

## **Schalltechnische Untersuchung**

**Stadt Teuschnitz – Gemeinde Haßlach**

**Vorhabenbezogener Bebauungsplan mit integriertem Vorhaben- und Erschließungsplan für das Sondergebiet Photovoltaik „Solarpark Haßlach“**

Bericht Nr. 090-01685\_01

im Auftrag der

M. Münch Elektrotechnik GmbH & Co. KG

Bamberg, im Oktober 2023

## Schalltechnische Untersuchung

### Stadt Teuschnitz – Gemeinde Haßlach

### Vorhabenbezogener Bebauungsplan mit integriertem Vorhaben- und Erschließungsplan für das Sondergebiet Photovoltaik „Solarpark Haßlach“

Bericht-Nr.: 090-01685\_01

Dieser Bericht ersetzt den Bericht-Nr. 090-01685 vom 04.10.2023

Datum: 04.10.2023

Auftraggeber: M. Münch Elektrotechnik GmbH Co. KG  
Energiepark 1  
95365 Rugendorf

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG  
Mußstraße 18  
D-96047 Bamberg  
T + 49 951 160 952 - 0  
F + 49 951 160 952 - 99  
www.mopa.de  
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hans Högg  
B. Eng. Dominik Richter

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Aufgabenstellung .....	8
2. Örtliche Gegebenheiten .....	8
3. Grundlagen.....	10
3.1 Schallschutz im Städtebau .....	10
3.2 Anlagengeräusche .....	12
4. Maßgebliche Immissionsorte.....	13
5. Schallemissionen .....	15
5.1 Betriebsbeschreibung.....	15
5.2 Emissionsansätze .....	15
6. Schallimmissionen und Beurteilung.....	16
7. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan.....	17
7.1 Begründung.....	17
7.2 Satzung .....	17
8. Anlagen .....	19

**Abbildungsverzeichnis:**

**Abbildung 1:** Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Haßlach“,  
Planverfasser: Ingenieurbüro Weber GmbH & Co. KG, Stand: 13.06.2023 ..... 9

**Tabellenverzeichnis:**

**Tabelle 1:** Maßgebliche Immissionsorte (IO) und deren Schutzbedürftigkeit ..... 14

**Tabelle 2:** Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Solarpark mit  
Ruhezeitenzuschlag..... 16

**Grundlagenverzeichnis:**

- [1] Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans mit integriertem Vorhaben- und Erschließungsplan für das Sondergebiet Photovoltaik „Solarpark Haßlach“; Planverfasser: Ingenieurbüro Weber GmbH & Co. KG, Planungsstand: 13.06.2023
- [2] Vorentwurf der 4. Änderung des wirksamen Flächennutzungsplanes der Stadt Teuschnitz im Bereich des Sondergebietes Photovoltaik, Solarpark Haßlach; Planverfasser: Ingenieurbüro Weber GmbH & Co. KG, Planungsstand: 13.06.2023
- [3] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 221) geändert worden ist
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [5] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern Nr. II B 8-4641.1-001/87, 3. August 1988
- [6] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Juli 2002
- [7] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), August 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)
- [9] DIN ISO 9613-2, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [10] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, bauaufsichtlich in Bayern eingeführte Fassung vom Januar 2018
- [11] Digitale Planunterlagen und Betriebsbeschreibung sowie weitergehende Angaben, M. Münch Elektrotechnik GmbH Co. KG, übermittelt zwischen dem 18.09.2023 und 29.09.2023
- [12] Durchführung einer Ortsbesichtigung am 25.09.2023, Möhler + Partner Ingenieure AG
- [13] IMMI 2020, EDV-Programm zur Schallimmissionsprognose, Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, 2020

- 
- [14] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
  - [15] Environment Test Report IEC60721-3-4 4K4H, Huawei Technologies Co., Ltd, Stand November 2022
  - [16] DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
  - [17] Stellungnahme der Unteren Immissionsschutzbehörde im LRA Kronach, E-Mail vom 06.09.2023
  - [18] Schriftverkehr mit übersandten Unterlagen der Stadt Teuschnitz, übermittelt zwischen dem 22.09.2023 und 25.09.2023

## Zusammenfassung

Das Ingenieurbüro Weber GmbH & Co. KG stellt im Auftrag der M. Münch Elektrotechnik GmbH Co. KG für die Stadt Teuschnitz den vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit integriertem Vorhaben- und Erschließungsplan für das Sondergebiet „Solarpark Haßlach“ auf.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Verträglichkeit des Planvorhabens mit den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen geprüft. Dabei wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen des Planvorhabens an maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft prognostiziert und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

Die Untersuchungen kommen dabei zum Ergebnis, dass durch die emissionsrelevanten Anlagenteile in Form von Wechselrichtern, Transformatoren und einer Batteriespeichereinlage Beurteilungspegel bis zu 37 dB(A) tags und für die lt. Nachtstunde in der schutzwürdigen Nachbarschaft verursacht werden. Demzufolge werden die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte um mindestens 18/7 dB(A) tags/lt. Nachtstunde unterschritten.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist grundsätzlich sichergestellt, wenn der von einer 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 heranzuziehenden Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Dieser Sachverhalt ist im vorliegenden Fall gegeben, so dass die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden.

Für die Satzung und Begründung des Bebauungsplans wurden Textvorschläge ausgearbeitet.

## 1. Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro Weber GmbH & Co. KG stellt im Auftrag der M. Münch Elektrotechnik GmbH Co. KG für die Stadt Teuschnitz im Ortsteil Haßlach den vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit integriertem Vorhaben- und Erschließungsplan für das Sondergebiet Photovoltaik „Solarpark Haßlach“ [1] auf.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sind die vom Plangebiet ausgehenden Anlagengeräusche zu prognostizieren und zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten, um etwaige Konflikte in Abstimmung mit den Planungsbeteiligten planerisch zu lösen.

Mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 21.09.2023 von der M. Münch Elektrotechnik GmbH Co. KG beauftragt.

## 2. Örtliche Gegebenheiten

Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Haßlach“ [1] – im Weiteren als Plangebiet bzw. Planvorhaben bezeichnet – befindet sich nördlich des Ortsteils Haßlach der Stadt Teuschnitz im Landkreis Kronach. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 22 ha. Es befindet sich auf einer Höhenkote von ca. 620 m ü. NN und steigt Richtung Nordosten um ca. 20 m an.

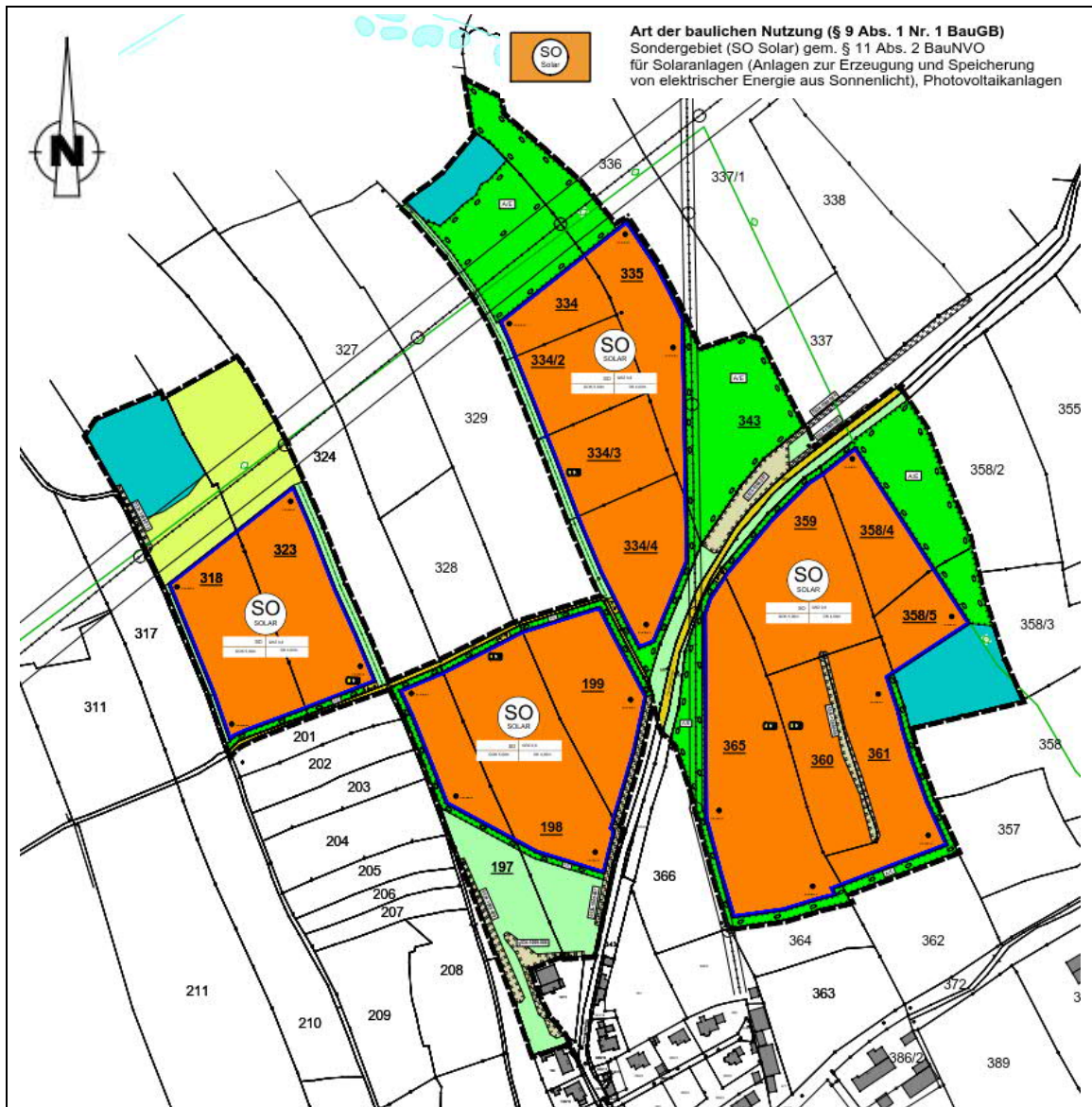
Der Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans sieht dabei die Entwicklung von Solaranlagen (Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenlicht) vor.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich südlich des Planvorhabens im Ortsteil Haßlach.

Der Umgriff des Plangebiets wird gegenwärtig landwirtschaftlich genutzt und wird im aktuellen Vorentwurf des Flächennutzungsplans der Stadt Teuschnitz [2] als Sondergebiet „Solar“ dargestellt. Die Art der baulichen Nutzung für das Plangebiet soll gemäß BauNVO [14] im Bebauungsplan ebenfalls als Sondergebiet (SO Solar) festgesetzt werden.

Das Plangebiet ist aus dem Vorentwurf des Bebauungsplans in nachfolgender Abbildung ersichtlich.





**Abbildung 1:** Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Haßlach“, Planverfasser: Ingenieurbüro Weber GmbH & Co. KG, Stand: 13.06.2023

### 3. Grundlagen

Als Plangrundlage liegen die Vorentwürfe des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarpark Haßlach“ [1] und des Flächennutzungsplans der Stadt Teuschnitz [2] zugrunde.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind für die Belange des Immissionsschutzes und speziell auch des Schallschutzes nach § 1 BauGB [3] insbesondere Planungsziele, Planungsleitlinien sowie Planungsgrundsätze zu beachten.

Das Hauptziel der Bauleitplanung ist es, eine geordnete städtebauliche Entwicklung zu gewährleisten. Von besonderer Bedeutung hierfür sind das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung und das Trennungsgebot des § 50 BImSchG [4]:

- Gebot der planerischen Konfliktbewältigung  
Von der Planung hervorgerufene Konflikte sind im Grundsatz durch die Planung selbst zu lösen und dürfen insoweit nicht auf ein nachfolgendes Verfahren verlagert werden.
- Trennungsgebot  
Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen (hierunter fällt auch die Bauleitplanung) die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass insbesondere schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.  
  
Dieses Trennungsgebot ist Ausprägung des immissionsschutzrechtlichen Vorsorgeprinzips und damit elementarer Grundsatz städtebaulicher Planung, dem durch eine nutzungsverträgliche Zuordnung der Flächen Rechnung zu tragen ist.

#### 3.1 Schallschutz im Städtebau

Mit Datum vom Juli 2023 liegen sowohl die DIN 18005 als auch das Beiblatt 1 zur DIN 18005 in einer aktualisierten Fassung vor. Aufgrund des derzeit noch fehlenden Einführungsschreibens des Bayerischen Staatsministeriums des Innern zu deren Anwendung in der Bauleitplanung wird im vorliegenden Fall die DIN 18005 mit deren Beiblatt 1 in der ursprünglichen Fassung angewandt.

Demnach ist Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 [5] des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau [6], mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [7]. Wenngleich die Bekanntmachung auf die datierte Fassung der Norm aus dem Jahr 1987 verweist, wird im Weiteren auf die aktuelle Fassung der Norm aus dem Jahr 2002 Bezug genommen. Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 [7] als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen beziehen sich auf den Rand der Bauflächen und sind ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel, von dem im Rahmen der städtebaulichen Abwägung im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann.

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu DIN 18005 Teil 1 betragen:

- „a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten  
tags 50 dB(A)  
nachts 40 dB(A) bzw. 35 dB(A).
- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten  
tags 55 dB(A)  
nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A).
- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen  
tags und nachts 55 dB(A).
- d) Bei besonderen Wohngebieten (WB)  
tags 60 dB(A)  
nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A).
- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)  
tags 60 dB(A)  
nachts 50 dB(A) bzw. 45 dB(A).
- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)  
tags 65 dB(A)  
nachts 55 dB(A) bzw. 50 dB(A).
- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart  
tags 45 bis 65 dB(A)  
nachts 35 bis 65 dB(A).

[...]

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

[...]

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu unterschiedlichen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.“

Nach DIN 18005 werden die unterschiedlichen Schallquellen (Straßenverkehr, Schienenverkehr, gewerbliche Anlagen, Sport- und Freizeitanlagen usw.) nach den jeweils einschlägigen Vorschriften ermittelt und beurteilt.

### 3.2 Anlagengeräusche

Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von *gewerblichen Anlagen* werden nach TA Lärm [8] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [9] berechnet und beurteilt. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen hinsichtlich ihrer Zahlenwerte überwiegend den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Überschreitungen können, anders als bei Verkehrslärmeinwirkungen, nicht mit sonstigen städtebaulichen Belangen abgewogen werden. Die Beurteilung der Schallimmissionen ergibt sich aus der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [8] in der Fassung vom August 1998 (geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017).

Es gelten folgende Immissionsrichtwerte:

„...“

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten		
	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten		
	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten		
	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten		
	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten		
	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, 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.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	06.00 – 22.00 Uhr
2. nachts	22.00 – 06.00 Uhr.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten der Kategorie e bis g (siehe Immissionsrichtwerte) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

...“

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt (sog. lauteste Nachtstunde).

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG [4]) ist grundsätzlich sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Nach Kapitel 3.2.1 der TA Lärm darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage 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 o. g. Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Berechnungen werden mit dem EDV-Programm IMMI 2020 [13] durchgeführt.

#### **4. Maßgebliche Immissionsorte**

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [8] ergibt sich die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Nachbarschaft in erster Linie aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sind keine Bebauungspläne vorhanden, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebiets auszugehen. Die Schutzbedürftigkeit nach Nr. 6.1 der TA Lärm berücksichtigt Baugebietstypen, die sich an den Gebietskategorien der Baunutzungsverordnung [14] orientieren.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich im vorliegenden Fall südlich des Plangebiets. Etwaige rechtskräftige Bebauungspläne zur Art der baulichen Nutzungen sind im vorliegenden Fall nicht vorhanden. Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit erfolgte demzufolge unter Berücksichtigung der Darstellungen im Flächennutzungsplan [2] sowie der tatsächlichen Nutzung.

Die maßgeblichen Immissionsorte sind in nachfolgender Tabelle dokumentiert.

<b>Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte (IO) und deren Schutzbedürftigkeit</b>					
<b>IO</b>	<b>Adresse</b>	<b>Fl.-Nr. (Gem. Haßlach)</b>	<b>Nutzung TA Lärm</b>		<b>Begründung Einstufung</b>
IO-1	Thüringer Str. 37	196	6.1 e)	WA	FNP [2], Tatsächliche Nutzung [12]
IO-2	Thüringer Str. 46	343/13	6.1 d)	MD	
IO-3	Am Hügel 3	368/2	6.1 e)	WA	
IO-4	Am Hügel 5	368/3	6.1 e)	WA	
IO-5	Am Hügel 7	368	6.1 e)	WA	

WA: Allgemeines Wohngebiet; MD: Dorfgebiet

Anmerkungen:

1. Die o. g. maßgeblichen Immissionsorte sind allesamt im aktuellen Flächennutzungsplan [2] der Stadt Teuschnitz als gemischte Baufläche (M) dargestellt.
2. Der Immissionsort IO-2 (Thüringer Straße 46) folgt der Darstellung des Flächennutzungsplans aufgrund der im Norden befindlichen gewerblichen/landwirtschaftlichen Gebäude (siehe Flur-Nr. 343), die sich im Eigentum des Anwesens „Thüringer Straße 46“ befinden.
3. Bei den übrigen Anwesen wird vorsorglich von der Darstellung des Flächennutzungsplans aufgrund der tatsächlichen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) abgewichen.
4. Bei dem Anwesen „Thüringer Straße 39“ handelt es sich um das Schützenhaus der Gemeinde Haßlach. Schutzwürdige Nutzungen sind insbesondere in der Nacht demzufolge nicht erkennbar, so dass auf Berechnungen bei diesem Anwesen verzichtet wurde.
5. Nach Rücksprache mit der Stadt Teuschnitz [18] wird die im Flächennutzungsplan dargestellte Wohnbaufläche (Flur-Nr. 363) nicht mehr als Wohngebiet weiterentwickelt und bleibt demzufolge als maßgeblicher Immissionsort bei der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt. Unabhängig von diesem Sachverhalt werden jedoch etwaige Festsetzungen ebenfalls für diese Flur-Nr. vorgeschlagen.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen nach A.1.3 der TA Lärm [8] bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster schutzbedürftiger Räume nach DIN 4109 [10].

Die genaue Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist im Übersichtslageplan in Anlage 1 dargestellt.

## 5. Schallemissionen

### 5.1 Betriebsbeschreibung

Die schalltechnisch relevanten Angaben zur Betriebsbeschreibung wurden den übermittelten digitalen Planunterlagen sowie weitergehenden Angaben des Auftraggebers entnommen [11].

Das Planvorhaben sieht dabei die Errichtung eines Solarparks mit einer Fläche von ca. 13,3 ha vor. Zum Betrieb der Anlage ist dabei die Installation von 60 Wechselrichtern, sechs Transformatoren und einer Batteriespeicheranlage mit acht Einheiten geplant.

### 5.2 Emissionsansätze

Relevante Schallquellen sind beim Betrieb durch folgende Anlagenteile zu erwarten:

- Wechselrichter
- Transformatoren
- Speicheranlagen

Die Schallemissionen der Wechselrichter entstammen dabei Herstellerangaben [15] mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 78,3$  dB(A) für den geplanten Wechselrichter der Modellreihe „SUN2000“. Angaben bezüglich der Transformatoren konnten ebenfalls Herstellerangaben mit einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 72$  dB(A) entnommen werden, die allesamt vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden [11].

Die Batterien für die Speicheranlagen werden in sog. 20-Fuß-Containern untergebracht, wobei etwaige geräuscherzeugende Anlagenteile Richtung Norden orientiert werden. Die weiterhin notwendigen PV-Controller (Smart PCS) bzw. Transformatoren werden jeweils nördlich des Containers situiert. Die Schallemissionen der jeweiligen Anlagenteile der Batteriespeicheranlage entstammen dabei Herstellerangaben [11] mit folgenden Schallleistungspegeln:

- Smart String ESS:  $L_{WA} = 88,0$  dB(A)
- Smart PCS:  $L_{WA} = 80,0$  dB(A)
- Transformator:  $L_{WA} = 68,0$  dB(A)

Anmerkung: Erfahrungsgemäß weisen Transformatoren ausgeprägte tonale Anteile bei ca. 100 Hz auf. Für die Ausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2 [9] wurde dieser Sachverhalt durch 6 dB höhere Schallemissionen in der Oktavmittenfrequenz von  $f = 125$  Hz gegenüber den übrigen Oktavmittenfrequenzen berücksichtigt.

Weiterhin wird vorsorglich ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in Höhe von  $K_T = 6$  dB(A) in den Emissionsansätzen der Transformatoren berücksichtigt.

Relevante Geräuschspitzen durch das Planvorhaben sind im vorliegenden Fall nicht erkennbar, so dass auf eine Beurteilung des Spitzenpegelkriteriums nach der TA Lärm an dieser Stelle verzichtet wird.

Die jeweiligen Emissionsansätze sind in der Anlage 2 dokumentiert.

## 6. Schallimmissionen und Beurteilung

Ausgehend von den Schallemissionen aus Kapitel 5 wurden an den maßgeblichen Immissionsorten die Schallimmissionen mittels Einzelpunktberechnung ermittelt.

Die Berechnungen wurden mittels der Schallimmissions-Software IMMI 2020 für Windows [13] durchgeführt. Die berechneten Beurteilungspegel gelten für eine Mitwindwetterlage. Die Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigen die Abschirmung durch Gebäude und Gelände sowie deren Reflexionen. Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die Einzelpunktberechnung sind in Anlage 3 enthalten. In der Anlage 1 ist zudem ein Lageplan dargestellt, der sowohl die beschriebenen Schallquellen als auch die untersuchten Berechnungspunkte darstellt.

Bei der Bildung der Beurteilungspegel sind nach TA Lärm [8] Zuschläge zu berücksichtigen. Ein Ruhezeitenzuschlag  $K_R$  ist für die Beurteilung von Wohngebieten erforderlich und beträgt  $K_R = 6$  dB für Geräusche innerhalb der sonn- und feiertäglichen Ruhezeit (6:00 bis 9:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr). Unter der Berücksichtigung der Gleichverteilung der Geräuschimmissionen wird für die Immissionsorte IO-1 bzw. IO-3 bis IO-5 ein Ruhezeitenzuschlag von  $K_R = 3,6$  dB(A) an Sonn- und Feiertagen im allgemeinen Wohngebiet (WA) vergeben.

In folgender Tabelle sind die prognostizierten Immissionspegel den zulässigen Immissionsrichtwerten nach TA Lärm für den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) gegenüber gestellt.

Tabelle 2: Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten durch den Solarpark mit Ruhezeitenzuschlag								
Immissionsort	Geschoss	Fassadenseite	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Immissionspegel L <sub>i</sub> [dB(A)]		Differenz [dB(A)]	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO-1	OG1	Ost	55	40	35,9	32,3	19,1	7,7
IO-2	OG1	Nordwest	60	45	36,7	36,7	23,3	8,3
IO-3	EG	Nordwest	55	40	35,0	31,4	20,0	8,6
IO-4	OG1	Nordwest	55	40	35,9	32,3	19,1	7,7
IO-5	OG1	Nord	55	40	36,3	32,7	18,7	7,3

An den maßgeblichen Immissionsorten ergeben sich demnach Beurteilungspegel bis zu 37/37 dB(A) tags/lt. Nachtstunde, so dass die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte demnach um mind. 18/7 dB(A) tags/lt. Nachtstunde unterschritten wird. Folglich entsteht durch die geplante Anlage keine relevante Zusatzbelastung im Hinblick auf den Gesetzeszweck.



## 7. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

### 7.1 Begründung

In einer schalltechnischen Untersuchung (Möhler + Partner Ingenieure AG, Bericht Nr. 090-01685\_01 vom Oktober 2023) wurden die vom Plangebiet ausgehenden Anlagengeräusche für die schutzwürdige Nachbarschaft prognostiziert und nach den entsprechenden Anforderungen der TA Lärm beurteilt.

Innerhalb des Plangebiets sind emissionsrelevante Anlagenteile in Form von Wechselrichtern, Transformatoren und Speicheranlagen geplant, die zu Beurteilungspegel bis zu 37 dB(A) tags und für die lautesten Nachtstunde in der schutzwürdigen Nachbarschaft führen. Demzufolge werden die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte demnach um mindestens 18/7 dB(A) tags/lt. Nachtstunde unterschritten.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist grundsätzlich sichergestellt, wenn der von einer 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 heranzuziehenden Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Dieser Sachverhalt ist im vorliegenden Fall gegeben, so dass die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden.

### 7.2 Satzung

- (1) Für den Betrieb des Solarparks gelten die Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – TA Lärm) in der Fassung vom 26.08.1998, zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5).
- (2) Die Beurteilungspegel sämtlicher von der geplanten Anlage ausgehenden Geräuschimmissionen dürfen an den nachfolgend genannten Immissionsorten die angegebenen Immissionsrichtwertanteile nicht überschreiten.

Immissionsort	Art der baulichen Nutzung	Immissionsrichtwertanteil (IRWA) in dB(A)	
		tagsüber (6:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 6:00 Uhr)
Thüringer Str. 37, Flur-Nr. 196	WA	49	34
Thüringer Str. 46, Flur-Nr. 343/13	MI/MD	54	39
Am Hügel 3, Flur-Nr. 368/2	WA	49	34
Am Hügel 5, Flur-Nr. 368/3	WA	49	34
Am Hügel 7, Flur-Nr. 368	WA	49	34
Flur-Nr. 363	WA	49	34

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm oder die o. g. Immissionsrichtwertanteile um nicht mehr als 30 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts überschreiten.

- (3) Die nachfolgend genannten Schallleistungspegel je Anlagenteil dürfen beim Betrieb des Solarparks nicht überschritten werden:

Anlagenteil	Emissionskennwert	dB(A)
Transformator	$L_w$	72
Wechselrichter	$L_w$	79
Smart String ESS	$L_w$	88
Smart PCS	$L_w$	80
Transformator (Speicheranlage)	$L_w$	68

$L_w$  = Schallleistungspegel

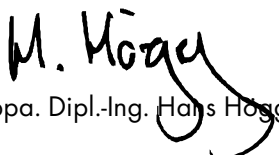
Die Geräusche der Anlagenteile dürfen keine relevanten tieffrequenten Geräuschanteile nach DIN 45680 aufweisen.

- (4) Geräuschintensive Anlagenteile von Stromspeichern sind Richtung Norden zu orientieren.
- (5) Die besonderen Regelungen nach Nr. 7.1 und 7.2 der TA Lärm bleiben von den unter (1) bis (2) genannten Immissionsbeschränkungen unberührt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 19 Seiten und drei Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Bamberg, den 04.10.2023

Möhler + Partner  
Ingenieure AG

  
ppa. Dipl.-Ing. Hans Högg

  
i. A. B. Eng. Dominik Richter

## **8. Anlagen**

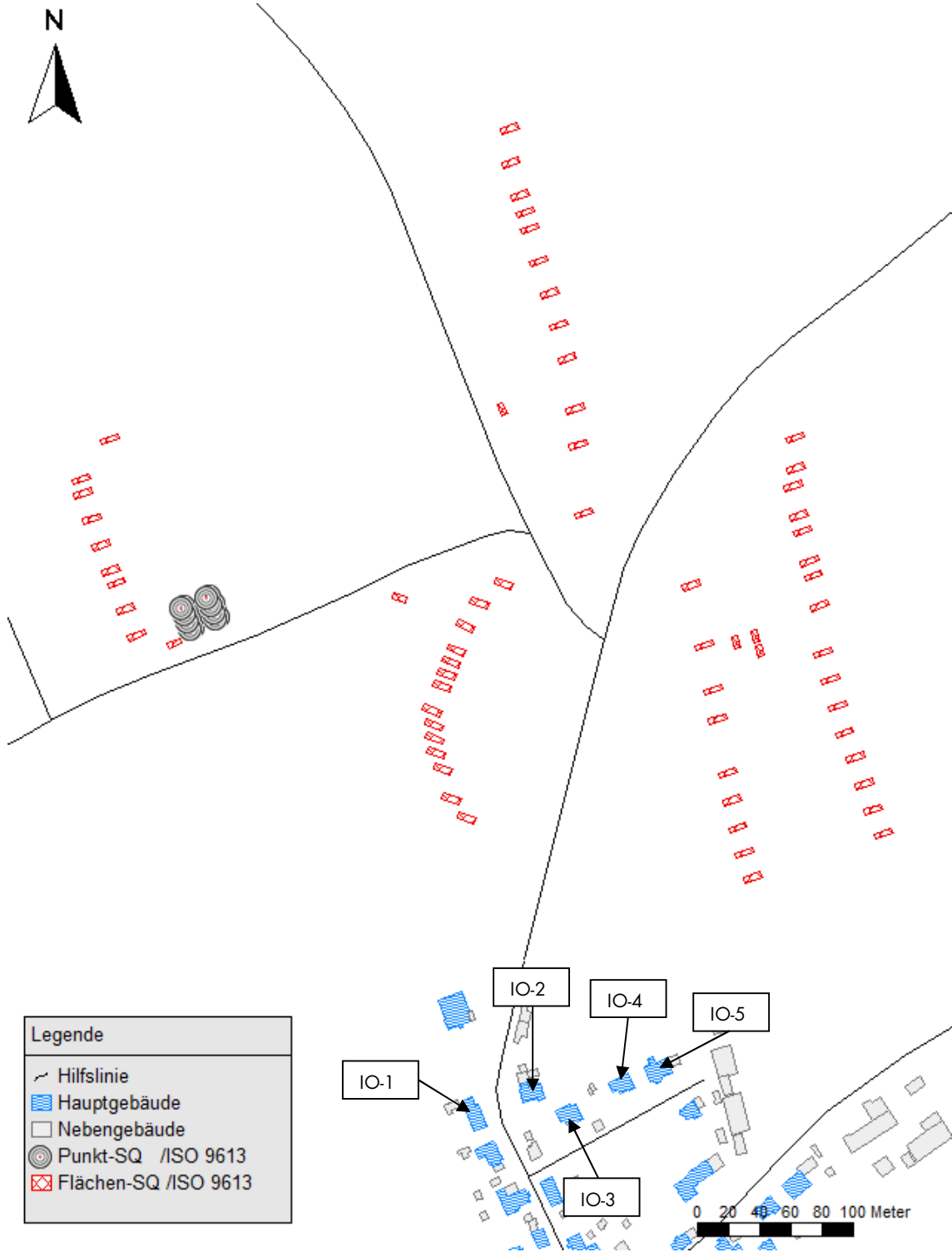
Anlage 1.1 - 1.2: Übersichtslagepläne

Anlage 2.1 - 2.3: Dokumentation der Eingabedaten

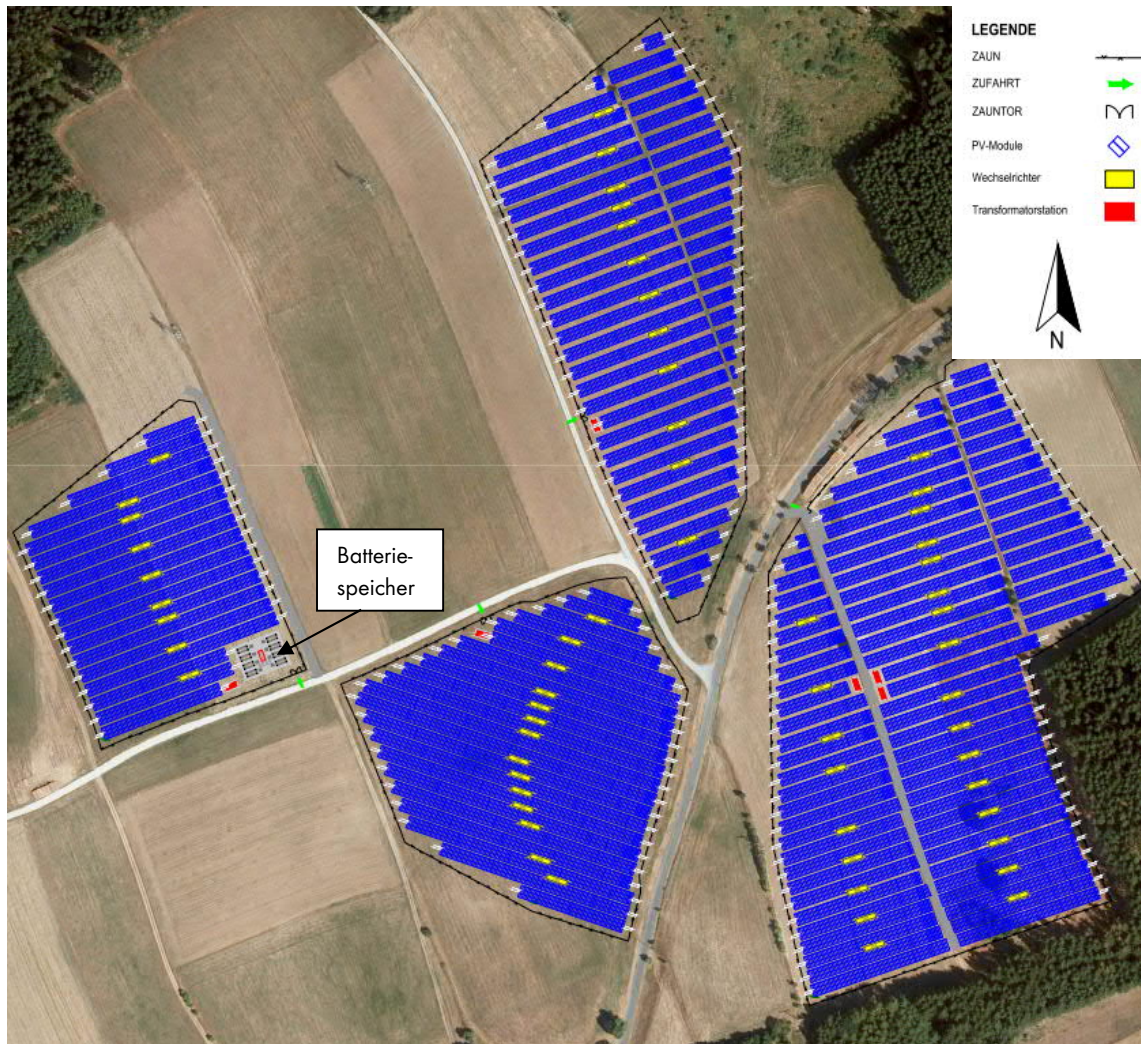
Anlage 3.1 - 3.3: Dokumentation der Berechnungsergebnisse

Anlage 1.1 - 1.2: Übersichtslagepläne

Übersichtslageplan mit Darstellung des Planvorhabens und der Immissionsorte



## Übersichtslageplan mit Darstellung der Lage der Trafos und Wechselrichter



## Anlage 2.1 - 2.3: Dokumentation der Eingabedaten

## Allgemeine Daten:

Projekt   Eigenschaften				
Prognosetyp:	Lärm			
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)			
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum	Dauer /h
		1	Tag	16,00
		2	Nacht	8,00
Projekt-Notizen				

Arbeitsbereich				
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	664550,00	673490,00	8940,00	63.47 km <sup>2</sup>
y /m	5586180,00	5593280,00	7100,00	
z /m	-10,00	680,00	690,00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0,00	xmax / ymax (z3)	0,00	
xmin / ymin (z1)	0,00	xmax / ymin (z2)	0,00	

Berechnungseinstellung	"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:	Nein	Nein		
* Einfügungsdämpfung begrenzen:				
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:				
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:				
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613				
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja		
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein		
Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl. Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		

Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

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

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

## Schallquellen Anlagengeräusche (fünf exemplarische Quellen):

Punkt-SQ /ISO 9613 (16)													AL_mitBat	
<b>EZQI001</b>	<b>Bezeichnung</b>	SmartPCS			<b>Wirkradius /m</b>			99999,00						
	<b>Gruppe</b>	007_Batteriespeicher			<b>D0</b>			0,00						
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>Hohe Quelle</b>			Nein						
	<b>Länge /m</b>	---			<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)						
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Emi.Vari- ante</b>	<b>Emission</b>	<b>Dämmung</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Lw</b>					
	<b>Fläche /m²</b>	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)					
					<b>Tag</b>	80,00	-	-	80,00					
					<b>Nacht</b>	80,00	-	-	80,00					
<b>EZQI009</b>	<b>Bezeichnung</b>	Verteil_Trafo			<b>Wirkradius /m</b>			99999,00						
	<b>Gruppe</b>	007_Batteriespeicher			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>			74,03						
	<b>Knotenzahl</b>	1			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>			74,03						
	<b>Länge /m</b>	---			<b>D0</b>			0,00						
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			<b>Hohe Quelle</b>			Nein						
	<b>Fläche /m²</b>	---			<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)						
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>		
	Tag	Emission /dB (A)	68,0	56,9	56,9	56,9	62,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9		
		Zuschlag /dB (A)		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0		
		Lw /dB (A)	74,0	62,9	62,9	62,9	68,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9		
	Nacht	Emission /dB (A)	68,0	56,9	56,9	56,9	62,9	56,9	56,9	56,9	56,9	56,9		
		Zuschlag /dB (A)		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0		
		Lw /dB (A)	74,0	62,9	62,9	62,9	68,9	62,9	62,9	62,9	62,9	62,9		

Flächen-SQ /ISO 9613 (99)													AL_mitBat	
<b>FLQI001</b>	<b>Bezeichnung</b>	Wechselrichter			<b>Wirkradius /m</b>			99999,00						
	<b>Gruppe</b>	007_Wechselrichter			<b>D0</b>			0,00						
	<b>Knotenzahl</b>	5			<b>Hohe Quelle</b>			Nein						
	<b>Länge /m</b>	30,49			<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)						
	<b>Länge /m (2D)</b>	30,49			<b>Emi.Vari- ante</b>	<b>Emission</b>	<b>Dämmung</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Lw</b>	<b>Lw"</b>				
	<b>Fläche /m²</b>	41,85				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)				
					<b>Tag</b>	78,30	-	-	78,30	62,08				
					<b>Nacht</b>	78,30	-	-	78,30	62,08				
<b>FLQI062</b>	<b>Bezeichnung</b>	Trafo			<b>Wirkradius /m</b>			99999,00						
	<b>Gruppe</b>	007_Trafos			<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>			78,03						
	<b>Knotenzahl</b>	5			<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>			78,03						
	<b>Länge /m</b>	25,07			<b>Lw" (Tag) /dB(A)</b>			62,79						
	<b>Länge /m (2D)</b>	25,07			<b>Lw" (Nacht) /dB(A)</b>			62,79						
	<b>Fläche /m²</b>	33,44			<b>D0</b>			0,00						
					<b>Hohe Quelle</b>			Nein						
					<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)						
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>Summe</b>	<b>16 Hz</b>	<b>31.5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>	<b>4000 Hz</b>	<b>8000 Hz</b>		
	Tag	Emission /dB (A)	72,0	60,9	60,9	60,9	66,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9		
		Zuschlag /dB (A)		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0		
		Lw" /dB (A)	62,8	51,7	51,7	51,7	57,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7		
	Nacht	Emission /dB (A)	72,0	60,9	60,9	60,9	66,9	60,9	60,9	60,9	60,9	60,9		
		Zuschlag /dB (A)		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0		
		Lw" /dB (A)	62,8	51,7	51,7	51,7	57,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7		
<b>FLQI071</b>	<b>Bezeichnung</b>	Batteriespeicher1/WAND3			<b>Wirkradius /m</b>			99999,00						
	<b>Gruppe</b>	007_Batteriespeicher			<b>D0</b>			0,00						
	<b>Knotenzahl</b>	5			<b>Hohe Quelle</b>			Nein						
	<b>Länge /m</b>	17,30			<b>Emission ist</b>			Schalleistungspegel (Lw)						
	<b>Länge /m (2D)</b>	12,12			<b>Emi.Vari- ante</b>	<b>Emission</b>	<b>Dämmung</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Lw</b>	<b>Lw"</b>				
	<b>Fläche /m²</b>	15,70				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)				
					<b>Tag</b>	88,00	-	-	88,00	76,04				
					<b>Nacht</b>	88,00	-	-	88,00	76,04				



## Anlage 3.1 - 3.3: Dokumentation der Berechnungsergebnisse

## Anlagengeräusche - Kurze Liste (ohne Ruhezeitenzuschlag):

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung							
AL_mitBat		Einstellung: "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt005	Thüringer Straße 46 3 EG West		30,9		30,9		
IPkt006	Thüringer Straße 46 3 OG1West		32,1		32,1		
IPkt010	Thüringer Straße 46 5 OG1N/W		33,3		33,3		
IPkt012	Thüringer Straße 46 6 OG1N/W		34,9		34,9		
IPkt014	Thüringer Straße 46 7 OG1N/W		36,7		36,7		
IPkt016	Thüringer Straße 46 8 OG1Nord		34,9		34,9		
IPkt017	Thüringer Straße 46 9 EG Ost		32,4		32,4		
IPkt018	Thüringer Straße 46 9 OG1Ost		33,8		33,8		
IPkt033	Am Hügel 5 5 EG West		26,1		26,1		
IPkt034	Am Hügel 5 5 OG1West		28,8		28,8		
IPkt036	Am Hügel 5 6 EG N/W		29,9		29,9		
IPkt037	Am Hügel 5 6 OG1N/W		32,3		32,3		
IPkt039	Am Hügel 5 7 EG N/O		27,9		27,9		
IPkt040	Am Hügel 5 7 OG1N/O		30,7		30,7		
IPkt063	Am Hügel 7 10 EG West		28,6		28,6		
IPkt064	Am Hügel 7 10 OG1West		30,6		30,6		
IPkt065	Am Hügel 7 11 EG West		25,6		25,6		
IPkt066	Am Hügel 7 11 OG1West		28,7		28,7		
IPkt069	Am Hügel 7 13 EG N/W		27,0		27,0		
IPkt071	Am Hügel 7 14 EG N/W		29,2		29,2		
IPkt073	Am Hügel 7 15 EG Nord		30,7		30,7		
IPkt077	Am Hügel 7 17 EG Nord		30,5		30,5		
IPkt078	Am Hügel 7 17 OG1Nord		32,7		32,7		
IPkt081	Thüringer Straße 37 1 EG West		28,9		28,9		
IPkt082	Thüringer Straße 37 1 OG1West		29,2		29,2		
IPkt089	Thüringer Straße 37 5 EG Ost		31,3		31,3		
IPkt090	Thüringer Straße 37 5 OG1Ost		32,3		32,3		
IPkt093	Thüringer Straße 46 3 OG2West		32,9		32,9		
IPkt102	Am Hügel 3 5 EG West		24,7		24,7		
IPkt103	Am Hügel 3 5 OG1West		25,2		25,2		
IPkt104	Am Hügel 3 6 EG N/W		31,4		31,4		
IPkt110	Am Hügel 3 9 EG Ost		30,2		30,2		
IPkt111	Am Hügel 3 9 OG1Ost		31,4		31,4		

## Anlagengeräusche - Mittlere Liste für ungünstigsten Immissionsort: IO-2

IPkt014 »	Thüringer Straße 46 7 OG1N/W	AL_mitBat		Einstellung: "Referenzeinstellung"			
		x = 670420,45 m		y = 5589589,37 m		z = 622,64 m	
		Tag		Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
FLQi024 »	Wechselrichter*****	22,9	22,9	22,9	22,9		
FLQi023 »	Wechselrichter*****	22,4	25,6	22,4	25,6		
FLQi061 »	Wechselrichter*****	21,8	27,2	21,8	27,2		
FLQi060 »	Wechselrichter*****	21,8	28,3	21,8	28,3		
FLQi022 »	Wechselrichter*****	21,6	29,1	21,6	29,1		
FLQi021 »	Wechselrichter*****	21,3	29,8	21,3	29,8		
FLQi059 »	Wechselrichter*****	21,2	30,3	21,2	30,3		
FLQi020 »	Wechselrichter*****	20,9	30,8	20,9	30,8		
FLQi050 »	Wechselrichter*****	20,8	31,2	20,8	31,2		
FLQi091 »	Batteriespeicher6/WAND3	20,7	31,6	20,7	31,6		
FLQi079 »	Batteriespeicher3/WAND3	20,6	31,9	20,6	31,9		
FLQi018 »	Wechselrichter*****	20,6	32,2	20,6	32,2		
FLQi075 »	Batteriespeicher2/WAND3	20,5	32,5	20,5	32,5		
FLQi071 »	Batteriespeicher1/WAND3	20,4	32,8	20,4	32,8		
FLQi095 »	Batteriespeicher7/WAND3	20,4	33,0	20,4	33,0		
FLQi063 »	Trafo	20,3	33,2	20,3	33,2		
FLQi049 »	Wechselrichter*****	20,2	33,5	20,2	33,5		
FLQi019 »	Wechselrichter*****	20,2	33,7	20,2	33,7		
FLQi087 »	Batteriespeicher5/WAND3	20,2	33,8	20,2	33,8		
FLQi017 »	Wechselrichter*****	19,7	34,0	19,7	34,0		
FLQi016 »	Wechselrichter*****	19,4	34,2	19,4	34,2		
FLQi048 »	Wechselrichter*****	19,2	34,3	19,2	34,3		
FLQi014 »	Wechselrichter*****	19,1	34,4	19,1	34,4		
FLQi015 »	Wechselrichter*****	19,1	34,5	19,1	34,5		
FLQi058 »	Wechselrichter*****	18,8	34,7	18,8	34,7		
FLQi013 »	Wechselrichter*****	18,8	34,8	18,8	34,8		
FLQi047 »	Wechselrichter*****	18,6	34,9	18,6	34,9		
FLQi057 »	Wechselrichter*****	18,6	35,0	18,6	35,0		
FLQi056 »	Wechselrichter*****	18,4	35,1	18,4	35,1		
FLQi012 »	Wechselrichter*****	18,2	35,2	18,2	35,2		
FLQi055 »	Wechselrichter*****	18,1	35,2	18,1	35,2		
FLQi054 »	Wechselrichter*****	17,8	35,3	17,8	35,3		
FLQi046 »	Wechselrichter*****	17,8	35,4	17,8	35,4		
FLQi066 »	Trafo	17,8	35,5	17,8	35,5		
FLQi067 »	Trafo	17,7	35,5	17,7	35,5		
FLQi010 »	Wechselrichter*****	17,7	35,6	17,7	35,6		
FLQi065 »	Trafo	17,6	35,7	17,6	35,7		
FLQi053 »	Wechselrichter*****	17,6	35,7	17,6	35,7		
FLQi011 »	Wechselrichter*****	17,3	35,8	17,3	35,8		
FLQi052 »	Wechselrichter*****	17,2	35,9	17,2	35,9		
FLQi051 »	Wechselrichter*****	16,9	35,9	16,9	35,9		
FLQi045 »	Wechselrichter*****	16,8	36,0	16,8	36,0		
FLQi044 »	Wechselrichter*****	16,2	36,0	16,2	36,0		
FLQi026 »	Wechselrichter*****	16,0	36,1	16,0	36,1		
FLQi043 »	Wechselrichter*****	15,9	36,1	15,9	36,1		
FLQi042 »	Wechselrichter*****	15,7	36,1	15,7	36,1		
FLQi064 »	Trafo	15,5	36,2	15,5	36,2		
FLQi041 »	Wechselrichter*****	15,2	36,2	15,2	36,2		

FLQi062 »	Trafo	15,1	36,3	15,1	36,3		
FLQi040 »	Wechselrichter*****	14,8	36,3	14,8	36,3		
FLQi083 »	Batteriespeicher4/WAND3	14,1	36,3	14,1	36,3		
FLQi039 »	Wechselrichter*****	14,1	36,3	14,1	36,3		
FLQi099 »	Batteriespeicher8/WAND3	14,1	36,4	14,1	36,4		
FLQi025 »	Wechselrichter*****	13,8	36,4	13,8	36,4		
FLQi038 »	Wechselrichter*****	13,6	36,4	13,6	36,4		
FLQi027 »	Wechselrichter*****	13,2	36,4	13,2	36,4		
EZQi003 »	SmartPCS**	12,2	36,4	12,2	36,4		
EZQi001 »	SmartPCS	12,0	36,5	12,0	36,5		
EZQi006 »	SmartPCS****	12,0	36,5	12,0	36,5		
EZQi007 »	SmartPCS*****	11,8	36,5	11,8	36,5		
EZQi002 »	SmartPCS*	11,6	36,5	11,6	36,5		
FLQi028 »	Wechselrichter*****	11,4	36,5	11,4	36,5		
EZQi005 »	SmartPCS****	11,3	36,5	11,3	36,5		
FLQi002 »	Wechselrichter*	11,3	36,5	11,3	36,5		
FLQi037 »	Wechselrichter*****	11,2	36,6	11,2	36,6		
EZQi009 »	Verteil_Trafo	11,1	36,6	11,1	36,6		
FLQi001 »	Wechselrichter	11,0	36,6	11,0	36,6		
FLQi004 »	Wechselrichter***	10,9	36,6	10,9	36,6		
EZQi021 »	Verteil_Trafo****	10,2	36,6	10,2	36,6		
EZQi018 »	Verteil_Trafo**	10,2	36,6	10,2	36,6		
EZQi020 »	Verteil_Trafo****	10,1	36,6	10,1	36,6		
EZQi017 »	Verteil_Trafo*	10,1	36,6	10,1	36,6		
EZQi022 »	Verteil_Trafo*****	9,9	36,6	9,9	36,6		
EZQi019 »	Verteil_Trafo***	9,7	36,6	9,7	36,6		
FLQi029 »	Wechselrichter*****	9,7	36,7	9,7	36,7		
FLQi030 »	Wechselrichter*****	9,6	36,7	9,6	36,7		
EZQi023 »	Verteil_Trafo*****	9,4	36,7	9,4	36,7		
FLQi009 »	Wechselrichter*****	9,3	36,7	9,3	36,7		
FLQi003 »	Wechselrichter**	9,2	36,7	9,2	36,7		
FLQi008 »	Wechselrichter*****	8,8	36,7	8,8	36,7		
EZQi008 »	SmartPCS*****	8,5	36,7	8,5	36,7		
FLQi007 »	Wechselrichter*****	8,4	36,7	8,4	36,7		
EZQi004 »	SmartPCS***	8,3	36,7	8,3	36,7		
FLQi006 »	Wechselrichter****	8,2	36,7	8,2	36,7		
FLQi031 »	Wechselrichter*****	7,9	36,7	7,9	36,7		
FLQi005 »	Wechselrichter***	7,8	36,7	7,8	36,7		
FLQi032 »	Wechselrichter*****	5,6	36,7	5,6	36,7		
FLQi033 »	Wechselrichter*****	4,4	36,7	4,4	36,7		
FLQi034 »	Wechselrichter*****	3,6	36,7	3,6	36,7		
FLQi035 »	Wechselrichter*****	2,2	36,7	2,2	36,7		
FLQi036 »	Wechselrichter*****	1,7	36,7	1,7	36,7		
n=91	Summe		<b>36,7</b>		<b>36,7</b>		