

**Beurteilung der Schallimmissionen durch
den Betrieb der geplanten Nutzungen im
Geltungsbereich des Bebauungsplans
„SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ der
Stadt Osterhofen**

Freistaat Bayern
Landkreis Deggendorf

Berichtsnummer: **SFI-791-2024-4-0**
Berichtsdatum: **22.10.2024**

sfi sachverständige für
immissionsschutz gmbh

Gneisenaustraße 44 – 45
10961 Berlin
Tel (030) 22 50 54 71-0
Fax (030) 22 50 54 71-9
www.sfimm.de

Vorhaben: **Bauungsplan „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ und Änderung des Flächennutzungsplans durch DB Nr. 73**

Bundesland: Freistaat Bayern
Landkreis: Deggendorf
Gemeinde: 94483 Osterhofen, OT Langenamming
Gemarkung: Langenamming
Flurnummer: 575 und 575/1

Emittierende Anlage: Photovoltaikanlage mit Umspannwerk

Auftraggeberin: **SOLEA GmbH**
Gottlieb-Daimler-Straße 6
94447 Plattling

für die

Stadt Osterhofen

Bearbeiter: **SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH**
Bearbeiter: Dipl. Ing. Andreas Kutschke
Gneisenaustraße 44 – 45
10961 Berlin

Telefon: (030) 22 50 54 71 – 0
Fax: (030) 22 50 54 71 – 9
E-Mail: kutschke@sfimm.de

weitere beteiligte
Institute: keine
Berichtsumfang: 29 Seiten
Berichtsnummer: **SFI-791-2024-4-0**
Berichtsdatum: 22.10.2024

Hinweise zur Vervielfältigung und Verbreitung

Dieser Bericht oder Teile des Berichtes dürfen von Dritten nur mit schriftlicher Zustimmung der Fa. Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vervielfältigt und/oder weitergegeben werden. Davon ausgenommen sind die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden und Gerichten und die öffentliche Auslegung im Rahmen von Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren.

Eine digitale Verbreitung ist ohne schriftliche Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

I	Abkürzungsverzeichnis.....	4
II	Verwendete Unterlagen.....	5
III	Normen, Vorschriften und Richtlinien.....	5
IV	Verwendete Software.....	6
1	Auftrag und Problemstellung.....	7
2	Ausbreitung von Schallwellen.....	7
3	Gesetzliche Regelungen und Beurteilungskriterien (Grundlagen).....	8
3.1	Beurteilungsgrundlagen der DIN 18005.....	8
3.2	Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm.....	9
4	Anlagen- und Betriebsbeschreibung der geplanten Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans mit Emissionsdaten.....	11
5	Standortbeschreibung.....	12
5.1	Beurteilungsrelevante Immissionsorte.....	13
6	Transmissionsdaten.....	13
7	Schallausbreitungsrechnung.....	14
8	Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen.....	17
9	Ermittlung von Schallimmissionen, die von öffentlichen Verkehrsflächen ausgehen.....	18
10	Beurteilung tieffrequenter und tonhaltiger Geräusche.....	18
11	Qualität der Prognose.....	18
12	Zusammenfassende Beurteilung.....	19
Anhang 1	Emissionsquellenplan.....	20
Anhang 2	Projektdatei IMMI Allgemeine Daten und Emissionsdaten.....	21
Anhang 3	Mittlere Listen.....	24
Anhang 4	Lange Listen.....	26
Anhang 5	Messdatenblatt.....	29

I Abkürzungsverzeichnis

°C	Grad Celsius
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
D	Bebauungsdichte (Verhältnis der bebauten Fläche zur Gesamtfläche eines Baugebietes)
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
De	Schalldämmmaß
DI	Richtwirkungsmaß nach VDI 2714
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in KFZ / 24 h
DWD	Deutscher Wetterdienst
GPS	Ganzpflanzensilage
h	Mittlere Gebäudehöhe in m
ha	Hektar (10.000 m ²)
IP1, IP2 etc.	Zu beurteilende Immissionspunkte bzw. -orte
IRW	Immissionsrichtwert
L _p	Schalldruckpegel in dB(A)
L _r	Beurteilungspegel
L _s	(Gesamt)Schalldruckpegel am Immissionsort
L _w	Schalleistungspegel in dB(A)
M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke in KFZ / h
Mg	Megagramm (1 Mg = 1 Tonne = 1.000 kg)
kW	Kilowatt
MW	Megawatt
Nawaro	Nachwachsende Rohstoffe
NN	Normal Null bei Höhenangaben
DI	Richtwirkungsmaß der Schallquelle in dB
K0	Raumwinkelmaß in dB
f	Frequenz in Hz
s	Abstand zwischen Immissionsort und Mittelpunkt der Schallquelle
S	Fläche einer Flächenschallquelle in m ²
t	Tonne (1.000 kg)
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 6. Allg. Verwaltungsvorschrift zum BImSchG
VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zum Immissionsschutz

WG	Windgeschwindigkeit in m/s
WR	Windrichtung in Grad, gemessen im Uhrzeigersinn beginnend von geografisch Nord
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Berechnungsverfahren, Teil 2: Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

II Verwendete Unterlagen

- Ergebnisse der Standortbegehung durch den Verfasser am 16.10.2024
- Datenblatt- Technische Daten-31, Trafo DOTR80000/115, SGB Starkstrom Gerätebau GmbH
- Lageplan mit Aufstellungsplan, übergeben durch SOLEA GmbH, dwg-Format, 04.10.2024
- Messbericht – Datenblatt Leerlaufgeräusch DOTR 80000/110, SGB Starkstrom Gerätebau GmbH
- Maßzeichnung DOTR 80000/115, Maßstab 1 : 20, SGB Starkstrom Gerätebau GmbH, 17.05.2024
- Ergänzende Angaben zu den Schallemissionsdaten des Transformators, SGB-SMIT GmbH, 17.10.2024

III Normen, Vorschriften und Richtlinien

Nr.	Titel		Kat.*	Datum
1	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. 1 S. 1274)	G	zuletzt geändert 08. April 2019
2	TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998	VV	26.08.1998 geändert 01.06.2017 Rechtsstand 09.06.2017 (aktuelle Fassung)
3	DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren;	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
4	DIN 18 005	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	2023
5	Baunutzungsverordnung Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO)		V	neu gefasst durch Bekanntmachung vom 21.11.2017

6	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	N	Januar 2018
7	Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007	Lit	6. Ausgabe 2007
8	Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz	Lit	Heft 192, 1995
9	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen,	Lit	Heft 3, 2005
*) Kategorien:				
	G	Gesetz	N	Norm
	V	Verordnung	RIL	Richtlinie
	VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Literatur

IV Verwendete Software

IMMI 2021 Plus, Wölfel Messsysteme Software, lizenziert für SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH

1 Auftrag und Problemstellung

Die SOLEA GmbH plant in Osterhofen, in der Gemarkung Langenammung, auf den Flurstücken 575 und 575/1 die Errichtung und den Betrieb einer Photovoltaikanlage mit Umspannwerk. Die Stadt Osterhofen beabsichtigt, das das Vorhaben mit der Aufstellung des Bebauungsplans „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ und der Änderung des Flächennutzungsplans durch DB Nr. 73 zu unterstützen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens soll geprüft werden, ob durch die Einwirkung von Schallimmissionen durch die geplanten Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ der Stadt Osterhofen schädliche Umwelteinwirkungen durch Schallimmissionen in der Nachbarschaft zu erwarten sind.

Die Fa. SOLEA GmbH hat dazu die Fa. SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH mit der Erarbeitung eines Schallschutzgutachtens beauftragt.

Im folgenden Abschnitt werden die Grundlagen der Schallausbreitung mit den wichtigsten Begriffen beschrieben. Anschließend werden die geplanten Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ der Stadt Osterhofen mit ihren emissionsrelevanten Einrichtungen dargestellt und die Schallemissionen dieser bestimmt. Nach der Standortbeschreibung und genauen Bestimmung der beurteilungsrelevanten Immissionsorte folgt die Darstellung der Transmissionsdaten und die Schallimmissionsprognose für die Pferdehaltung.

Die zu erwartenden Beurteilungspegel werden mit dem Lärmausbreitungsprogramm IMMI der Fa. Wölfel berechnet. Im Ergebnis weist die Lärmimmissionsprognose punktbezogene, durch alle relevanten Schallquellen hervorgerufene Gesamtschallpegel an den beurteilungsrelevanten Wohnhäusern aus. Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt anhand der Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005-1 in Verbindung mit der TA Lärm.

2 Ausbreitung von Schallwellen

Die Ausbreitung von Schallwellen in der Atmosphäre lässt sich allgemein durch die Kausalkette von der Emission über die Transmission zur Immission und Bewertung beschreiben.

Emissionen sind die von Schallquellen (z. B. Maschinen, Motoren, Ventilatoren, Tierlaute, menschliche Geräusche) in die Umgebung freigesetzten Schallwellen. Die primäre physikalische Größe bei der Festlegung der Emission ist der Schalleistungspegel. Schallquellen sind meist an Gebäudestrukturen und spezielle Emissionsgeometrien gebunden, deren Einfluss (z. B. Richtcharakteristik) auf die Ausbreitungsvorgänge untersucht und gegebenenfalls bei der Ausbreitungssimulation berücksichtigt werden muss.

Der Transport der Schallwellen im bodennahen Windfeld (**Transmission**) ist durch die Überlagerung topographischer und meteorologischer Gegebenheiten geprägt. Gebäude oder größere Hindernisse beeinflussen durch Reflexion, Streuung und Absorption die Ausbreitung des Schalls und bewirken eine zusätzliche Dämpfung, seltener eine Verstärkung der Schallwellen. Schallabsorption und Streuung an höherem Bewuchs (Stämme, Äste und Blätter) führen ebenfalls zu einer Dämpfung der Schallwellen, die von der Art und Dichte des Bewuchses, von der Länge des Schallwegs im Bewuchs und von der Frequenz abhängig ist. Des Weiteren können auch Wind- und Temperatureffekte die Schallausbreitung beeinflussen. Allerdings machen sich meteorologische Einflüsse im Allgemeinen erst bei größeren Schallwegen ab etwa 200 m bemerkbar. Die entsprechenden Korrekturwerte liegen im Bereich zwischen 0 dB(A) und 5 dB(A), wobei nach DIN ISO 9613-2 Werte über 2 dB(A) nur in Ausnahmefällen auftreten.

Unter **Immission** versteht man allgemein die Einwirkung nichtkörperlicher Art auf Menschen, Tiere, Pflanzen oder Bauwerke. Im engeren Sinne wird hier die Einwirkung von Geräuschen bzw. Lärm auf den Menschen verstanden. Der Immissionsbereich beginnt dort, wo die Wirkungen der Emissionen erfasst werden sollen; im Regelfall sind das ausgewählte Immissionsorte der nächsten Wohnbebauung, an denen der Gesamtschalldruckpegel zu ermitteln ist.

Für eine Bewertung der prognostizierten oder gemessenen Schallimmissionen werden Verwaltungsvorschriften, Durchführungsverordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz oder Richtlinien herangezogen.

In ihr sind Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach verschiedenen Gebietstypen der Baunutzungsverordnung differenziert aufgeführt.

Um die Schallimmissionen im Umfeld emittierender Quellen bestimmen zu können, müssen die einzelnen Glieder der Kausalkette ausreichend genau mathematisch-physikalisch bzw. messtechnisch beschrieben werden. Bei Lärmimmissionsprognosen geschieht dies mit Hilfe von Computerprogrammen, welche die Emissionsverhältnisse und Transmissionsbedingungen zur Ausbreitungssimulation von Schallemissionen berücksichtigen.

3 Gesetzliche Regelungen und Beurteilungskriterien (Grundlagen)

3.1 Beurteilungsgrundlagen der DIN 18005

Die DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau (2023) mit ihrem Beiblatt 1 enthält anerkannte Regelungen zum Verfahren der schalltechnischen Berechnung und Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung.

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die unterschiedlichen schutzbedürftigen Nutzungen. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, dürfen jedoch keinesfalls als gesetzliche Grenzwerte betrachtet werden. Sie stellen für die planaufstellende Gemeinde Anhaltspunkte für die städtebauliche Planung dar, gelten jedoch nicht für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einzelvorhaben.

Die Tabellen 1 und 2 zeigen die Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 (2023) für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte	
	tags 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete und Campingplatzgebieten	55	40
Dorfgebiete (MD), dörfliche Wohngebiete (MDW) und Mischgebiete (MI) und urbane Gebiete (MU)	60	45
Kerngebiete (MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Industriegebiete	-	-

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 (2023) für Verkehrslärm

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte	
	tags 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete und Campingplatzgebieten	55	45
Dorfgebiete (MD), dörfliche Wohngebiete (MDW) und Mischgebiete (MI) und urbane Gebiete (MU)	60	50
Kerngebiete (MK)	63	53
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Industriegebiete	-	-

Nach den Ausführungen der DIN 18005 sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes.

Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Das Beiblatt 1 führt dazu aus: "In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Räume, die zum Schlafen genutzt werden) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

3.2 Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm

Für die Beurteilung der von gewerblichen Anlagen ausgehenden Geräusche gilt die TA Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998).

Für nicht gewerbliche Anlagen kann die TA Lärm sinngemäß angewandt werden.

Gemäß Nr. 3.2 TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

Die TA Lärm dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen.

Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für den Vergleich mit den ermittelten Beurteilungspegeln betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

in Industriegebieten:

tags und nachts 70 dB(A)

in Gewerbegebieten:

tags 65 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]

nachts 50 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in urbanen Gebieten

tags 63 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]

nachts 45 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Kern-, Dorf- und Mischgebieten:

tags 60 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]

nachts 45 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten:

tags 55 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]

nachts 40 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Reinen Wohngebieten:

tags 50 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]

nachts 35 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags 45 dB(A) [06.00 – 22.00 Uhr]

nachts 35 dB(A) [22.00 – 06.00 Uhr]

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.

Für bestimmte Zeiten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen.

an Werktagen 06.00 – 07.00 Uhr

20.00 – 22.00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen 06.00 – 09.00 Uhr

13.00 – 15.00 Uhr

20.00 – 22.00 Uhr

Ggf. sind Zuschläge für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und/oder Informationshaltigkeit auf den Mittelungspegel zu vergeben.

Der o. g. Ruhezeiten-Zuschlag ist ausschließlich für Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten zu berücksichtigen.

Beurteilungszeiten sind für die Beurteilung nach TA Lärm:

die Tagzeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

die lauteste Stunde des Nachtzeitraums (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr).

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung der geplanten Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans mit Emissionsdaten

Die Abbildung 1 zeigt die Lage der PV-Anlagen und des Umspannwerkes zwischen den Ortslagen Untergessenbach und Vierhöfen.

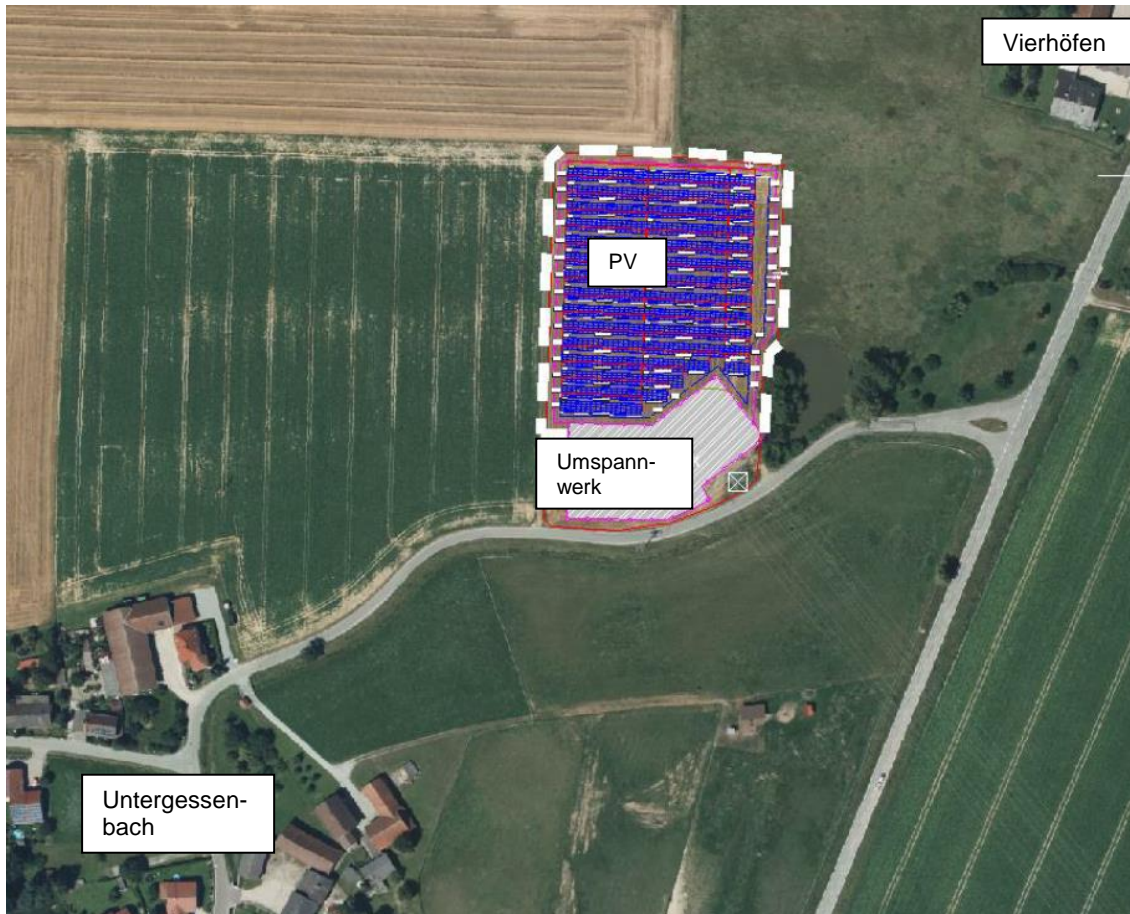


Abb. 1: Lageplan Standortsituation mit PV-Anlage und Umspannwerk (unmaßstäblich, Quelle: SOLEA GmbH)

4.1 Anlagengeräusche der PV-Anlage

Die Geräuschemissionen und die Reflexionseigenschaften der Photovoltaikanlage sind für die Beurteilung der Schallimmissionen am Standort Langenamming vernachlässigbar und werden nicht näher betrachtet.

4.2 Anlagengeräusche des Umspannwerkes

Maßgeblich sind die Trafogeräusche. Von der 11/115 KV-Leitung gehen keine beurteilungserheblichen Schallemissionen aus.

Für den Trafo vom Typ DOTR 80000/110 der Fa. SGB Starkstrom Gerätebau GmbH liegt eine Geräuschmessung im Leerlauf vor (vgl. Anhang). Vom Ausrüster wird empfohlen, die Werte 78 dB (A) ONAN (ohne Lüfterbetrieb) und 84 dB(A) ONAF (mit Lüfterbetrieb) zu verwenden.

Es soll zunächst ein Trafo installiert und betrieben werden. Optional soll ein zweiter Trafo betrieben werden dürfen. Im Folgenden wird pessimal davon ausgegangen, dass zwei Trafos im Betrieb maximaler Schallemissionen kontinuierlich über die gesamte Betriebszeit am Tag und in der Nacht betrieben werden. Die mittlere Emissionshöhe wird mit 3,3 Metern über Grund berücksichtigt.

4.3 Anlagenverkehr

Im regulären Betriebszustand der PV-Anlage und des Umspannwerks ist neben seltenen Fahrten von Pkw zu Wartungs- und Instandhaltungszwecken nicht mit betriebsbedingtem Fahrverkehr zu rechnen. Die durch die gelegentlichen Fahrten und dem Stellplatzverkehr ausschließlich während der Tagzeit hervorgerufenen Geräuschemissionen sind vernachlässigbar.

5 Standortbeschreibung

Die Standortsituation mit der Lage maßgeblicher Immissionsorte zeigt die Abbildung 2.

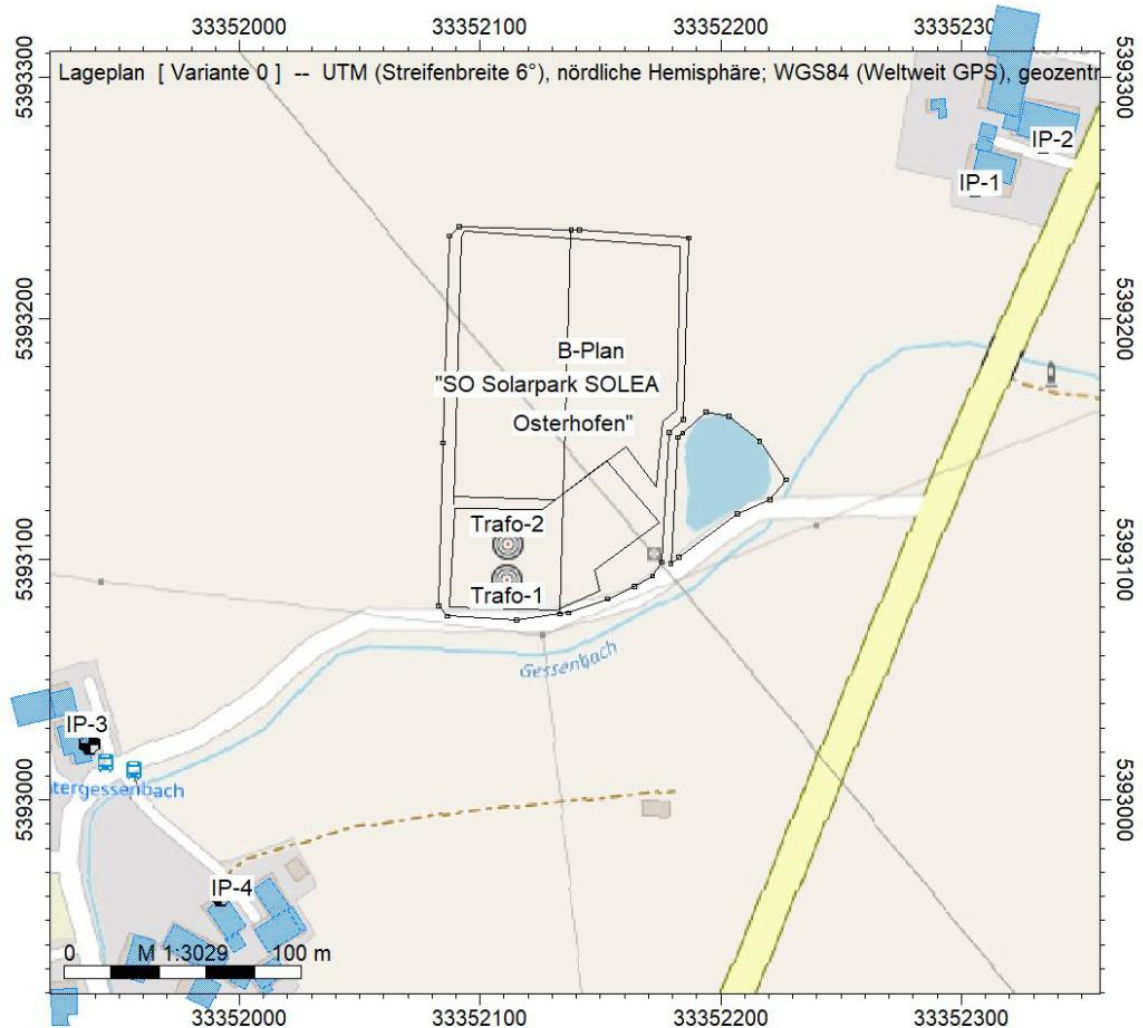


Abb. 2: Lageplan mit maßgeblichen Immissionsorten

5.1 Beurteilungsrelevante Immissionsorte

Beurteilungsrelevanten Immissionsorte sind die benachbarten Wohngrundstücke.

- IP-1 Wohnhaus Vierhöfen Nr. 5 (zweigeschossig)
- IP-2 Wohnhaus Vierhöfen Nr. 4 (dreigeschossig)
- IP-3 Wohnhaus Untergessenbach 1 (dreigeschossig)
- IP-4 Wohnhaus Untergessenbach 2 (dreigeschossig)

Die Lage der Immissionsorte zeigt die Abbildung 2 (siehe oben).

Nach der tatsächlichen Art der Nutzung liegen die Immissionsorte in einer gemischten Baufläche.

Gemäß DIN 18005 gelten für Gewerbegeräusche in gemischten Bauflächen die folgenden Immissionsrichtwerte:

Tagzeit	60 dB (A)
Nacht	45 dB (A)

6 Transmissionsdaten

Grundsätzlich werden eine Mit-Wind-Wetterlage mit Temperaturen um 10°C und eine Luftfeuchte von 70 % für die Schallimmissionsprognose angenommen.

Die Bebauungsdämpfung durch Abschirmungen, Reflektionen und Absorptionen an Gebäuden und Einrichtungen im Beurteilungsgebiet wurde berücksichtigt.

Die Visualisierung des verwendeten digitalen Gebäudemodells zeigt die Abbildung 3.

Das Gelände ist weiträumig annähernd eben. Die Berücksichtigung eines digitalen Geländemodells ist nicht erforderlich.



Abb. 3: Visualisierung des Gebäudemodells (Vogelperspektive, Blick aus Süden)

Die Bodendämpfung wurde mit einer nicht absorbierenden Bodenoberfläche angesetzt.

Detaillierte Daten zur Art und Lage der Emissionsquellen, Immissionsorte und Gebäude sind den Projektdaten im Anhang zu entnehmen.

7 Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Beurteilungsschallpegel erfolgt nach TA Lärm unter Verwendung des Programmsystems IMMI der Fa. Wölfel.

Die Ausbreitungsrechnung wurde für ein Immissionsraster mit einem Rezeptorabstand von 2 m in 4,5 Meter Höhe erstellt, wobei die Rasterpunkte für Kern/Dorf/Mischgebiet beurteilt wurden.

In der Einzelpunktberechnung für die maßgeblichen Immissionsorte erfolgt die Ausbreitungsrechnung in den Höhenschichten 1,5 m, 4, 5 m und 7,5 m über Grund, um den Fenstermittenhöhen im Erdgeschoss, im ersten und zweiten Obergeschoss zu entsprechen.

Die nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 zeigen die Ergebnisse der Rasterberechnung für den Tagzeitraum und den Nachtzeitraum.

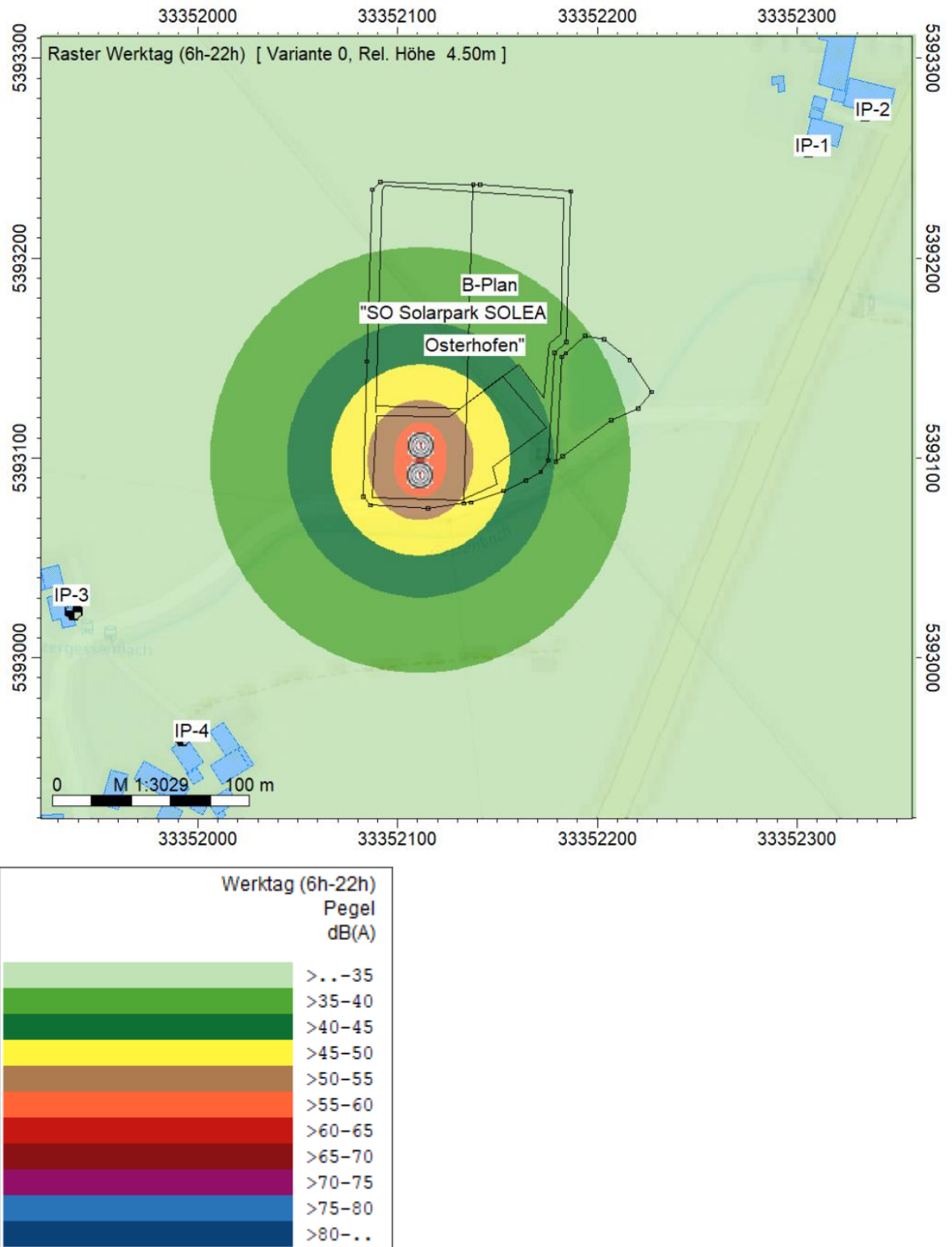


Abb. 4: Rasterlärkarte für **Werktag** in der Zeit zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr. Immissionsniveau 4,5 m über Grund, Rastergröße 2 m x 2 m

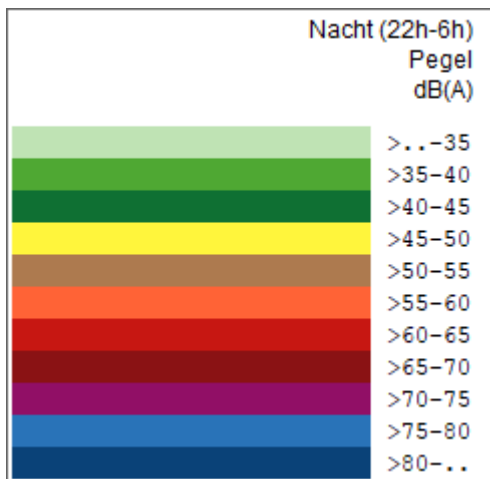
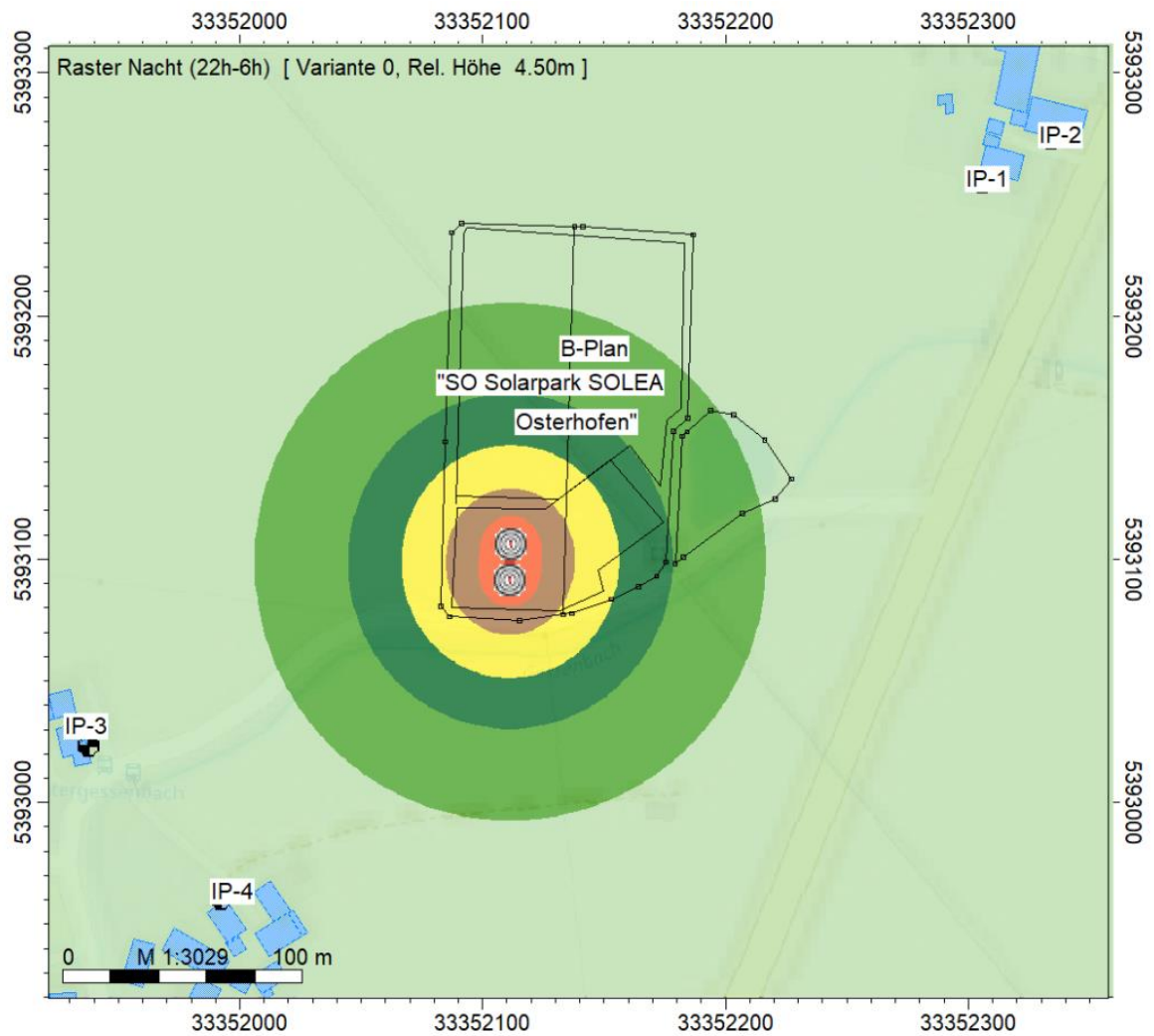


Abb. 5: Rasterlärkarte für **die Nacht** in der Zeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr. Immissionsniveau 1,5 m über Grund, Rastergröße 2 m x 2 m

In der Tabelle 2 werden die prognostizierten Beurteilungspegel für die Belastung durch die Nutzungen im Geltungsbereich des B-Plans „SO Solarpark SOLEA Osterhofen“ den in der DIN 18005 festgelegten Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gegenübergestellt.

Tabelle 2: Maximale Beurteilungsschallpegel - Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005 für die städtebauliche Planung

Immissionspunkt			Pegel tags		Pegel nachts	
			Richtwert	Beurteilungspegel Werktage	Richtwert	Beurteilungspegel
Nr.	Adresse		[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]	[dB (A)]
IP-1	Wohnhaus Vierhöfen Nr. 5	EG	60	26	45	26
		OG	60	26	45	26
IP-2	Wohnhaus Vierhöfen Nr. 4	EG	60	14	45	14
		1. OG	60	17	45	17
		2. OG	60	24	45	24
IP-3	Wohnhaus Untergessenbach 1	EG	60	29	45	29
		1. OG	60	29	45	29
		2. OG	60	29	45	29
IP4	Wohnhaus Untergessenbach 2	EG	60	29	45	29
		1. OG	60	29	45	29
		2. OG	60	30	45	30

Die Orientierungswerte nach DIN 18005 werden um mehr als 10 dB unterschritten. Damit liegen die Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches der Emissionsquellen. Ein schädliches Zusammenwirken mit anlagenbezogenen Fremdgeräuschen kann ausgeschlossen werden.

8 Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Aufgrund der konstanten Charakteristik der Anlagengeräusche ist eine Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen im regulären Betriebszustand auszuschließen.

Für Wartungsarbeiten oder zur Abwendung eines Gefahrenfalls kann es gelegentlich erforderlich sein, mit Leistungsschaltern Kuppelfelder spannungsfrei zu schalten, wobei ein Schaltimpuls hervorgerufen wird, welcher mit Schallemissionen von bis zu $L_{WA} = 131$ dB (A) verbunden sein kann. Wartungsarbeiten werden bestimmungsgemäß nur im Tagzeitraum durchgeführt werden (Gefahrenfälle sind nicht Gegenstand der vorliegenden Beurteilung).

Eine entsprechende Berechnung zeigt, dass die Geräusche, die durch den Schaltvorgang verursacht werden können, am Immissionsort „IP-3 2. OG“ – Untergessenbach-1 den höchsten kurzzeitigen Schallimmissionspegel von bis zu 74 dB(A) verursachen können.

Sie dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (vgl. Punkte 2.8 sowie 6.1 TA Lärm). Die Prognose hat ergeben, dass die Unterschreitung der Richtwerte entsprechend der TA Lärm gegeben ist.

Es wurde festgestellt, dass an allen maßgeblichen Bedingungen die entsprechenden Richtwerte der TA Lärm unterschritten werden.

9 Ermittlung von Schallimmissionen, die von öffentlichen Verkehrsflächen ausgehen

Da das Bundes-Immissionsschutzgesetz bei der Vermeidung schädlicher Umweltwirkungen die Berücksichtigung aller Geräuschimmissionen verlangt, soll das Zusammenwirken von Anlagen-geräuschen mit Verkehrsgeräuschen bei der Beurteilung der Schädlichkeit der Immissionen ermittelt werden.

Maßgebliche Immissionsorte liegen weniger als 500 Meter vom Geltungsbereich des B-Plans entfernt.

Es sollen die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen (Erhöhung der Verkehrsgeräusche für den Tag und für die Nacht auf das Doppelte),
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Eine Verdopplung oder weitergehende Erhöhung der Verkehrsbelastung in der Tagzeit für den mittleren Jahresverkehr ist auf den Straßen Untergessenbach und Vierhöfen zweifelsfrei nicht zu erwarten. Damit ist auch eine Erhöhung um mindestens 3 dB (A) durch Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auszuschließen. Dies aber wäre eine Voraussetzung für die Notwendigkeit weitergehender Prüfungen.

Damit bestehen keine Anhaltspunkte für ein schädliches Zusammenwirken von Anlagengeräuschen und Geräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen.

10 Beurteilung tieffrequenter und tonhaltiger Geräusche

Es bestehen keine Anhaltspunkte für schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche.

Das Trafogeräusch ist gegebenenfalls tonhaltig. Selbst bei Vergabe eines Zuschlages von 6 dB auf den Beurteilungspegel liegt der Gesamtpegel deutlich unter den maßgeblichen Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Richtwerten nach TA Lärm. Ein schädliches Zusammenwirken mit anlagenbezogenen Fremdgeräuschen kann auch dann ausgeschlossen werden.

11 Qualität der Prognose

Die vorgelegte Ausbreitungsrechnung fußt auf sorgfältig geprüften Emissionsdaten für die beurteilungsrelevanten Schallquellen und einer genauen Kenntnis der Standortbedingungen. Alle Daten wurden auf der Grundlage vergleichender Plausibilitätsprüfungen untersucht.

Testrechnungen mit dem Programm IMMI bestätigen die Zuverlässigkeit des Berechnungsmodells im verwendeten Programmsystem IMMI.

Die DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit der Prognose. Für einzelne Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von ± 3 dB auszugehen.

Weil durchgehend pessimale Emissionsansätze verwendet wurden (insbesondere die Verwendung konstanter, maximaler Schalleistungswerte für die Transformatoren über die gesamte Betriebszeit) verwendet wurden wird eine Genauigkeit von $\pm 1/2$ geschätzt.

12 Zusammenfassende Beurteilung

Die SOLEA GmbH plant in der Gemarkung Langenamming, auf den Flurstücken 575 und 575/1 die Errichtung und den Betrieb einer Photovoltaikanlage mit Umspannwerk. Die Stadt Osterhofen beabsichtigt, das das Vorhaben mit der Aufstellung des Bebauungsplans „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ und der Änderung des Flächennutzungsplans durch DB Nr. 73 zu unterstützen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens soll geprüft werden, ob durch die Einwirkung von Schallimmissionen durch die geplanten Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ der Stadt Osterhofen schädliche Umwelteinwirkungen durch Schallimmissionen in der Nachbarschaft zu erwarten sind.

Die Fa. SOLEA GmbH hat dazu die Fa. SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH mit der Erarbeitung eines Schallschutzgutachtens beauftragt.

Im Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen wurde festgestellt, dass die Orientierungswerte nach DIN 18005 an allen maßgeblichen Immissionsorten um mehr als 10 dB unterschritten werden. Damit liegen die maßgeblichen Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches der Emissionsquellen. Ein schädliches Zusammenwirken mit anlagenbezogenen Fremdgeräuschen kann ausgeschlossen werden.

Es bestehen keine Anhaltspunkte für ein schädliches Zusammenwirken von Anlagengeräuschen und Geräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen oder durch tieffrequente Geräusche.

Das Trafogeräusch ist gegebenenfalls tonhaltig. Selbst bei Vergabe eines Zuschlages von 6 dB auf den Beurteilungspegel liegt der Gesamtpegel deutlich (mehr als 6 dB) unter den maßgeblichen Orientierungswerten der DIN 18005 bzw. den Richtwerten nach TA Lärm. Ein schädliches Zusammenwirken mit anlagenbezogenen Fremdgeräuschen kann auch in diesem Fall ausgeschlossen werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch Schalleinwirkungen durch die geplanten Nutzungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „SO Solarprojekt SOLEA Osterhofen“ der Stadt Osterhofen bestehen zweifelsfrei nicht.

Dieser Bericht umfasst 29 Seiten einschließlich der Anhänge

Berlin, den 22.10.2024

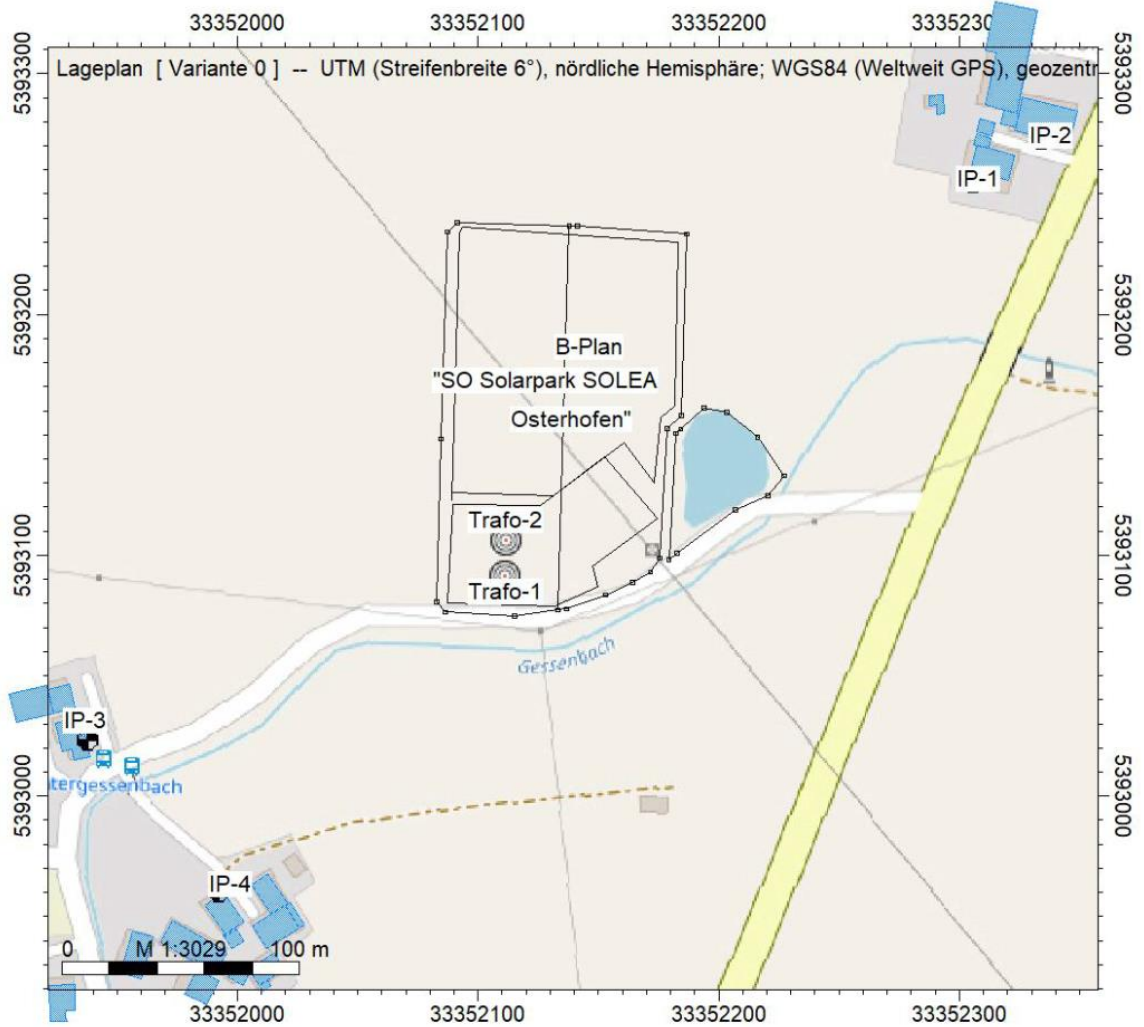
verfasst von:



.....
Andreas Kutschke



Anhang 1
Emissionsquellenplan



Anhang 2

Projektdatei IMMI Allgemeine Daten und Emissionsdaten

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	DIN 18005		
Projekt-Notizen			

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	WGS84 (Weltweit GPS), geozentrisch			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	33349220.00	33355240.00	6020.00	19.26 km²
y /m	5391530.00	5394730.00	3200.00	
z /m	-20.00	120.00	140.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0.00	xmax / ymax (z3)	0.00	
xmin / ymin (z1)	0.00	xmax / ymin (z2)	0.00	

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 0	33351920.00	33352360.00	5392920.00	5393315.00	2.00	2.00	221	198	relativ	4.50	Rechteck	

Berechnungseinstellung	Kopie von "Referenzeinstellung"	
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT		
L /m		
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja
Freifeld vor Reflexionsflächen /m		
für Quellen	1.0	1.0
für Immissionspunkte	1.0	1.0
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein
Zwischenausgaben	Keine	Keine
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung
Reichweite von Quellen begrenzen:		
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein
* Radius /m um Quelle herum:		
* Radius /m um IP herum:		
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0
Variable Min.-Länge für Teilstücke:		
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:		
* 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	Kopie von "Referenzeinstellung"		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0.00		
Temperatur /°	10		
relative Feuchte /%	70		
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)	40.00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2.80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	1.00	0.00

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Kopie von "Referenzeinstellung"		
Mit-Wind Wetterlage	Ja		
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei frequenzabhängiger Berechnung	Nein		
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja		
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2		
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		

Beurteilungszeiträume			
T1	Tag (6h-22h)		
T2	Nacht (22h-6h)		

Punkt-SQ /ISO 9613 (2)								Variante 0	
EZQI001	Bezeichnung	Trafo-1		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0		D0				0.00	
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	---		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Tag	84.00	-	-	84.00	
				Nacht	84.00	-	-	84.00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag	
	DIN 18005	131.0	0.0	0.0	0.0			-	0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Tag (6h-22h)	16.00	Tag	84.0	1.00	16.00000	0.00	84.0	
	Nacht (22h-6h)	8.00	Nacht	84.0	1.00	8.00000	0.00	84.0	
EZQI002	Bezeichnung	Trafo-2		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gruppe 0		D0				0.00	
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	---		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	

				Tag	84.00	-	-	84.00
				Nacht	84.00	-	-	84.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag
	DIN 18005	131.0	0.0	0.0	0.0			0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)
	Tag (6h-22h)	16.00	Tag	84.0	1.00	16.00000	0.00	84.0
	Nacht (22h-6h)	8.00	Nacht	84.0	1.00	8.00000	0.00	84.0

Anhang 3

Mittlere Listen

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
IPkt001 »	IP-1 EG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	23	23	23	23	23	23
EZQi002 »	Trafo-2	23	26	23	26	23	26
	Summe		26		26		26

IPkt002 »	IP-1 OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	23	23	23	23	23	23
EZQi002 »	Trafo-2	24	26	24	26	24	26
	Summe		26		26		26

IPkt003 »	IP-2 EG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	11	11	11	11	11	11
EZQi002 »	Trafo-2	11	14	11	14	11	14
	Summe		14		14		14

IPkt004 »	IP-2 1. OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	14	14	14	14	14	14
EZQi002 »	Trafo-2	13	17	13	17	13	17
	Summe		17		17		17

IPkt005 »	IP-2 2. OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	21	21	21	21	21	21
EZQi002 »	Trafo-2	21	24	21	24	21	24
	Summe		24		24		24

IPkt006 »	IP-3 EG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	26	26	26	26	26	26
EZQi002 »	Trafo-2	26	29	26	29	26	29
	Summe		29		29		29

IPkt007 »	IP-3 1. OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	26	26	26	26	26	26
EZQi002 »	Trafo-2	26	29	26	29	26	29
	Summe		29		29		29

IPkt008 »	IP-3 2. OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	27	27	27	27	27	27
EZQi002 »	Trafo-2	26	29	26	29	26	29
	Summe		29		29		29

IPkt009 »	IP-4 EG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	26	26	26	26	26	26
EZQi002 »	Trafo-2	26	29	26	29	26	29
	Summe		29		29		29

IPkt011 »	IP-4 1. OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	27	27	27	27	27	27
EZQi002 »	Trafo-2	26	29	26	29	26	29
	Summe		29		29		29

IPkt012 »	IP-4 2. OG	Variante 0 Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Trafo-1	27	27	27	27	27	27
EZQi002 »	Trafo-2	26	30	26	30	26	30
	Summe		30		30		30

Anhang 4
Lange Listen

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
Variante 0	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IP-1 EG	33352306	5393255	2	26

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		59	0	4	0	0	0	0		23
EZQi002	Trafo-2	84	3		59	0	4	0	0	0	0		23

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IP-1 OG	33352306	5393255	5	26

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		59	0	4	0	0	0	0		23
EZQi002	Trafo-2	84	3		59	0	4	0	0	0	0		24

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IP-2 EG	33352334	5393273	2	14

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		60	1	4	0	0	10	0		11
EZQi002	Trafo-2	84	3		60	1	4	0	0	11	0		11

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IP-2 1. OG	33352334	5393273	5	17

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		60	1	4	0	0	8	0		14
EZQi002	Trafo-2	84	3		60	1	4	0	0	9	0		13

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IP-2 2. OG	33352334	5393273	8	24

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

EZQi001	Trafo-1	84	3		60	1	4	0	0	1	0		21
EZQi002	Trafo-2	84	3		60	1	4	0	0	2	0		21

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt006	IP-3 EG	33351938			5393023			2			29	

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		56	0	4	0	0	0	0		26
EZQi002	Trafo-2	84	3		57	0	4	0	0	0	0		26

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt007	IP-3 1. OG	33351938			5393023			5			29	

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		56	0	4	0	0	0	0		26
EZQi002	Trafo-2	84	3		57	0	4	0	0	0	0		26

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt008	IP-3 2. OG	33351938			5393023			8			29	

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		56	0	4	0	0	0	0		27
EZQi002	Trafo-2	84	3		57	0	4	0	0	0	0		26

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt009	IP-4 EG	33351992			5392960			2			29	

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		56	0	4	0	0	0	0		26
EZQi002	Trafo-2	84	3		57	0	4	0	0	0	0		26

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)	
IPkt011	IP-4 1. OG	33351992			5392960			5			29	

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		56	0	4	0	0	0	0		27
EZQi002	Trafo-2	84	3		57	0	4	0	0	0	0		26

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IP-4 2. OG	33351992	5392960	8	30

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
EZQi001	Trafo-1	84	3		56	0	4	0	0	0	0	27
EZQi002	Trafo-2	84	3		57	0	4	0	0	0	0	26

Lange Liste - Legende			
Gemeinsame Felder			
1	Nr.	-	Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.)
2	IPkt	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes
3	IPkt: Bezeich-	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes
4	IPkt: IP_x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
5	IPkt: IP_y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
6	IPkt: IP_z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
7	Quelle	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle
8	Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle
9	Ab.	-	Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck)
10	Tlg.	-	Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist
11	QP_x	/m	x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
12	QP_y	/m	y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
13	QP_z	/m	z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
14	Länge	/m	Länge des Teilstückes der Quelle
15	Fläche	/m ²	Fläche des Teilstückes der Quelle
16	RO	-	Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen
17	RAb	-	Nummer des Elementabschnitts des Reflektors
18	Reflektor	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements
19	Abstand	/m	Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle
20	Frq	/Hz	Frequenz der Emission
21	s_Senkr.	/m	senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene
22	Lw,i	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB
23	L_Korr	/dB	Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche
201	Lr,i	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle
202	Lr(Ab)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle
203	Lr(SQ)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle
204	Lr(EK)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse
205	Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort

DIN/ISO 9613-2, Okt.1999. Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren			
LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	DC	/dB	Raumwinkelmaß+Richtwirkungsmaß+Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
			Dc = D0 + DI + Domega
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	Adiv	/dB	Abstandsmaß
105	Aatm	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	Agr	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
107	Afol	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	Ahous	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß
110	Abar	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Cmet	/dB	Meteorologische Korrektur

Anhang 5
Messdatenblatt Trafo

Geräuschmessung mit dem PULSE Multi-analyzer System
Type 3050 (Brüel&Kjaer) (DIN EN 60076 - 10)

Seite : 9
Typ : DOTR 80000/110
F.-Nr.: 153934
A.-Nr.: 1420750

Abstand [m]	Fläche [m2]	Lautstärke [dB(A)]	Geräusch [dB(A)]
1,0		52,7	
1,0	121,8		78
0,3	81,9		54,4
			-1,5

Berechnung des Transformatorgeräusches aus dem Frequenzspektrum
(f0=Erregerfreq.); kor. A - Schalldruckpegel im Meßabstand

Vom Analysator quadratisch gemittelte dB-Werte der einzelnen Frequenzanteile A-bewertet

Meßfläche l_m = 29,0 m x = 1,0 m h = 3,2 m

A - Schalleistungspegel nach DIN EN 60076 - 10

berechneter A-bewerteter Schalldruckpegel im Abstand

Umgebungs-korrekturfaktor K nach DIN EN 60076 - 10 mit α=0,35 und S_v=3340,3m²

F.S.Frequency: 1000
Weighting: 68
Average filter: Linear
No of Spectra:
Comments: **Leerlaufgeräusch**

U = 21000 V

Datum: 24.03.2020

$$\bar{L}_{pA} = 10 * \log \left(\frac{1}{n} \sum_{f=20}^{2000} 10^{0,1 \cdot L_{pAf}} \right) - K$$

\bar{L}_{pAf}

$$S = (h + x) * l_m$$

$$L_{WA} = \bar{L}_{pA} + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

$$K = 10 \log \left(1 + \frac{4}{\alpha * v} \frac{S_v}{S} \right)$$

SGB Starkstrom - Gerätebau GmbH
Ohmstraße 10, D-93055 Regensburg
Prüfheld Transformatoren

Furtado

Lingauer

Dokumentnummer: R3120399

