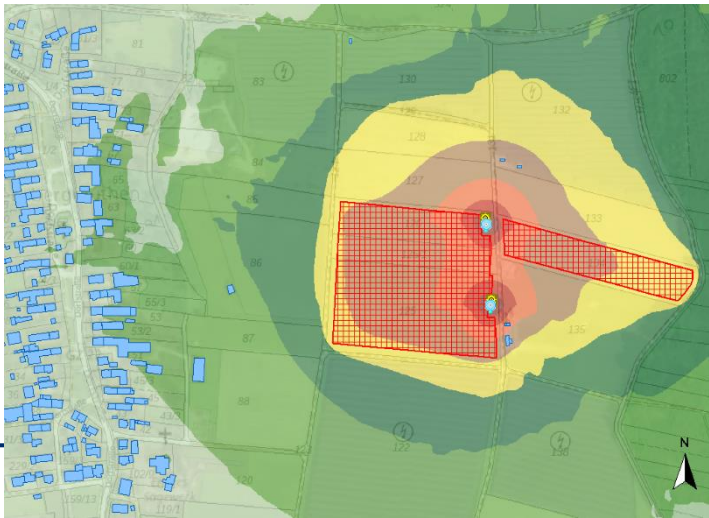




IFB Eigenschenk GmbH
Mettener Straße 33
94469 Deggendorf
Telefon +49 991 37015-0

Geschäftsführung
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz

Amtsgericht Deggendorf
HRB 1139
USt-ID-Nr.: DE 131454012

mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de



Prüfbericht auf Basis einer Prognoseberechnung

Auftrag Nr. 2026-116071-01-1
Projekt Nr. 2026-116071

KUNDE: Anumar GmbH
Haunwöhrer Straße 21
85051 Ingolstadt

BAUMAßNAHME: Solarpark Winterbach III -
Vorhabenbezogener Bebauungsplan
„Solarpark Rechbergreuthen III“
89368 Winterbach

GEGENSTAND: Schallgutachten nach DIN 18005 und
TA Lärm

ORT, DATUM: Deggendorf, den 13.05.2026

Dieser Bericht umfasst 30 Seiten, 5 Tabellen, 2 Abbildungen und 4 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Inhaltsverzeichnis:

1 ZUSAMMENFASSUNG	4
2 VORGANG	5
2.1 Auftrag	5
2.2 Projektbearbeiter	5
2.3 Fragestellung.....	5
3 SITUATION.....	6
4 RANDBEDINGUNGEN	9
4.1 Regelwerk	9
4.2 Unterlagen und Vorabinformationen.....	9
5 SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	10
5.1 DIN 18005.....	11
5.2 TA Lärm.....	12
5.3 Grundpflichten des Betreibers.....	13
6 IMMISSIONSORTE	14
7 VORBELASTUNG	15
8 BERECHNUNG DER IMMISSIONEN	16
8.1 Berechnungsgrundlagen	16
8.2 Berechnungsansätze	16
8.3 Transformatoren.....	17
8.4 Wechselrichter	18
8.5 Batteriespeicher inkl. Nebenanlagen.....	19
8.5.1 Batteriespeicher.....	19
8.5.2 Wechselrichterstation.....	21
8.6 Kurzzeitige Spitzenpegel.....	22
9 BERECHNUNGSERGEBNISSE	22
10 VERKEHRSGERÄUSCHE DES AN- UND ABFAHRVEHRKEHRS	25

11 BEURTEILUNG.....	26
12 FESTSETZUNGEN FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN	26
12.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen.....	27
12.2 Musterformulierung für die Begründung.....	27
13 QUALITÄT DER PROGNOSE.....	28
13.1 Eingabedaten.....	28
13.2 Statistische Sicherheit.....	29
14 SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	30

Tabellen:

Tabelle 1:	Maßgebliche Immissionsorte	14
Tabelle 2:	Gesamtschallleistungspegel Wechselrichter innerhalb der Teilflächen	18
Tabelle 3:	Frequenzabhängiger Schallleistungspegel der Außenhülle des Batteriespeichers	20
Tabelle 4:	Frequenzabhängiger Schallleistungspegel der Wechselrichterstation	21
Tabelle 5:	Berechnungsergebnisse, Beurteilung nach TA Lärm (2017)	22

Abbildungen:

Abbildung 1:	Auszug aus dem Modullayout „Winterbach III“ (Feld 1), Planstand vom 19.09.2025, Planzeichner: Anumar GmbH	7
Abbildung 2:	Auszug aus dem Modullayout „Winterbach III“ (Feld 2), Planstand vom 19.09.2025, Planzeichner: Anumar GmbH	8

Anlagen:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Fotodokumentation
Anlage 3.1:	Allgemeine Eingabedaten Prognosesoftware
Anlage 3.2:	Emissionsdaten Schallquellen Prognosesoftware
Anlage 3.3:	Technisches Datenblatt Wechselrichter
Anlage 3.4:	Technisches Datenblatt Transformatorstation
Anlage 3.5:	Technisches Datenblatt Batteriespeicher
Anlage 3.6:	Technisches Datenblatt Wechselrichterstation
Anlage 4:	Beurteilungspegel/Immissionsraster „Solarpark Winterbach III“

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Anumar GmbH beabsichtigt die Errichtung des Solarparks „Winterbach III“ auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen im Osten der Ortschaft „Rechbergreuthen“ in der Gemeinde Winterbach. Der Planumgriff umfasst die Flur-Nrn. 125, 125/1, 126 und 134 der Gemarkung Rechbergreuthen.

Um das Vorhaben planungsrechtlich abzusichern, plant die Gemeinde Winterbach die Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Solarpark Rechbergreuthen III“. Ziel ist die Ausweisung von Sondergebietsflächen mit der Zweckbestimmung „Photovoltaik“.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens gilt es die immissionsschutzfachliche Verträglichkeit der Anlage hinsichtlich der zu erwartenden Belastung an Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft unter Berücksichtigung der schalltechnischen Vorbelastung zu untersuchen.

Sämtlich auftretende Emissionen, die durch den geplanten Solarpark „Winterbach III“ erzeugt werden, wurden in unserem Gutachten berücksichtigt und mit dem Schallausbreitungsprogramm IMMI 2025/2 eine Prognose und Berechnung angestellt. Auf Grundlage der ermittelten Emissionen erscheint das Bauvorhaben in Bezug auf die DIN 18005 und die TA Lärm aus Sicht des Immissionsschutzes – schalltechnisch gesehen – genehmigungsfähig.

2 VORGANG

2.1 Auftrag

Am 29.04.2026 beauftragte die Anumar GmbH, Ingolstadt (im Folgenden als Vorhabenträger bezeichnet) die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Ausarbeitung eines immissionsschutzfachlichen Gutachtens. Untersucht wurde die anlagenbezogene Geräuschbelastung im Beurteilungsgebiet, verursacht durch den beantragten Betrieb innerhalb des Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Rechbergreuthen III“.

Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot Nr. 2261856 vom 29.04.2026 in Verbindung mit dem Werkvertrag.

2.2 Projektbearbeiter

Bei Rückfragen zur vorliegenden schalltechnischen Untersuchung stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

Kristina Hilz B. Eng.

Technische Leiterin Immission

Tel.: 0991/37015-409

Kristina.Hilz@eigenschenk.de

Stephan Ziermann M. Eng.

Messstellenleiter nach § 29 b BImSchG
für Geräusche

Tel.: 0991/37015-224

Stephan.Ziermann@eigenschenk.de

2.3 Fragestellung

Mit dem vorliegenden Schallgutachten soll im Wesentlichen geklärt werden:

- Welche Beurteilungspegel ergeben sich an den nächstgelegenen relevanten Immissionspunkten?
- Können durch das geplante Bauvorhaben die Orientierungswerte der DIN 18005 sowie die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm eingehalten werden?
- Welche Schallschutzmaßnahmen können, falls erforderlich, als Minderungsmaßnahmen eingesetzt werden?

3 SITUATION

Die Anumar GmbH beabsichtigt die Errichtung des Solarparks „Winterbach III“ auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen im Osten der Ortschaft „Rechbergreuthen“ in der Gemeinde Winterbach. Der Planumgriff umfasst die Flur-Nrn. 125, 125/1, 126 und 134 der Gemarkung Rechbergreuthen.

Um das Vorhaben planungsrechtlich abzusichern, plant die Gemeinde Winterbach die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Rechbergreuthen III“. Ziel ist die Ausweisung von Sondergebietsflächen mit der Zweckbestimmung „Photovoltaik“.

Im Rahmen der Bauleitplanung gilt es die immissionsschutzfachliche Verträglichkeit des geplanten Solarparks hinsichtlich der zu erwartenden Belastung an Geräuschimmissionen in der westlich gelegenen Ortschaft Rechbergreuthen unter Berücksichtigung der schalltechnischen Vorbelastung zu untersuchen.

Gemäß dem vorliegenden Modulldayout wird der Solarpark in zwei Teilflächen mit insgesamt 14.139 Modulen und einer Gesamtleistung von rund 8,3 MWp untergliedert.

Innerhalb Teilfläche 1 werden entlang der östlichen Baugrenze zwei Transformatorstationen (je 3.150 kVA) sowie zwei Batteriespeicher mit der jeweils zugehörigen Wechselrichterstation installiert (siehe Abbildung 1).

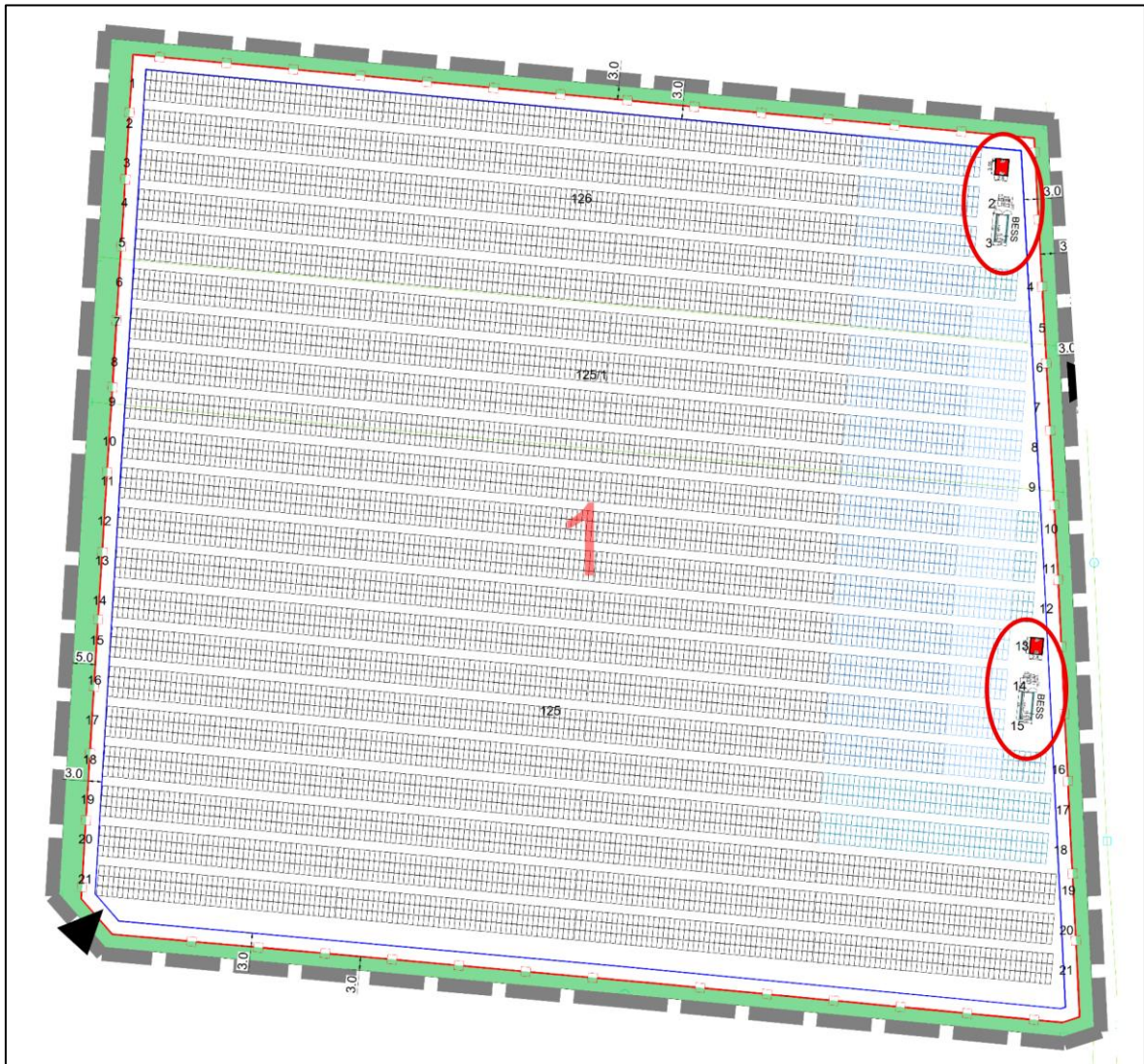


Abbildung 1: Auszug aus dem Modullayout „Winterbach III“ (Feld 1), Planstand vom 19.09.2025, Planzeichner: Anumar GmbH

In Teilfläche 2 ist weder eine Transformatorstation noch ein Batteriespeicher vorgesehen (siehe Abbildung 2).

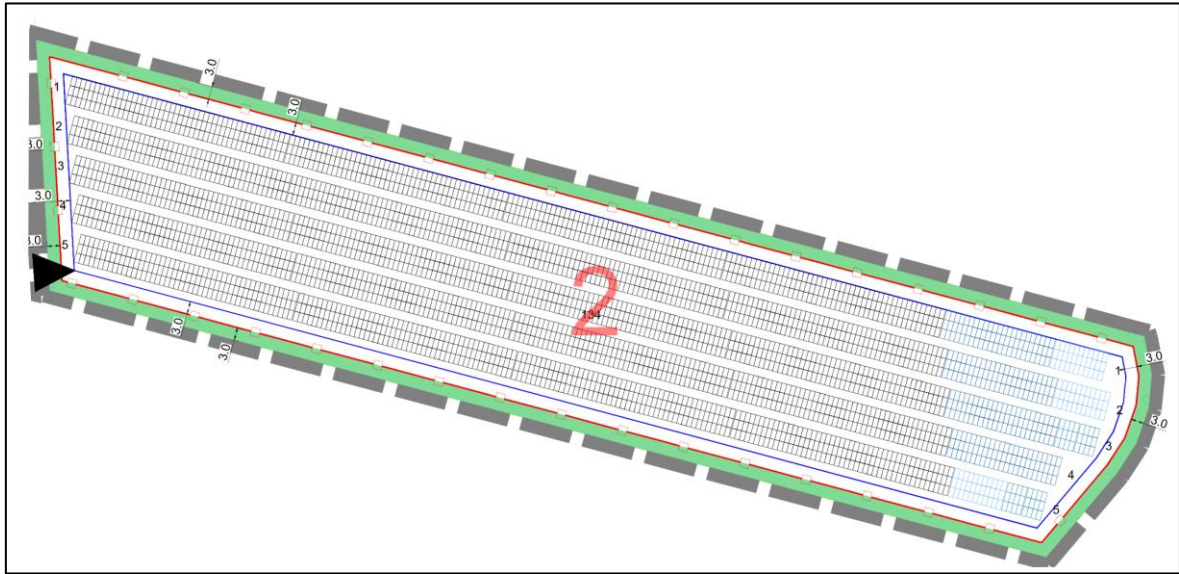


Abbildung 2: Auszug aus dem Modullayout „Winterbach III“ (Feld 2), Planstand vom 19.09.2025, Planzeichner: Anumar GmbH

Innerhalb des gesamten Geltungsbereichs werden zudem insgesamt 26 Wechselrichter - gleichmäßig über die Modulflächen verteilt - angeordnet.

Als Grundlage für die Ermittlung der im Zuge des Betriebs der gegenständlichen Photovoltaik-Freiflächenanlage entstehenden Geräuschemissionen, dienen die von der Vorhabenträgerin (Anumar GmbH) genannten Betriebsbedingungen sowie die Angaben zu den Schallemissionen in den technischen Datenblättern bzw. in Prospekt- und Messdaten des Herstellers HUAWEI (siehe Anlagen 3.3 bis 3.6).

Als relevante Geräuschquellen sind die Betriebsgeräusche der Trafostationen, der Wechselrichter sowie der Batteriespeicher inklusive Nebenanlagen zu benennen.

4 RANDBEDINGUNGEN

4.1 Regelwerk

Dem vorliegenden Schallgutachten liegen folgende Einflussgrößen sowie anerkannt geltende Regeln der Technik zugrunde:

- DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, vom Juli 2023 und Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, vom Juli 2023 [1]
- TA Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 in der aktuellen Fassung vom 01.06.2017 [2]
- DIN ISO 9613/2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999 [3]
- VDI 2720 – Schallschutz durch Abschirmung im Freien [4]
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straße, RLS 90, Ausgabe 1990 [5]
- DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, September 2013 [6]

4.2 Unterlagen und Vorabinformationen

- Modullayout – Solarpark Winterbach III im Maßstab 1 : 680, Planstand vom 19.09.2025
Planzeichner: Anumar GmbH
- Entwurf zum vorhabenbezogenen Bebauungs- und Grünordnungsplan „Solarpark Rechbergreuthen III“ der Gemeinde Winterbach, Vorabzug vom 16.12.2025,
Planzeichner: Neidl + Neidl Landschaftsarchitekten und Stadtplaner

- Geräuschmessbericht der Huawei Technologies CO. zu den Batteriespeichern der Baureihe Smart String ESS 2.0 sowie zu den zugehörigen Wechselrichtern des Batteriespeichers der Baureihe Smart PCS 2.0 des Herstellers HUWAEI
- Produktdatenblatt zur Trafostation T31CD21S 20/0.8 5E, 3150 kVA der Firma IEO Transformers
- Auszug aus den Technischen Daten der Huawei Technologies CO. zu den Wechselrichtern der Baureihe SUN2000-215KTL-H0
- Digitales Geländemodell (DGM 1 x 1 Meter-Gitter) des Bayerischen Landesvermessungsamtes
- Ortseinsicht am 07.05.2026

5 SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens wird in der Regel die DIN 18005 [1] und die darin enthaltenen Orientierungswerte herangezogen. Im baurechtlichen Genehmigungsverfahren wird eine Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm [2] und den darin enthaltenen Immissionsrichtwerten durchgeführt, die üblicherweise zur Beurteilung von Anlagen im Sinne des BImSchG angewendet werden.

Die Orientierungs- und Immissionsrichtwerte der beiden Regelwerke für Gewerbelärmimmissionen stimmen größtenteils überein. Abweichungen gibt es im Beurteilungsverfahren. In der DIN 18005 werden z. B. keine Ruhezeiten und Spitzenpegel berücksichtigt. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt daher in der Regel zu einer strengeren Beurteilung. Daher wird in der vorliegenden Prognose auf das Beurteilungsverfahren der TA Lärm zurückgegriffen, um sowohl Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan als auch Auflagenvorschläge für den baurechtlichen Genehmigungsbescheid sofern erforderlich erarbeiten zu können.

5.1 DIN 18005

Die **DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1** [1] legt schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung fest. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die Beurteilungspegel sollten folgende Orientierungswerte nicht überschreiten:

- Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)

Tag 55 dB(A)	Nacht 45 dB(A) (Verkehr) bzw. 40 dB(A) (Gewerbe- und Freizeitlärm)
--------------	---

- **Dorfgebiete (MD)** und Mischgebiete (MI)

Tag 60 dB(A)	Nacht 50 dB(A) (Verkehr) bzw. 45 dB(A) (Gewerbe- und Freizeitlärm)
---------------------	--

- Gewerbegebiet (GE)

Tag 65 dB(A)	Nacht 55 dB(A) (Verkehr) bzw. 50 dB(A) (Gewerbe- und Freizeitlärm)
--------------	---

Der Beurteilung sind folgende Zeiten zugrunde zu legen:

Tag	06:00 – 22:00 Uhr
-----	-------------------

Nacht	22:00 – 06:00 Uhr
-------	-------------------

5.2 TA Lärm

Zur Beurteilung des Gewerbelärms ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Die Summe aller gewerblich bedingten Lärmeinwirkungen darf folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:

WR-Gebiete 50/35 dB(A) tags/nachts

WA-Gebiete 55/40 dB(A) tags/nachts

MI/MD-Gebiete 60/45 dB(A) tags/nachts

GE-Gebiete 65/50 dB(A) tags/nachts

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.

Die Beurteilungszeiten beziehen sich auf folgende Zeiten:

Tag 06:00 bis 22:00 Uhr

Nacht 22:00 bis 06:00 Uhr

Zur Auswahl der Immissionsorte muss angemerkt werden, dass nach der TA Lärm bei der Beurteilung der Anlagengeräusche im Regelfall auf einen einzigen - den maßgeblichen - Immissionsort abgestellt wird. Das ist der Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der IRW „am ehesten zu erwarten“ ist.

Nach Anhang 1.3, Ziffer b, TA Lärm ist bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die kein Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen, ebenfalls ein Immissionsort zu betrachten.

Zudem definiert die TA Lärm eine Relevanzschwelle. Die Relevanzschwelle liegt 6 dB unter dem gebietsspezifischen IRW. Danach ist für die Bewertung einer Einzelanlage die konkrete Vorbelastung nicht zu ermitteln, wenn die Relevanzschwelle durch die zu betrachtende Anlage eingehalten werden kann.

5.3 Grundpflichten des Betreibers

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Als Maßnahmen kommen hierfür insbesondere in Betracht:

- Organisatorische Maßnahmen zum Betriebsablauf (z. B. keine lauten Arbeiten in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit),
- zeitliche Beschränkung des Betriebs, etwa zur Sicherung der Erholungsruhe am Abend und in der Nacht,
- Einhaltung ausreichender Schutzabstände zu benachbarten Wohnhäusern oder anderen schutzbedürftigen Einrichtungen,
- Wahl des Aufstellungsortes von Maschinen und Anlagenteilen.

Der Stand der Lärminderungstechnik schließt sowohl Maßnahmen an der Schallquelle als auch solche auf dem Ausbreitungsweg ein, soweit diese in engen räumlichem und betrieblichem Zusammenhang mit der Schallquelle stehen.

6 IMMISSIONSORTE

Das Plangebiet liegt im Gemeindegebiet Winterbach, östlich der Ortschaft Rechbergreuthen auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Rechbergreuthen III“ soll der Planumgriff als Sondergebietsfläche für Freiflächen-Photovoltaikanlagen ausgewiesen werden. Ein Flächennutzungsplan ist in der Gemeinde Winterbach nicht vorhanden.

Die unmittelbar angrenzenden Flächen werden ebenso landwirtschaftlich genutzt. Im Süden und Norden befinden sich bereits bestehende Solarparks. Weiter südlich, nördlich und westlich erstrecken sich Waldflächen. Die nächstgelegenen Bebauungen befinden sich im Abstand von mindestens 280 m (Luftlinie) zu Feld 1 in der Ortschaft Rechbergreuthen.

Für das Gebiet liegt weder ein Flächennutzungsplan noch ein Bebauungsplan vor. Die Immissionsorte und deren Gebietseinstufung wurden auf der Grundlage der tatsächlich vorhandenen Nutzung festgelegt. Rechbergreuthen ist ein kleiner Ort mit historisch gewachsener Dorfstruktur. Bei der Ortseinsicht wurden neben der gehäuft Wohnbebauung viele ehemalige und auch aktive landwirtschaftliche Hofstellen festgestellt. Ebenso finden sich vereinzelt kleinere gewerbliche Nutzungen, wie z. B. „TierReha Hanus“ oder „Yoga im Holzwinkel“ wieder. Aus gutachterlicher Sicht ist aus eben genannten Gründen von einem Dorfgebiet auszugehen.

Im Bereich des Plangebietes wurden folgende maßgebliche Immissionspunkte an den nächstgelegenen, relevanten Gebäuden festgelegt:

Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte

Immissionspunkte	Flur-Nr., Gemarkung	Einstufung
Dorfstraße 21, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 67, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 25, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 63, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 29, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 60, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)

Immissionspunkte	Flur-Nr., Gemarkung	Einstufung
Dorfstraße 33, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 57, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 37, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 53, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 41, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 51/3, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 43, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 51/4, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 47, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 45, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)
Dorfstraße 51, 89368 Winterbach	Flur-Nr. 42, Gemarkung Rechbergreuthen	Dorfgebiet (MD)

Die gewählten Immissionspunkte liegen jeweils für das Erdgeschoss 2,0 m und für das 1. Obergeschoss 5,0 m über Gelände. Jedes weitere Geschoss liegt 3,0 m darüber. Die genaue Lage der Immissionsorte kann dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden.

Neben den Immissionspunktberechnungen erfolgen ebenso Rasterberechnungen zur Beurteilung der umliegenden Flächen.

Für die Modellierung des Geländes wurde ein digitales Geländemodell (DGM 1 x 1 Meter-Gitter) des Geoportals Bayern zugrunde gelegt.

7 VORBELASTUNG

Das Umfeld der geplanten Freiflächenanlage ist geprägt von landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie weiter nördlich, östlich und südlich von Waldflächen. Im Norden und Süden des geplanten Solarparks befinden sich bereits bestehende Freiflächen-Photovoltaikanlagen (Solarparks „Rechbergreuthen“ und „Rechbergreuthen II“).

Im Weiler Rechbergreuthen befinden sich neben kleineren gewerblichen Nutzungen wie z. B. „TierReha Hanus“ auch viele landwirtschaftliche Betriebe/Hofstellen.

Die gewählten Immissionsorte sind demnach schalltechnisch vorbelastet.

Gemäß TA Lärm [2] ist grundsätzlich jede Einzelanlage zulässig, deren Zusatzbelastung die Relevanzschwelle nicht überschreitet. Die Relevanzschwelle liegt 6 dB unter dem gebiets-spezifischen Immissionsrichtwert.

Demnach gilt es durch den beabsichtigten Betrieb der Photovoltaik-Freiflächenanlage an allen Immissionspunkten folgende Immissionsrichtwertanteile einzuhalten:

Weiler Rechbergreuthen - Dorfgebiet 54 dB(A) tags/39 dB(A) nachts

Die Immissionsrichtwertanteile beziehen sich auf die Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr und die Nachtzeit von 22:00 bis 06:00 Uhr. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach dem sog. Spitzenpegelkriterium die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

8 BERECHNUNG DER IMMISSIONEN

8.1 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen werden mit dem Schallausbreitungsberechnungsprogramm IMMI 2025 der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG unter Berücksichtigung von Dämpfung, Beugung und Reflexionen gemäß dem Anhang der TA Lärm nach dem Verfahren der detaillierten Prognose berechnet. Im Sinne einer Maximalwertabschätzung wird die Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung einer Mitwind-Wetterlage ($C_{met} = 0$) und reflektierendem Boden ($G = 0$) auf dem Ausbreitungsweg berechnet.

8.2 Berechnungsansätze

Die hier dargestellte Emissionsberechnung stützt sich auf die vorhandenen Informationen durch den Antragsteller sowie technische Datenblätter und Messberichte des Herstellers HUAWEI.

Die aus schalltechnischer Sicht relevanten Anlagen beim Betrieb des vorliegenden Solarparks stellen die Transformatoren, Wechselrichter und die Batteriespeicher dar.

Die Pflege des Grünlandes innerhalb der PV-Anlage erfolgt in der Regel durch ein- bzw. maximal zweischürige Mahd oder durch Beweidung mit Schafen. Wartungs- und Mäharbeiten finden daher, wenn nur an vereinzelten Tagen statt und werden ausschließlich im Tagzeitraum durchgeführt.

Im vorliegenden Gutachten werden daher folgende schalltechnisch relevante Emissionsquellen berücksichtigt:

- Transformatorstationen (2 Stück)
- Solar-Wechselrichter (26 Stück)
- Batteriespeicher (2 Stück) mit je einer Wechselrichterstation (je 5 Wechselrichter)

Weitere Anlagen eines Solarparks können hierzu i. d. R. lärmtechnisch als untergeordnet betrachtet und somit vernachlässigt werden. Da eventuelle Mäharbeiten lediglich maximal zweimal jährlich im Tagzeitraum (07:00 bis 20:00 Uhr) stattfinden, werden diese nicht gesondert betrachtet.

8.3 Transformatoren

Für den geplanten Solarpark ist die Errichtung von zwei Transformatorstationen in Feld 1 mit einer Bemessungsleistung von je 3.150 kVA vorgesehen. Nach Angaben der Betreiber werden Trafostationen der Firma IEO Transformers, Modell T31CD21S 20/0.8 5E (oder gleichwertig) installiert. Gemäß dem vorliegenden Produktblatt (siehe Anlage 3.4) ist ein **A-bewerteter Schalleistungspegel von 63 dB(A) je Trafostation** zu berücksichtigen. Aufgrund der üblichen Geräuschcharakteristik mit typischem „Brummtönen“ wird für die schalltechnische Bewertung ein gesonderter Tonhaltigkeitszuschlag von 6 dB vergeben.

Die Trafostationen werden gemäß vorliegendem Modulldayout mit Planstand vom 19.09.2025 angeordnet.

Im Berechnungsmodell werden die Trafostationen jeweils als **Punktschallquelle (EZQi001-EZQi002)** in 1,5 m über GOK (mittlere Höhe) mit einem **Schallleistungspegel von je $L_w = 69 \text{ dB(A)}$** – inklusive Tonhaltigkeitszuschlag - und einer Einwirkzeit von 24 Stunden pro Tag modelliert. Eine mögliche zusätzliche Einhausung wird in der Berechnung nicht berücksichtigt.

8.4 Wechselrichter

Nach Angaben der Antragsteller werden insgesamt 26 Wechselrichter auf den Teilflächen 1 und 2 mit einer Leistung von je 215 kVA montiert. Nach Angaben des Betreibers werden Wechselrichter der Firma *Huawei FusionSolar*, Modell *SUN2000-215KTL-H0* (oder gleichwertig) installiert.

Gemäß dem vorliegenden Datenblatt für den vorgesehenen Wechselrichter-Typ (siehe Anlage 3.3) kann ein Schalldruckpegel von $< 65 \text{ dB(A)}$ in einer Entfernung von 1,0 m auf der Hüllfläche angenommen werden. Durch Umrechnung gemäß dem Hüllflächenverfahren (Ansatz: Quader) resultiert unter Berücksichtigung der Abmessungen von $B = 1,035 \text{ m}$, $L = 0,365 \text{ m}$ und $H = 0,700 \text{ m}$ ein **A-bewerteter Schallleistungspegel von $79,1 \text{ dB(A)}$ je Wechselrichter**.

Folgende Tabelle stellt in Abhängigkeit der Anzahl der zu montierenden Wechselrichter den jeweiligen Gesamtschallleistungspegel je Teilfläche dar.

Tabelle 2: Gesamtschallleistungspegel Wechselrichter innerhalb der Teilflächen

Feldbezeichnung	Anzahl der Wechselrichter	Gesamtschallleistungspegel L_{WA} in dB(A)
SO 1	21	92,3
SO 2	5	86,1

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen noch keine Angaben hinsichtlich der genauen Positionierung der einzelnen Wechselrichter vor. Die Berechnung erfolgt daher basierend auf einer jeweils gleichmäßig über den Teilflächen SO 1 bis SO 2 verteilten Anordnung.

Die Geräuschemissionen der Wechselrichter werden daher je Feld als Flächenschallquelle (FLQI011 - FLQI012) in einer Höhe von 1,5 m über GOK (mittlere Tischhöhe der PV-Module) und mit einer Einwirkzeit von 16 Stunden pro Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) berücksichtigt.

Da die Solarmodule nur bei Tageslicht bzw. Sonneneinstrahlung Strom erzeugen, ist auch der Betrieb der Wechselrichter auf diesen Zeitraum und damit auf den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) begrenzt. Ein Betrieb der Wechselrichter im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) ist, wenn nur in den frühen Morgenstunden zwischen 05:00 bis 06:00 Uhr (Sonnenaufgang an vereinzelten Tagen um die Sommersonnenwende) möglich. Aufgrund des verminderten Kühlbedarfs ist in der Praxis zu diesen Zeiten – wenn überhaupt – mit einer deutlich geringeren Leistung der Wechselrichter bzw. der darin verbauten Lüfter sowie mit einer dadurch bedingten niedrigeren Schallemission der Wechselrichter zu rechnen.

8.5 Batteriespeicher inkl. Nebenanlagen

Innerhalb Teilfläche 1 werden zwei Batteriespeicher der Produktlinie Smart String ESS des Hersteller HUAWEI installiert. Dazu ist je eine Wechselrichterstation (inverter base) mit je fünf Wechselrichtern der Produktlinie Smart PCS 2.0 des Hersteller HUAWEI erforderlich, welche direkt nördlich der Speicher installiert werden.

8.5.1 Batteriespeicher

In dem vorliegenden Messbericht der Firma HUAWEI zur Produktlinie Smart String ESS (siehe Anlage 3.5) geht hervor, dass die Geräuschemissionen des Batteriespeichers sehr stark temperatur- und leistungsabhängig sind. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird der Betriebszustand 6 mit $T = 40\text{ °C}$ und Laden/Entladen 0,5 CP angesetzt.

Die Abmessungen des Speichers betragen in etwa $B = 2,9\text{ m}$, $L = 6,3\text{ m}$ und $H = 2,9\text{ m}$.

In dem vorliegenden Messbericht sind sowohl die frequenzabhängigen mittleren Schallleistungs- als auch Schalldruckpegel in Oktavpegeln für den Betriebszustand 6 angegeben (siehe Seite 3 in Anlage 3.5). Aus der Differenz der jeweiligen Summenpegel lässt sich ein mittleres Messflächenmaß von 26,8 dB ableiten. Bei Anwendung des Hüllflächenverfahrens (Quaderförmige Schallquelle auf einer Fläche) kann unter Berücksichtigung der oben genannten Abmessungen ein Messabstand von ca. 4,0 m ermittelt werden.

In dem vorliegenden Messbericht sind ebenso für alle Abstrahlflächen gesondert frequenzabhängige Schalldruckpegel (Oktavspektrum) angegeben (siehe Seite 4 und 5 der Anlage 3.5). Schallleistungspegel der einzelnen Abstrahlrichtungen liegen nicht vor. In der Prognose werden daher die Schallleistungspegel der jeweiligen Abstrahlflächen so berücksichtigt, dass im berechneten Abstand von 4,0 m der jeweils angegebene frequenzabhängige Schalldruckpegel erreicht wird.

Folgende frequenzabhängige Schallleistungspegel resultieren für den genannten Betriebszustand und die einzelnen Abstrahlflächen der Containerhülle:

Tabelle 3: Frequenzabhängiger Schallleistungspegel der Außenhülle des Batteriespeichers

1/3 Octave [Hz]	Schallleistungspegel [dB(A)]				
	Left side	Front side	Right side	Rear side	Upper side
63	57,7	51,8	47,5	51,4	54,6
125	76,5	69,7	62,6	68,3	72,0
250	82,1	77,6	68,4	75,8	80,2
500	93,5	84,6	74,6	82,4	87,0
1.000	93,5	83,6	74,8	83,2	90,9
2.000	88,1	77,1	68,1	76,7	84,2
4.000	82,8	69,7	60,1	68,9	75,9
8.000	74,0	59,4	48,9	58,8	67,0
Summenpegel L_{WA}	97,4	88,1	78,8	86,8	93,3

Die Modellierung der zwei Batteriespeicher erfolgt jeweils als Gebäude mit je fünf Flächenschallquellen (left side, front side, right side, rear side und upper side) auf der Gebäudehülle (**FLQi001 - FLQi010**) und den Abmessungen B = 2,9 m, L = 6,3 m und H = 2,9 m.

Gemäß der Darstellung im Modullayout werden die Batteriespeicher so angeordnet, dass die lauteste Abstrahlfläche (left side), an der die Lüfter angeordnet sind, nach Norden ausgerichtet ist.

Die in Tabelle 3 aufgeführten frequenzabhängigen Schallleistungspegel werden sowohl für den gesamten Tagzeitraum (16 Stunden) als auch für die lauteste Nachtstunde in Ansatz gebracht.

8.5.2 Wechselrichterstation

In dem vorliegenden Messbericht der Firma HUAWAI zur Produktlinie Smart PCS 2.0 (siehe Anlage 3.6) geht hervor, dass die Geräuschemissionen der Wechselrichter ebenfalls sehr stark temperatur- und leistungsabhängig sind. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird der Betriebszustand 6 mit $T = 40\text{ °C}$ und Leistung = 186 kW angesetzt. Folgende frequenzabhängige Schallleistungspegel werden für den genannten Betriebszustand angegeben:

Tabelle 4: Frequenzabhängiger Schallleistungspegel der Wechselrichterstation

1/3 Octave [Hz]	Durchschnittlicher Schallleistungspegel eines Wechselrichters [dB(A)]	Schallleistungspegel Wechselrichterstation mit 5 Wechselrichtern [dB(A)]
63	21,8	28,8
125	39	46,0
250	51	58,0
500	62	69,0
1.000	63	70,0
2.000	60	67,0
4.000	58,5	65,5
8.000	57,3	64,3
Summenpegel L_{WA}	67,8	74,8

Gemäß Angaben des Betreibers besteht die Wechselrichterstation aus fünf Wechselrichtern, weshalb die Schallemissionen noch logarithmisch mit fünf multipliziert wurden (Ergebnis siehe Spalte 3).

Die Modellierung der Wechselrichterstationen (inverter base) erfolgt als **Punktschallquellen (EZQi003 - EZQi004)** mit einer Quellhöhe von 1,5 m über Gelände. Die in Tabelle 4 aufgeführten frequenzabhängigen Schallleistungspegel werden sowohl für den gesamten Tagzeitraum (16 Stunden) als auch für die lauteste Nachtstunde in Ansatz gebracht.

8.6 Kurzzeitige Spitzenpegel

Nach TA Lärm Kapitel 2.8 bzw. A.2.3.5 sind auch kurzzeitige Geräuschspitzen zu betrachten. Das Spitzenpegelkriterium fand im Rahmen der vorliegenden Untersuchung keine Anwendung, da es sich um ein stationäres Dauergeräusch handelt.

9 BERECHNUNGSERGEBNISSE

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse dargestellt. Die resultierenden Beurteilungspegel werden den zulässigen Immissionsrichtwertanteilen (IRWA) gegenübergestellt. Die Immissionsrichtwertanteile beinhalten bereits den Abzug von 6 dB(A) zur Berücksichtigung der schalltechnischen Vorbelastung.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse, Beurteilung nach TA Lärm (2017)

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
SP Winterbach III						
	Werktag (06:00 – 22:00 Uhr)		Sonntag (06:00 – 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
	IRWA	L r,A	IRWA	L r,A	IRWA	L r,A
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
Dorfstraße 21 EG	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 21 1. OG	54	35	54	35	39	35

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
SP Winterbach III						
	Werktag (06:00 – 22:00 Uhr)		Sonntag (06:00 – 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
	IRWA	L _{r,A}	IRWA	L _{r,A}	IRWA	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
Dorfstraße 21 2. OG	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 25 EG	54	36	54	36	39	36
Dorfstraße 25 1. OG	54	36	54	36	39	36
Dorfstraße 25 2. OG	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 25 3. OG	54	36	54	36	39	36
Dorfstraße 29 EG	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 29 1. OG	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 29 2. OG	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 33 EG Ost	54	22	54	22	39	22
Dorfstraße 33 1. OG Ost	54	23	54	23	39	23
Dorfstraße 33 EG Süd	54	24	54	24	39	24
Dorfstraße 33 1. OG Süd	54	27	54	27	39	27
Dorfstraße 33 2. OG Süd	54	28	54	28	39	28
Dorfstraße 37 EG Nord	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 37 1. OG Nord	54	36	54	36	39	36
Dorfstraße 37 2. OG Nord	54	34	54	34	39	34
Dorfstraße 37 EG Süd	54	23	54	23	39	23
Dorfstraße 37 1. OG Süd	54	26	54	26	39	26
Dorfstraße 37 2. OG Süd	54	27	54	27	39	27
Dorfstraße 41 EG Süd	54	18	54	18	39	18

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
SP Winterbach III						
	Werktag (06:00 – 22:00 Uhr)		Sonntag (06:00 – 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)	
	IRWA	L _{r,A}	IRWA	L _{r,A}	IRWA	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
Dorfstraße 41 1. OG Süd	54	19	54	19	39	19
Dorfstraße 41 2. OG Süd	54	22	54	22	39	22
Dorfstraße 41 EG Nord	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 41 1. OG Nord	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 41 2. OG Nord	54	35	54	35	39	35
Dorfstraße 43 EG	54	32	54	32	39	32
Dorfstraße 43 1. OG	54	33	54	33	39	33
Dorfstraße 47 EG	54	19	54	19	39	19
Dorfstraße 47 1. OG	54	20	54	20	39	20
Dorfstraße 47 2. OG	54	27	54	27	39	27
Dorfstraße 51 EG Nord	54	33	54	33	39	33
Dorfstraße 51 1. OG Nord	54	34	54	34	39	34
Dorfstraße 51 2. OG Nord	54	34	54	34	39	34
Dorfstraße 51 2. OG Ost	54	34	54	34	39	34

In Tabelle 5 ist ersichtlich, dass durch den Betrieb des geplanten Solarparks „Winterbach III“ innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Solarpark Rechbergreuthen III“ die zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) bzw. die aufgrund der Vorbelastung um 6 dB verminderten Immissionsrichtwertanteile (IRWA) an allen maßgeblichen Immissionspunkten in der Nachbarschaft sowohl zur Tagzeit als auch innerhalb der lautesten Nachtstunde unterschritten werden.

Die zugehörigen Rasterdarstellungen können ebenso der Anlage 4 entnommen werden. Die Rasterdarstellungen wurden exemplarisch auf Erdgeschossniveau (2,0 m über GOK) sowie auf Höhe des 1. Obergeschosses (5,0 m über GOK) und 2. Obergeschosses (8,0 m über GOK) durchgeführt.

Anmerkung:

Die prognostizierten Beurteilungspegel innerhalb der lautesten Nachtstunde beruhen auf der Annahme eines Volllastbetriebs der Batteriespeicher und Wechselrichter. Die berücksichtigten Betriebsbedingungen und somit die angenommenen Schallleistungspegel sind im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) jedoch nicht zu erwarten.

10 VERKEHRSGERÄUSCHE DES AN- UND ABFAHRVEHRKEHRS

Nach Nr. 7.4 der TA Lärm sind Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück – getrennt von den Anlagengeräuschen – nach den Richtlinien der RLS-90 [5] zu betrachten.

Falls die Voraussetzungen erfüllt werden, dass durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für die Tag- oder Nachtzeit nicht um 3 dB(A) erhöht wird,
- eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt oder
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) weder erstmals noch weitergehend überschritten werden,

kann auf Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche verzichtet werden.

Auf eine detaillierte Betrachtung der Verkehrsgeräusche kann im vorliegenden Fall verzichtet werden, da die Anlage wartungsarm ist und demnach kein relevanter vorhabenbezogener Verkehrsanteil - vor allem nicht zur Nachtzeit - zu erwarten ist. Aus dem der Anlage zuzuordnenden Fahrverkehr resultiert keine Maßnahmenrelevanz nach Nr. 7.4 der TA Lärm.

11 BEURTEILUNG

Aufgrund der ausgeführten Prognoseberechnung kann im Vergleich mit den Richtwerten der TA Lärm [2] festgehalten werden, dass die aus dem Betrieb des Solarparks „Winterbach III“ (Geltungsbereich Bebauungsplan „Solarpark Rechbergreuthen III“) resultierenden Schallimmissionen in der Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm [2] bzw. die zulässigen Immissionsrichtwertanteile (um 6 dB(A) verminderte Immissionsrichtwerte aufgrund einer möglichen Vorbelastung) unterschreiten.

Eine Bewertung bezüglich tieffrequenter Geräusche konnte im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung anhand der vorliegenden Datenblätter für den Batteriespeicher und die zugehörige Wechselrichterstation durchgeführt werden. Gemäß den frequenzabhängigen Berechnungsergebnissen in Anlage 4 beträgt die Differenz zwischen A-bewertetem und C-bewertetem Beurteilungspegel an allen Immissionspunkten kleiner 20 dB. Demnach sind ausgehend von diesen Anlagenteilen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräuschanteile zu erwarten.

Für alle anderen Anlagenteile kann aufgrund fehlender Angaben in den zur Verfügung gestellten Datenblättern aktuell keine Beurteilung abgegeben werden. Bei dem Betrieb von Transformatoren können tieffrequente Geräusche entstehen. Da in vorliegendem Fall eine Schallleistung von $L_{WA} = 63$ dB(A) angegeben wird und sich dieser Wert voraussichtlich noch durch die Dämpfung des Stationsgebäudes (Betongehäuse) verringert, ist in vorliegendem Fall von keinen relevanten tieffrequenten Geräuschanteilen auszugehen.

Unter Berücksichtigung der in dem Gutachten Nr. 2026-116071-01-1 der IFB Eigenschenk vom 13.05.2026 behandelten Voraussetzungen und der nachfolgend in Kapitel 12 aufgeführten Anforderungen sind durch das gegenständliche Vorhaben der Anumar GmbH – schalltechnisch gesehen – keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten.

12 FESTSETZUNGEN FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN

Um den Erfordernissen des Lärmschutzes bestmöglich gerecht zu werden, empfehlen wir die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich im Bebauungsplan zu verankern.

Zur Berücksichtigung von Ruhezeitenzuschlägen wird die Bewertung des Gewerbelärms nach TA Lärm und nicht nach der DIN 18005 durchgeführt.

12.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998 in der aktuellen Fassung vom 01.06.2017 einzuhalten.

Die Anordnung der zwei Batteriespeicher in Feld 1 ist lediglich entlang der östlichen Baugrenze zulässig.

12.2 Musterformulierung für die Begründung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Solarpark Rechbergreuthen III“ wurde durch das Ingenieurbüro „IFB Eigenschenk GmbH“ ein schalltechnisches Gutachten mit der Auftrags Nr. 2026-116071-01-1 mit Datum vom 13.05.2026 erstellt.

Dabei wurden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der zu erwartenden Lärmimmissionen, welche durch den vorgesehenen Gesamtbetrieb innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Solarpark Rechbergreuthen III“ an den schutzbedürftigen Nutzungen in der westlich gelegenen Ortschaft Rechbergreuthen hervorgerufen werden, durchgeführt.

Die prognostizierten Beurteilungspegel wurden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für ein Dorfgebiet (MD) verglichen, um zu überprüfen, ob eine schalltechnische Verträglichkeit zwischen der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage und den bestehenden Nutzungen gegeben ist. Schalltechnisch relevant ist dabei der Betrieb der Transformatorstationen, der Wechselrichter sowie der Batteriespeicher inklusive Nebenanlagen. Im Geltungsbereich werden insgesamt zwei Transformatorstationen (max. je 3.150 kVA) errichtet. Die insgesamt 26 Wechselrichter werden gleichmäßig über die Modulflächen im Geltungsbereich verteilt. In Teilfläche 1 werden zudem zwei Batteriespeicher (Smart String ESS 2.0, Huawei) mit zugehöriger Wechselrichterstation errichtet. Die Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 4 des Schallgutachtens dargestellt.

Das Gutachten kommt zum Ergebnis, dass unter Berücksichtigung einer möglichen schalltechnischen Vorbelastung im Tag- und Nachtzeitraum (zulässiger Immissionsrichtwertanteil wurde gegenüber den Immissionsrichtwerten der TA Lärm um 6 dB reduziert) hinsichtlich der Gewerbelärmemissionen aus dem Betrieb des untersuchten Solarparks „Winterbach III“ keine Überschreitungen der zulässigen Richtwertanteile nach TA Lärm an den Fassaden bestehender Wohnnutzungen in der Nachbarschaft zu erwarten sind.

Die Installation der zwei Batteriespeicher in Feld 1 ist ausschließlich entlang der östlichen Baugrenze zulässig.

13 QUALITÄT DER PROGNOSE

13.1 Eingabedaten

Die Qualität der Prognose hängt insbesondere von den Eingabedaten, also den Schallemissionen und den Betreiberangaben ab.

Die Emissionswerte wurden aus Herstellerangaben und Betreiberangaben ermittelt. Bei der Ermittlung der Prognoseeingangsdaten wurden konservative Ansätze berücksichtigt wie z. B.

- 24 Stunden Volllastbetrieb der Transformatoren, Batteriespeicher
- Abminderung der Geräuschabstrahlung der Transformatoren über Einhausung wird nicht berücksichtigt
- Abschirmung der Geräuschabstrahlung der Wechselrichter durch PV-Module wird nicht berücksichtigt
- Günstige Ausbreitungsbedingungen ($C_{Met} = 0$, $G = 0$)
- USW.

Bei den genannten Emissionsansätzen ist davon auszugehen, dass die zulässigen Immissionsrichtwertanteile nicht überschritten werden bzw. tatsächlich niedrigere Beurteilungspegel resultieren.

13.2 Statistische Sicherheit

Die vorliegende Schallimmissionsprognose wurde auf Basis standardisierter Emissionsdaten aus Datenblättern und Literaturangaben sowie unter Anwendung des Rechenverfahrens gemäß DIN ISO 9613-2 mit der Software IMMI 2025 der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG erstellt. Eine messtechnische Verifikation der Eingangsdaten erfolgte nicht.

In Anlehnung an den Anhang A.2.6 der TA Lärm ist die Qualität der Prognose durch die Gesamtstandardabweichung σ_{ges} zu bewerten, welche sich aus den folgenden Teilunsicherheiten zusammensetzt:

$$\sigma_{\text{ges}}^2 = \sigma_{\text{P}}^2 + \sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_{\text{R}}^2$$

Dabei steht σ_{P} für die Unsicherheit der Emission (z. B. Streuung von Literaturwerten), σ_{prog} für die Unsicherheit des Ausbreitungsmodells (z. B. Gelände, Meteorologie), σ_{R} für die Unsicherheit der Reproduzierbarkeit (z. B. bei hypothetischer Wiederholung).

Für die vorliegende Prognose wurden folgende konservative Annahmen getroffen:

$\sigma_{\text{P}} = 1,0 \text{ dB}$ (Streuung von Literaturwerten/Datenblattwerten)

$\sigma_{\text{prog}} = 1,5 \text{ dB}$ (Modellunsicherheit bei mittlerer Höhe und Entfernung < 100 m)

$\sigma_{\text{R}} = 1,5 \text{ dB}$ (Reproduzierbarkeit gemäß Genauigkeitsklasse 2 der TA Lärm)

Daraus ergibt sich eine Gesamtstandardabweichung von:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{1,0^2 + 1,5^2 + 1,5^2} \approx 2,35 \text{ dB}$$

Zur Berücksichtigung statistischer Sicherheit kann eine 90 %-Vertrauensgrenze angegeben werden. Diese liegt bei:

$$L_{90\%} = L_{\text{m}} \pm 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} \approx L_{\text{m}} \pm 3,0 \text{ dB}$$

Die tatsächlichen Immissionspegel liegen somit mit 90 % Wahrscheinlichkeit nicht mehr als 3 dB über oder unter dem prognostizierten Beurteilungspegeln.

Die Prognose wurde mit konservativen Annahmen erstellt, die maximale Unsicherheit beträgt somit $\pm 3 \text{ dB}$. Diese Unsicherheit wird bei der schalltechnischen Beurteilung nicht berücksichtigt.

14 SCHLUSSBEMERKUNGEN

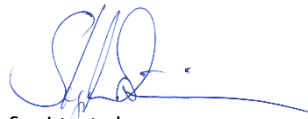
Die vorliegende Schallprognoseberechnung und daraus hervorgehende Bewertungen basieren auf Erfahrungswerten und Eingangswerten nach Angaben des Auftraggebers mit Stand vom Mai 2026.

IFB Eigenschenk ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht



IFB Eigenschenk GmbH

Dipl.-Ing. (FH) Florian Metje
Abteilungsleiter Monitoring
Prokurist



freigegeben:
Stephan Ziermann M. Eng. ¹⁾
Fachbereichsleiter Deponie/QS/Labor



erstellt:
Kristina Hilz B. Eng.
Technische Leiterin Immission

¹⁾ Leiter der nach § 29 b BImSchG vom Bayerischen Landesamt für Umwelt anerkannten Messstelle für Geräusche