,7	28,8		
FLQi061 »	SMAPV/WAND1	4,4	28,8		
FLQi065 »	SMAPV/DACH	4,4	28,9		
FLQi056 »	SMA04/WAND1	3,9	28,9		
FLQi051 »	SMA03/WAND1	3,7	28,9		



FLQi036 »	HBIII-08/WAND1	2,3	28,9				
FLQi002 »	HBIII-01/WAND2	-1,4	28,9				
FLQi007 »	HBIII-02/WAND2	-1,4	28,9				
FLQi012 »	HBIII-03/WAND2	-1,4	28,9				
FLQi017 »	HBIII-04/WAND2	-1,4	28,9				
FLQi022 »	HBIII-05/WAND2	-1,5	28,9				
FLQi027 »	HBIII-06/WAND2	-1,5	28,9				
FLQi032 »	HBIII-07/WAND2	-1,5	28,9				
FLQi037 »	HBIII-08/WAND2	-1,6	28,9				
FLQi047 »	SMA02/WAND2	-1,9	28,9				
FLQi042 »	SMA01/WAND2	-2,0	28,9				
FLQi043 »	SMA01/WAND3	-3,4	28,9				
FLQi048 »	SMA02/WAND3	-3,5	28,9				
FLQi053 »	SMA03/WAND3	-3,6	28,9				
FLQi058 »	SMA04/WAND3	-3,6	28,9				
FLQi062 »	SMAPV/WAND2	-5,0	28,9				
FLQi052 »	SMA03/WAND2	-6,1	28,9				
FLQi057 »	SMA04/WAND2	-6,2	28,9				
n=65	Summe		<b>28,9</b>				

## 8.5 Ergebnisliste - Lange Liste - Elemente zusammengefasst (Nacht)

Die lange Liste wird für den maßgeblichen Immissionsort IO1 nachfolgend beispielhaft abgebildet.

Die Angaben der Oktavspektren werden als unbewertete Schalleistungspegel gelistet. Summenpegel sind A-bewertet.

### Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Zusatzbelastung BSA	Einstellung: Mitwind-Wetterlage	Nacht (22h-6h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1 Waldweg 1, Schwissel	585207,17	5972285,92	45,512	28,94

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi005	HBIII-01/DACH	83,10	3,01		65,44	1,01	4,80	0,00	0,00	0,71	0,00	14,14
FLQi001	HBIII-01/WAND1	85,61	6,01		65,54	1,03	4,80	0,00	0,00	6,85	0,00	13,16
FLQi002	HBIII-01/WAND2	79,90	6,01		65,48	1,02	4,80	0,00	0,00	15,96	0,00	-1,35
FLQi003	HBIII-01/WAND3	83,85	6,01		65,43	1,01	4,80	0,00	0,00	1,09	0,00	17,52
FLQi004	HBIII-01/WAND4	79,90	6,01		65,41	1,01	4,80	0,00	0,00	1,47	0,00	13,22
FLQi010	HBIII-02/DACH	83,10	3,01		65,51	1,02	4,80	0,00	0,00	1,06	0,00	13,71
FLQi006	HBIII-02/WAND1	85,61	6,01		65,61	1,03	4,80	0,00	0,00	7,05	0,00	12,88
FLQi007	HBIII-02/WAND2	79,90	6,01		65,55	1,03	4,80	0,00	0,00	15,93	0,00	-1,39
FLQi008	HBIII-02/WAND3	83,85	6,01		65,49	1,02	4,80	0,00	0,00	4,14	0,00	14,41
FLQi009	HBIII-02/WAND4	79,90	6,01		65,48	1,02	4,80	0,00	0,00	1,93	0,00	12,68
FLQi015	HBIII-03/DACH	83,10	3,01		65,58	1,03	4,80	0,00	0,00	1,27	0,00	13,43
FLQi011	HBIII-03/WAND1	85,61	6,01		65,67	1,04	4,80	0,00	0,00	7,03	0,00	12,83
FLQi012	HBIII-03/WAND2	79,90	6,01		65,61	1,03	4,80	0,00	0,00	15,88	0,00	-1,42
FLQi013	HBIII-03/WAND3	83,85	6,01		65,55	1,03	4,80	0,00	0,00	4,40	0,00	14,07
FLQi014	HBIII-03/WAND4	79,90	6,01		65,54	1,03	4,80	0,00	0,00	2,01	0,00	12,52
FLQi020	HBIII-04/DACH	83,10	3,01		65,64	1,04	4,80	0,00	0,00	1,25	0,00	13,38
FLQi016	HBIII-04/WAND1	85,61	6,01		65,74	1,05	4,80	0,00	0,00	6,93	0,00	12,85
FLQi017	HBIII-04/WAND2	79,90	6,01		65,68	1,04	4,80	0,00	0,00	15,84	0,00	-1,45
FLQi018	HBIII-04/WAND3	83,85	6,01		65,62	1,04	4,80	0,00	0,00	4,38	0,00	14,01
FLQi019	HBIII-04/WAND4	79,90	6,01		65,61	1,03	4,80	0,00	0,00	1,93	0,00	12,53
FLQi025	HBIII-05/DACH	83,10	3,01		65,71	1,05	4,80	0,00	0,00	1,17	0,00	13,38
FLQi021	HBIII-05/WAND1	85,61	6,01		65,80	1,06	4,80	0,00	0,00	6,81	0,00	12,90



FLQi022	HBIII-05/WAND2	79,90	6,01		65,74	1,05	4,80	0,00	0,00	15,79	0,00		-1,47
FLQi023	HBIII-05/WAND3	83,85	6,01		65,69	1,04	4,80	0,00	0,00	4,28	0,00		14,03
FLQi024	HBIII-05/WAND4	79,90	6,01		65,68	1,04	4,80	0,00	0,00	1,81	0,00		12,58
FLQi030	HBIII-06/DACH	83,10	3,01		65,77	1,05	4,80	0,00	0,00	1,07	0,00		13,41
FLQi026	HBIII-06/WAND1	85,61	6,01		65,87	1,07	4,80	0,00	0,00	6,68	0,00		12,95
FLQi027	HBIII-06/WAND2	79,90	6,01		65,81	1,06	4,80	0,00	0,00	15,75	0,00		-1,50
FLQi028	HBIII-06/WAND3	83,85	6,01		65,75	1,05	4,80	0,00	0,00	4,14	0,00		14,10
FLQi029	HBIII-06/WAND4	79,90	6,01		65,74	1,05	4,80	0,00	0,00	1,67	0,00		12,64
FLQi035	HBIII-07/DACH	83,10	3,01		65,84	1,06	4,80	0,00	0,00	0,96	0,00		13,44
FLQi031	HBIII-07/WAND1	85,61	6,01		65,93	1,07	4,80	0,00	0,00	6,55	0,00		13,01
FLQi032	HBIII-07/WAND2	79,90	6,01		65,87	1,07	4,80	0,00	0,00	15,70	0,00		-1,53
FLQi033	HBIII-07/WAND3	83,85	6,01		65,82	1,06	4,80	0,00	0,00	4,00	0,00		14,17
FLQi034	HBIII-07/WAND4	79,90	6,01		65,81	1,06	4,80	0,00	0,00	1,52	0,00		12,71
FLQi040	HBIII-08/DACH	83,10	3,01		65,91	1,07	4,80	0,00	0,00	0,86	0,00		13,47
FLQi036	HBIII-08/WAND1	83,85	6,01		65,92	1,07	4,80	0,00	0,00	15,76	0,00		2,31
FLQi037	HBIII-08/WAND2	79,90	6,01		65,94	1,07	4,80	0,00	0,00	15,66	0,00		-1,56
FLQi038	HBIII-08/WAND3	83,85	6,01		65,89	1,07	4,80	0,00	0,00	3,87	0,00		14,22
FLQi039	HBIII-08/WAND4	79,90	6,01		65,88	1,07	4,80	0,00	0,00	1,39	0,00		12,78
FLQi045	SMA01/DACH												
	31.5 Hz	81,72	0,00		65,63	0,02	-4,86	0,00	0,00	4,81	0,00		16,12
	63 Hz	81,62	0,00		65,63	0,07	-4,86	0,00	0,00	4,85	0,00		15,93
	125 Hz	76,02	0,00		65,63	0,22	-4,86	0,00	0,00	4,92	0,00		10,10
	250 Hz	72,32	0,00		65,63	0,56	-4,86	0,00	0,00	5,07	0,00		5,91
	500 Hz	71,02	0,00		65,63	1,04	-4,86	0,00	0,00	5,35	0,00		3,85
	1000 Hz	67,52	0,00		65,63	1,97	-4,86	0,00	0,00	5,86	0,00		-1,09
	2000 Hz	69,82	0,00		65,63	5,21	-4,86	0,00	0,00	6,74	0,00		-2,90
	4000 Hz	74,82	0,00		65,63	17,67	-4,86	0,00	0,00	8,08	0,00		-11,71
	8000 Hz	76,42	0,00		65,63	63,01	-4,86	0,00	0,00	9,94	0,00		-57,31

FLQi041	SMA01/WAND1												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,63	0,02	-5,05	0,00	0,00	4,83	0,00		20,94
	63 Hz	83,26	3,00		65,63	0,07	-5,05	0,00	0,00	4,89	0,00		20,73
	125 Hz	77,66	3,00		65,63	0,22	-5,05	0,00	0,00	5,02	0,00		14,84
	250 Hz	73,96	3,00		65,63	0,56	-5,05	0,00	0,00	5,36	0,00		10,46
	500 Hz	72,66	3,00		65,62	1,04	-5,04	0,00	0,00	6,06	0,00		7,99
	1000 Hz	69,16	3,00		65,62	1,97	-5,04	0,00	0,00	7,11	0,00		2,51
	2000 Hz	72,91	3,00		65,70	5,25	-5,03	0,00	0,00	8,51	0,00		1,48
	4000 Hz	77,91	3,00		65,69	17,80	-5,02	0,00	0,00	10,36	0,00		-7,92
	8000 Hz	79,51	3,00		65,67	63,39	-5,02	0,00	0,00	12,56	0,00		-54,16

FLQi042	SMA01/WAND2												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,65	0,02	-5,05	0,00	0,00	9,42	0,00		13,84
	63 Hz	80,77	3,00		65,65	0,07	-5,04	0,00	0,00	11,83	0,00		11,28
	125 Hz	75,17	3,00		65,65	0,22	-5,04	0,00	0,00	14,41	0,00		2,94
	250 Hz	71,47	3,00		65,65	0,56	-5,04	0,00	0,00	17,19	0,00		-3,88
	500 Hz	70,17	3,00		65,65	1,04	-5,04	0,00	0,00	20,07	0,00		-8,54
	1000 Hz	66,67	3,00		65,65	1,98	-5,04	0,00	0,00	23,01	0,00		-15,91
	2000 Hz	71,51	3,00		66,02	5,45	-5,05	0,00	0,00	14,09	0,00		-5,65
	4000 Hz	76,51	3,00		66,01	18,44	-5,05	0,00	0,00	16,27	0,00		-15,53
	8000 Hz	78,11	3,00		65,96	65,56	-5,05	0,00	0,00	19,43	0,00		-63,20

FLQi043	SMA01/WAND3												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,64	0,02	-5,04	0,00	0,00	9,38	0,00		16,37
	63 Hz	83,26	3,00		65,64	0,07	-5,04	0,00	0,00	11,78	0,00		13,82
	125 Hz	77,66	3,00		65,64	0,22	-5,04	0,00	0,00	14,36	0,00		5,49
	250 Hz	73,96	3,00		65,64	0,56	-5,04	0,00	0,00	17,13	0,00		-1,32
	500 Hz	72,66	3,00		65,64	1,04	-5,04	0,00	0,00	20,01	0,00		-5,98
	1000 Hz	69,16	3,00		65,64	1,97	-5,04	0,00	0,00	22,95	0,00		-13,36
	2000 Hz	71,46	3,00		65,64	5,22	-5,06	0,00	0,00	24,96	0,00		-16,30



	4000 Hz	76,46	3,00		65,64	17,68	-5,06	0,00	0,00	25,00	0,00		-23,81
	8000 Hz	78,06	3,00		65,64	63,08	-5,06	0,00	0,00	25,00	0,00		-67,60

FLQi044	SMA01/WAND4												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,62	0,02	-5,05	0,00	0,00	4,83	0,00		18,46
	63 Hz	80,77	3,00		65,62	0,07	-5,05	0,00	0,00	4,89	0,00		18,25
	125 Hz	75,17	3,00		65,62	0,22	-5,05	0,00	0,00	5,03	0,00		12,35
	250 Hz	71,47	3,00		65,62	0,56	-5,05	0,00	0,00	5,40	0,00		7,94
	500 Hz	70,17	3,00		65,62	1,04	-5,04	0,00	0,00	6,10	0,00		5,46
	1000 Hz	66,67	3,00		65,62	1,97	-5,04	0,00	0,00	7,13	0,00		0,01
	2000 Hz	68,97	3,00		65,62	5,20	-5,03	0,00	0,00	8,51	0,00		-2,31
	4000 Hz	73,97	3,00		65,62	17,64	-5,02	0,00	0,00	10,30	0,00		-11,53
	8000 Hz	75,57	3,00		65,62	62,90	-5,02	0,00	0,00	12,50	0,00		-57,39

FLQi050	SMA02/DACH												
	31.5 Hz	81,72	0,00		65,76	0,02	-4,88	0,00	0,00	4,80	0,00		16,01
	63 Hz	81,62	0,00		65,76	0,07	-4,88	0,00	0,00	4,84	0,00		15,83
	125 Hz	76,02	0,00		65,76	0,22	-4,88	0,00	0,00	4,90	0,00		10,00
	250 Hz	72,32	0,00		65,76	0,57	-4,88	0,00	0,00	5,03	0,00		5,83
	500 Hz	71,02	0,00		65,76	1,05	-4,88	0,00	0,00	5,27	0,00		3,80
	1000 Hz	67,52	0,00		65,76	2,00	-4,88	0,00	0,00	5,73	0,00		-1,10
	2000 Hz	69,82	0,00		65,76	5,29	-4,88	0,00	0,00	6,51	0,00		-2,86
	4000 Hz	74,82	0,00		65,76	17,93	-4,88	0,00	0,00	7,75	0,00		-11,74
	8000 Hz	76,42	0,00		65,76	63,95	-4,88	0,00	0,00	9,49	0,00		-57,92

FLQi046	SMA02/WAND1												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,75	0,02	-5,06	0,00	0,00	5,28	0,00		20,37
	63 Hz	83,26	3,00		65,75	0,07	-5,05	0,00	0,00	5,71	0,00		19,79
	125 Hz	77,66	3,00		65,75	0,22	-5,04	0,00	0,00	6,27	0,00		13,47
	250 Hz	73,96	3,00		65,75	0,57	-5,03	0,00	0,00	6,93	0,00		8,77
	500 Hz	72,66	3,00		65,75	1,05	-5,02	0,00	0,00	7,66	0,00		6,26
	1000 Hz	69,16	3,00		65,75	2,00	-5,02	0,00	0,00	8,50	0,00		0,97
	2000 Hz	71,46	3,00		65,75	5,28	-5,01	0,00	0,00	9,61	0,00		-1,12
	4000 Hz	76,46	3,00		65,75	17,90	-5,01	0,00	0,00	11,12	0,00		-10,27
	8000 Hz	78,06	3,00		65,75	63,86	-5,01	0,00	0,00	13,07	0,00		-56,60

FLQi047	SMA02/WAND2												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,78	0,02	-5,06	0,00	0,00	9,40	0,00		13,74
	63 Hz	80,77	3,00		65,78	0,07	-5,06	0,00	0,00	11,80	0,00		11,20
	125 Hz	75,17	3,00		65,78	0,23	-5,06	0,00	0,00	14,37	0,00		2,86
	250 Hz	71,47	3,00		65,78	0,57	-5,05	0,00	0,00	17,15	0,00		-3,96
	500 Hz	70,17	3,00		65,78	1,06	-5,05	0,00	0,00	20,03	0,00		-8,62
	1000 Hz	66,67	3,00		65,78	2,01	-5,05	0,00	0,00	22,97	0,00		-16,01
	2000 Hz	71,51	3,00		66,15	5,53	-5,07	0,00	0,00	13,60	0,00		-5,35
	4000 Hz	76,51	3,00		66,14	18,73	-5,06	0,00	0,00	15,64	0,00		-15,29
	8000 Hz	78,11	3,00		66,10	66,61	-5,06	0,00	0,00	18,78	0,00		-63,63

FLQi048	SMA02/WAND3												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,77	0,02	-5,06	0,00	0,00	9,35	0,00		16,28
	63 Hz	83,26	3,00		65,77	0,07	-5,06	0,00	0,00	11,74	0,00		13,75
	125 Hz	77,66	3,00		65,77	0,23	-5,05	0,00	0,00	14,31	0,00		5,42
	250 Hz	73,96	3,00		65,77	0,57	-5,05	0,00	0,00	17,08	0,00		-1,39
	500 Hz	72,66	3,00		65,77	1,06	-5,05	0,00	0,00	19,95	0,00		-6,05
	1000 Hz	69,16	3,00		65,77	2,00	-5,05	0,00	0,00	22,89	0,00		-13,44
	2000 Hz	71,46	3,00		65,77	5,29	-5,07	0,00	0,00	24,93	0,00		-16,46
	4000 Hz	76,46	3,00		65,77	17,95	-5,07	0,00	0,00	25,00	0,00		-24,19
	8000 Hz	78,06	3,00		65,77	64,02	-5,07	0,00	0,00	25,00	0,00		-68,66

FLQi049	SMA02/WAND4												
---------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	31.5 Hz	80,87	3,00		65,75	0,02	-5,06	0,00	0,00	5,30	0,00		17,87
	63 Hz	80,77	3,00		65,75	0,07	-5,05	0,00	0,00	5,74	0,00		17,28
	125 Hz	75,17	3,00		65,75	0,22	-5,04	0,00	0,00	6,30	0,00		10,96
	250 Hz	71,47	3,00		65,75	0,57	-5,03	0,00	0,00	6,96	0,00		6,26
	500 Hz	70,17	3,00		65,75	1,05	-5,02	0,00	0,00	7,68	0,00		3,76
	1000 Hz	66,67	3,00		65,75	2,00	-5,02	0,00	0,00	8,51	0,00		-1,52
	2000 Hz	68,97	3,00		65,75	5,28	-5,01	0,00	0,00	9,61	0,00		-3,60
	4000 Hz	73,97	3,00		65,75	17,90	-5,01	0,00	0,00	11,12	0,00		-12,73
	8000 Hz	75,57	3,00		65,75	63,85	-5,01	0,00	0,00	13,10	0,00		-59,05

FLQi055	SMA03/DACH												
	31.5 Hz	81,72	0,00		65,89	0,02	-4,89	0,00	0,00	4,80	0,00		15,90
	63 Hz	81,62	0,00		65,89	0,07	-4,89	0,00	0,00	4,83	0,00		15,73
	125 Hz	76,02	0,00		65,89	0,23	-4,89	0,00	0,00	4,89	0,00		9,90
	250 Hz	72,32	0,00		65,89	0,58	-4,89	0,00	0,00	5,08	0,00		5,66
	500 Hz	71,02	0,00		65,89	1,07	-4,89	0,00	0,00	5,61	0,00		3,34
	1000 Hz	67,52	0,00		65,89	2,03	-4,89	0,00	0,00	6,62	0,00		-2,13
	2000 Hz	69,82	0,00		65,89	5,37	-4,89	0,00	0,00	8,10	0,00		-4,64
	4000 Hz	74,82	0,00		65,89	18,20	-4,89	0,00	0,00	10,03	0,00		-14,40
	8000 Hz	76,42	0,00		65,89	64,90	-4,89	0,00	0,00	12,36	0,00		-61,83

FLQi051	SMA03/WAND1												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,88	0,02	-5,08	0,00	0,00	5,68	0,00		19,86
	63 Hz	83,26	3,00		65,88	0,07	-5,08	0,00	0,00	6,54	0,00		18,85
	125 Hz	77,66	3,00		65,88	0,23	-5,08	0,00	0,00	7,82	0,00		11,81
	250 Hz	73,96	3,00		65,88	0,58	-5,08	0,00	0,00	9,60	0,00		5,98
	500 Hz	72,66	3,00		65,88	1,07	-5,08	0,00	0,00	11,84	0,00		1,95
	1000 Hz	69,16	3,00		65,88	2,03	-5,08	0,00	0,00	14,40	0,00		-5,07
	2000 Hz	71,46	3,00		65,88	5,36	-5,08	0,00	0,00	17,16	0,00		-8,87
	4000 Hz	76,46	3,00		65,88	18,18	-5,08	0,00	0,00	20,04	0,00		-19,57
	8000 Hz	78,06	3,00		65,88	64,84	-5,08	0,00	0,00	22,99	0,00		-67,58

FLQi052	SMA03/WAND2												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,91	0,02	-5,07	0,00	0,00	9,37	0,00		13,66
	63 Hz	80,77	3,00		65,91	0,07	-5,07	0,00	0,00	11,74	0,00		11,14
	125 Hz	75,17	3,00		65,91	0,23	-5,07	0,00	0,00	14,30	0,00		2,82
	250 Hz	71,47	3,00		65,91	0,58	-5,07	0,00	0,00	17,06	0,00		-4,00
	500 Hz	70,17	3,00		65,91	1,07	-5,07	0,00	0,00	19,94	0,00		-8,67
	1000 Hz	66,67	3,00		65,91	2,03	-5,07	0,00	0,00	22,88	0,00		-16,07
	2000 Hz	68,97	3,00		65,91	5,38	-5,08	0,00	0,00	24,92	0,00		-19,15
	4000 Hz	73,97	3,00		65,91	18,23	-5,08	0,00	0,00	25,00	0,00		-27,09
	8000 Hz	75,57	3,00		65,91	65,03	-5,08	0,00	0,00	25,00	0,00		-72,28

FLQi053	SMA03/WAND3												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,90	0,02	-5,07	0,00	0,00	9,32	0,00		16,21
	63 Hz	83,26	3,00		65,90	0,07	-5,07	0,00	0,00	11,68	0,00		13,70
	125 Hz	77,66	3,00		65,90	0,23	-5,07	0,00	0,00	14,23	0,00		5,38
	250 Hz	73,96	3,00		65,90	0,58	-5,07	0,00	0,00	16,99	0,00		-1,43
	500 Hz	72,66	3,00		65,90	1,07	-5,07	0,00	0,00	19,86	0,00		-6,09
	1000 Hz	69,16	3,00		65,90	2,03	-5,07	0,00	0,00	22,80	0,00		-13,49
	2000 Hz	71,46	3,00		65,90	5,37	-5,08	0,00	0,00	24,87	0,00		-16,60
	4000 Hz	76,46	3,00		65,90	18,21	-5,08	0,00	0,00	25,00	0,00		-24,57
	8000 Hz	78,06	3,00		65,90	64,96	-5,08	0,00	0,00	25,00	0,00		-69,72

FLQi054	SMA03/WAND4												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,87	0,02	-5,07	0,00	0,00	5,26	0,00		17,79
	63 Hz	80,77	3,00		65,87	0,07	-5,07	0,00	0,00	5,68	0,00		17,23
	125 Hz	75,17	3,00		65,87	0,23	-5,06	0,00	0,00	6,22	0,00		10,92
	250 Hz	71,47	3,00		65,87	0,58	-5,05	0,00	0,00	6,92	0,00		6,18



	500 Hz	70,17	3,00		65,87	1,07	-5,04	0,00	0,00	7,90	0,00		3,41
	1000 Hz	66,67	3,00		65,88	2,03	-5,04	0,00	0,00	9,35	0,00		-2,50
	2000 Hz	68,97	3,00		65,88	5,36	-5,03	0,00	0,00	11,23	0,00		-5,40
	4000 Hz	73,97	3,00		65,88	18,17	-5,03	0,00	0,00	13,45	0,00		-15,43
	8000 Hz	75,57	3,00		65,88	64,79	-5,03	0,00	0,00	15,97	0,00		-62,97

FLQi060	SMA04/DACH												
	31.5 Hz	81,72	0,00		66,02	0,02	-4,91	0,00	0,00	4,79	0,00		15,80
	63 Hz	81,62	0,00		66,02	0,07	-4,91	0,00	0,00	4,82	0,00		15,62
	125 Hz	76,02	0,00		66,02	0,23	-4,91	0,00	0,00	4,90	0,00		9,78
	250 Hz	72,32	0,00		66,02	0,59	-4,91	0,00	0,00	5,13	0,00		5,49
	500 Hz	71,02	0,00		66,02	1,09	-4,91	0,00	0,00	5,60	0,00		3,22
	1000 Hz	67,52	0,00		66,02	2,06	-4,91	0,00	0,00	6,39	0,00		-2,05
	2000 Hz	69,82	0,00		66,02	5,45	-4,91	0,00	0,00	7,61	0,00		-4,35
	4000 Hz	74,82	0,00		66,02	18,46	-4,91	0,00	0,00	9,33	0,00		-14,08
	8000 Hz	76,42	0,00		66,02	65,86	-4,91	0,00	0,00	11,50	0,00		-62,05

FLQi056	SMA04/WAND1												
	31.5 Hz	83,36	3,00		66,01	0,02	-5,09	0,00	0,00	5,61	0,00		19,81
	63 Hz	83,26	3,00		66,01	0,07	-5,09	0,00	0,00	6,40	0,00		18,87
	125 Hz	77,66	3,00		66,01	0,23	-5,09	0,00	0,00	7,61	0,00		11,90
	250 Hz	73,96	3,00		66,01	0,59	-5,09	0,00	0,00	9,32	0,00		6,13
	500 Hz	72,66	3,00		66,01	1,09	-5,09	0,00	0,00	11,49	0,00		2,16
	1000 Hz	69,16	3,00		66,01	2,06	-5,09	0,00	0,00	14,02	0,00		-4,83
	2000 Hz	71,46	3,00		66,01	5,44	-5,09	0,00	0,00	16,76	0,00		-8,66
	4000 Hz	76,46	3,00		66,01	18,45	-5,09	0,00	0,00	19,63	0,00		-19,54
	8000 Hz	78,06	3,00		66,01	65,80	-5,09	0,00	0,00	22,56	0,00		-68,23

FLQi057	SMA04/WAND2												
	31.5 Hz	80,87	3,00		66,03	0,02	-5,09	0,00	0,00	9,34	0,00		13,57
	63 Hz	80,77	3,00		66,03	0,07	-5,08	0,00	0,00	11,68	0,00		11,08
	125 Hz	75,17	3,00		66,03	0,23	-5,08	0,00	0,00	14,23	0,00		2,77
	250 Hz	71,47	3,00		66,03	0,59	-5,08	0,00	0,00	16,98	0,00		-4,04
	500 Hz	70,17	3,00		66,03	1,09	-5,08	0,00	0,00	19,86	0,00		-8,71
	1000 Hz	66,67	3,00		66,03	2,06	-5,08	0,00	0,00	22,80	0,00		-16,13
	2000 Hz	68,97	3,00		66,03	5,46	-5,10	0,00	0,00	24,87	0,00		-19,29
	4000 Hz	73,97	3,00		66,03	18,50	-5,10	0,00	0,00	25,00	0,00		-27,47
	8000 Hz	75,57	3,00		66,03	65,99	-5,10	0,00	0,00	25,00	0,00		-73,36

FLQi058	SMA04/WAND3												
	31.5 Hz	83,36	3,00		66,03	0,02	-5,09	0,00	0,00	9,28	0,00		16,13
	63 Hz	83,26	3,00		66,03	0,07	-5,08	0,00	0,00	11,60	0,00		13,65
	125 Hz	77,66	3,00		66,03	0,23	-5,08	0,00	0,00	14,14	0,00		5,35
	250 Hz	73,96	3,00		66,03	0,59	-5,08	0,00	0,00	16,90	0,00		-1,46
	500 Hz	72,66	3,00		66,03	1,09	-5,08	0,00	0,00	19,77	0,00		-6,12
	1000 Hz	69,16	3,00		66,03	2,06	-5,08	0,00	0,00	22,70	0,00		-13,54
	2000 Hz	71,46	3,00		66,03	5,45	-5,09	0,00	0,00	24,81	0,00		-16,73
	4000 Hz	76,46	3,00		66,03	18,48	-5,10	0,00	0,00	25,00	0,00		-24,95
	8000 Hz	78,06	3,00		66,03	65,92	-5,10	0,00	0,00	25,00	0,00		-70,79

FLQi059	SMA04/WAND4												
	31.5 Hz	80,87	3,00		66,00	0,02	-5,09	0,00	0,00	5,23	0,00		17,72
	63 Hz	80,77	3,00		66,00	0,07	-5,08	0,00	0,00	5,61	0,00		17,18
	125 Hz	75,17	3,00		66,00	0,23	-5,07	0,00	0,00	6,16	0,00		10,87
	250 Hz	71,47	3,00		66,00	0,59	-5,07	0,00	0,00	6,91	0,00		6,07
	500 Hz	70,17	3,00		66,00	1,08	-5,06	0,00	0,00	7,90	0,00		3,28
	1000 Hz	66,67	3,00		66,00	2,06	-5,05	0,00	0,00	9,15	0,00		-2,44
	2000 Hz	68,97	3,00		66,00	5,44	-5,05	0,00	0,00	10,75	0,00		-5,12
	4000 Hz	73,97	3,00		66,00	18,43	-5,04	0,00	0,00	12,77	0,00		-15,14



	8000 Hz	75,57	3,00		66,00	65,75	-5,04	0,00	0,00	15,16	0,00		-63,24
--	---------	-------	------	--	-------	-------	-------	------	------	-------	------	--	--------

FLQi065	SMAPV/DACH												
	31.5 Hz	81,72	0,00		65,38	0,02	-4,83	0,00	0,00	4,83	0,00		16,31
	63 Hz	81,62	0,00		65,38	0,06	-4,83	0,00	0,00	4,90	0,00		16,10
	125 Hz	76,02	0,00		65,38	0,22	-4,83	0,00	0,00	5,03	0,00		10,22
	250 Hz	72,32	0,00		65,38	0,55	-4,83	0,00	0,00	5,37	0,00		5,85
	500 Hz	71,02	0,00		65,38	1,01	-4,83	0,00	0,00	6,26	0,00		3,20
	1000 Hz	67,52	0,00		65,38	1,91	-4,83	0,00	0,00	8,05	0,00		-3,00
	2000 Hz	69,82	0,00		65,38	5,06	-4,83	0,00	0,00	10,36	0,00		-6,16
	4000 Hz	74,82	0,00		65,38	17,15	-4,83	0,00	0,00	12,90	0,00		-15,79
	8000 Hz	76,42	0,00		65,38	61,18	-4,83	0,00	0,00	15,62	0,00		-60,93

FLQi061	SMAPV/WAND1												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,39	0,02	-5,02	0,00	0,00	9,50	0,00		16,48
	63 Hz	83,26	3,00		65,39	0,06	-5,01	0,00	0,00	11,98	0,00		13,86
	125 Hz	77,66	3,00		65,39	0,22	-5,01	0,00	0,00	14,59	0,00		5,49
	250 Hz	73,96	3,00		65,39	0,55	-5,01	0,00	0,00	17,38	0,00		-1,33
	500 Hz	74,11	3,00		65,48	1,02	-5,10	0,00	0,00	11,17	0,00		4,56
	1000 Hz	70,61	3,00		65,48	1,94	-5,10	0,00	0,00	12,82	0,00		-1,50
	2000 Hz	72,91	3,00		65,48	5,12	-5,10	0,00	0,00	15,54	0,00		-5,07
	4000 Hz	77,91	3,00		65,47	17,34	-5,09	0,00	0,00	18,40	0,00		-15,09
	8000 Hz	79,51	3,00		65,46	61,74	-5,08	0,00	0,00	21,00	0,00		-60,29

FLQi062	SMAPV/WAND2												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,39	0,02	-5,02	0,00	0,00	9,48	0,00		14,01
	63 Hz	80,77	3,00		65,39	0,06	-5,01	0,00	0,00	11,94	0,00		11,40
	125 Hz	75,17	3,00		65,39	0,22	-5,01	0,00	0,00	14,55	0,00		3,03
	250 Hz	71,47	3,00		65,39	0,55	-5,01	0,00	0,00	17,34	0,00		-3,79
	500 Hz	71,62	3,00		65,43	1,02	-5,00	0,00	0,00	19,92	0,00		-6,72
	1000 Hz	68,12	3,00		65,43	1,93	-5,00	0,00	0,00	22,86	0,00		-14,07
	2000 Hz	70,42	3,00		65,42	5,09	-5,01	0,00	0,00	25,00	0,00		-17,07
	4000 Hz	75,42	3,00		65,42	17,24	-5,01	0,00	0,00	25,00	0,00		-24,23
	8000 Hz	77,02	3,00		65,42	61,49	-5,02	0,00	0,00	25,00	0,00		-66,88

FLQi063	SMAPV/WAND3												
	31.5 Hz	83,36	3,00		65,37	0,02	-5,03	0,00	0,00	4,86	0,00		21,14
	63 Hz	83,26	3,00		65,37	0,06	-5,03	0,00	0,00	4,95	0,00		20,90
	125 Hz	77,66	3,00		65,37	0,21	-5,02	0,00	0,00	5,14	0,00		14,96
	250 Hz	73,96	3,00		65,37	0,55	-5,02	0,00	0,00	5,61	0,00		10,46
	500 Hz	72,66	3,00		65,37	1,01	-5,02	0,00	0,00	6,81	0,00		7,49
	1000 Hz	69,16	3,00		65,37	1,91	-5,02	0,00	0,00	8,93	0,00		0,98
	2000 Hz	71,46	3,00		65,37	5,05	-5,02	0,00	0,00	11,42	0,00		-2,36
	4000 Hz	76,46	3,00		65,37	17,14	-5,02	0,00	0,00	14,07	0,00		-12,09
	8000 Hz	78,06	3,00		65,37	61,12	-5,02	0,00	0,00	16,86	0,00		-57,26

FLQi064	SMAPV/WAND4												
	31.5 Hz	80,87	3,00		65,36	0,02	-5,02	0,00	0,00	4,86	0,00		18,66
	63 Hz	80,77	3,00		65,36	0,06	-5,02	0,00	0,00	4,95	0,00		18,42
	125 Hz	75,17	3,00		65,36	0,21	-5,02	0,00	0,00	5,12	0,00		12,49
	250 Hz	71,47	3,00		65,36	0,55	-5,02	0,00	0,00	5,51	0,00		8,07
	500 Hz	70,17	3,00		65,36	1,01	-5,02	0,00	0,00	6,47	0,00		5,35
	1000 Hz	66,67	3,00		65,36	1,91	-5,02	0,00	0,00	8,51	0,00		-1,09
	2000 Hz	68,97	3,00		65,36	5,05	-5,02	0,00	0,00	11,26	0,00		-4,68
	4000 Hz	73,97	3,00		65,36	17,12	-5,02	0,00	0,00	14,08	0,00		-14,57
	8000 Hz	75,57	3,00		65,36	61,07	-5,02	0,00	0,00	16,92	0,00		-59,76

