

Schalltechnische Bewertung für  
einen Solarpark  
am Standort

# Niederseelbach

(Hessen)

Datum: 26.02.2020

Bericht Nr. 20-1-3008-000-NRM

Auftraggeber:

Trianel Energieprojekte GmbH & Co. KG

Krefelder Str. 203 | 52070 Aachen

Auftragsnummer: 356002838

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH

Robbin Meisel M.Sc.

Breitscheidstraße 6

DE-34119 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Fax 0561 / 288 573-19

Die vorliegende Schalltechnische Bewertung für den Standort Niederseelbach (Hessen) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im Februar 2020 von der Trianel Energieprojekte GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Rechtsgrundlage dieses Gutachtens ist das BImSchG [1] mit dem in §1 festgehaltenen Zweck „[...] Menschen [...] vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen [...]“. Die Ramboll Deutschland GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 [2] u. a. für die Erstellung von Schallimmissionsprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der Ramboll-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schall“ festgelegt und dokumentiert.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse des Schallgutachtens werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Sie basieren auf den Berechnungen auf Basis der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten sowie eigenen Recherchen und Annahmen.

Alle Rechte an diesem Bericht sind der Ramboll Deutschland GmbH vorbehalten. Dieses Dokument darf, mit Ausnahme des Auftraggebers, der Genehmigungsbehörden und der finanzierenden Banken, weder in Teilen noch in vollem Umfang ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Ramboll Deutschland GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

	Nr.	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
<b>Original</b>	000	26.02.2020	RM	Schalltechn. Bewertung Solarpark Niederseelbach

Kassel, 26.02.2020



Robbin Meisel M.Sc.  
(Bearbeiter)



Kirsten Ulner  
(Prüfer)

## Inhalt:

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Standortdaten</b>	<b>5</b>
	2.1 Aufgabenstellung	5
	2.2 Immissionsorte	6
	2.3 Potenzielle Schallreflexionen	7
	2.4 Vorbelastungen	9
	2.4.1 Autobahn A3	9
	2.4.2 Schienentrassen	9
<b>3</b>	<b>Kenndaten Solarpark</b>	<b>10</b>
	3.1 Allgemeine Angaben	10
	3.2 Schalltechnische Umsetzung	10
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Immissionsberechnungen</b>	<b>11</b>
	4.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten	11
	4.1.1 Istzustand	11
	4.1.2 Zustand nach Zubau	12
	4.2 Ergebnisse Reflexionseffekte und Transformatoren	15
	4.3 Bewertung der Ergebnisse	16
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>18</b>

# 1 Zusammenfassung

Für die Planung eines Solarparks am Standort Niederseelbach wurde eine schalltechnische Bewertung nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 [3] in Anlehnung an die RLS-90 [4] bzw. die 16.BImSchv [5] den dem Projekt benachbarten Immissionsorten durchgeführt.

Dabei soll der schall-reflektierende Einfluss der Solarmodule vor dem Hintergrund einer möglichen Erhöhung der Schallvorbelastung durch eine Autobahn und zwei Bahnstrecken sowie die schalltechnischen Auswirkungen der Transformatoren der Solaranlage an naheliegenden Immissionsorten bewertet werden.

Die resultierenden Schallimmissionen an den untersuchten exemplarischen Immissionsorten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse**

IP	Bezeichnung	Vorbelastung Straße & Schiene [dB(A)]		Gesamtbelastung Straße, Schiene, Solarpark, Trafos [dB(A)]		Pegelerhöhung durch den Zubau des Solarparks [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	In der Bitterwies 2	63,22	56,09	63,22	56,09	<0,01	<0,01
2	Junkerswiese 1	65,49	57,85	65,49	57,85	<0,01	<0,01

**Durch den Solarpark kommt es zu keinem mess- oder hörbaren Anstieg der Immissionspegel an den betrachteten Immissionsorten, weder durch Reflexion noch durch die Trafos. Aus schalltechnischer Sicht ist das Vorhaben als unbedenklich zu bewerten.**

## 2 Standortdaten

### 2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant nördlich von Niederseelbach einen Solarpark mit etwa 4,3 MWp zu errichten. Vor Ort existieren bereits eine Autobahn (A3) sowie zwei Bahnstrecken (Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main, Main-Lahn-Bahn), die als schaltechnische Vorbelastung berücksichtigt werden (siehe Kapitel 2.4).

Die durch die geplante Solaranlage hervorgerufenen möglichen Veränderungen von Schallimmissionen<sup>1</sup> an der umliegenden schutzwürdigen Bebauung soll exemplarisch berechnet und mit dem Istzustand verglichen und bewertet werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Reflexionswirkung durch den Solarpark sowie die Immissionen durch die Transformatoren.

Die Immissionsprognose wird entsprechend der DIN ISO 9613-2 [3] in Anlehnung an die der RLS-90 [4] bzw. die 16.BImSchv [5] durchgeführt. Dabei werden günstige Schallausbreitungsbedingungen angenommen (Mitwindbedingungen, 10°C Lufttemperatur, 70 % Luftfeuchte) (vgl. DIN ISO 9613-2, Kap. 7.2, Tab. 2). Weitere Angaben zu den Grundlagen der Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen. Das Höhenrelief wurde den Höhenlinien der SRTM-1 (Auflösung: 1-arc-second) entnommen. Die Berechnung wurde mit der Software IMMI (Wölfel) [7] durchgeführt.

---

<sup>1</sup> Schallimmission beschreibt die Einwirkung von Schall an (Immissions-) Orten. Schallemission beschreibt das Ausenden von Schall durch Schallquellen.

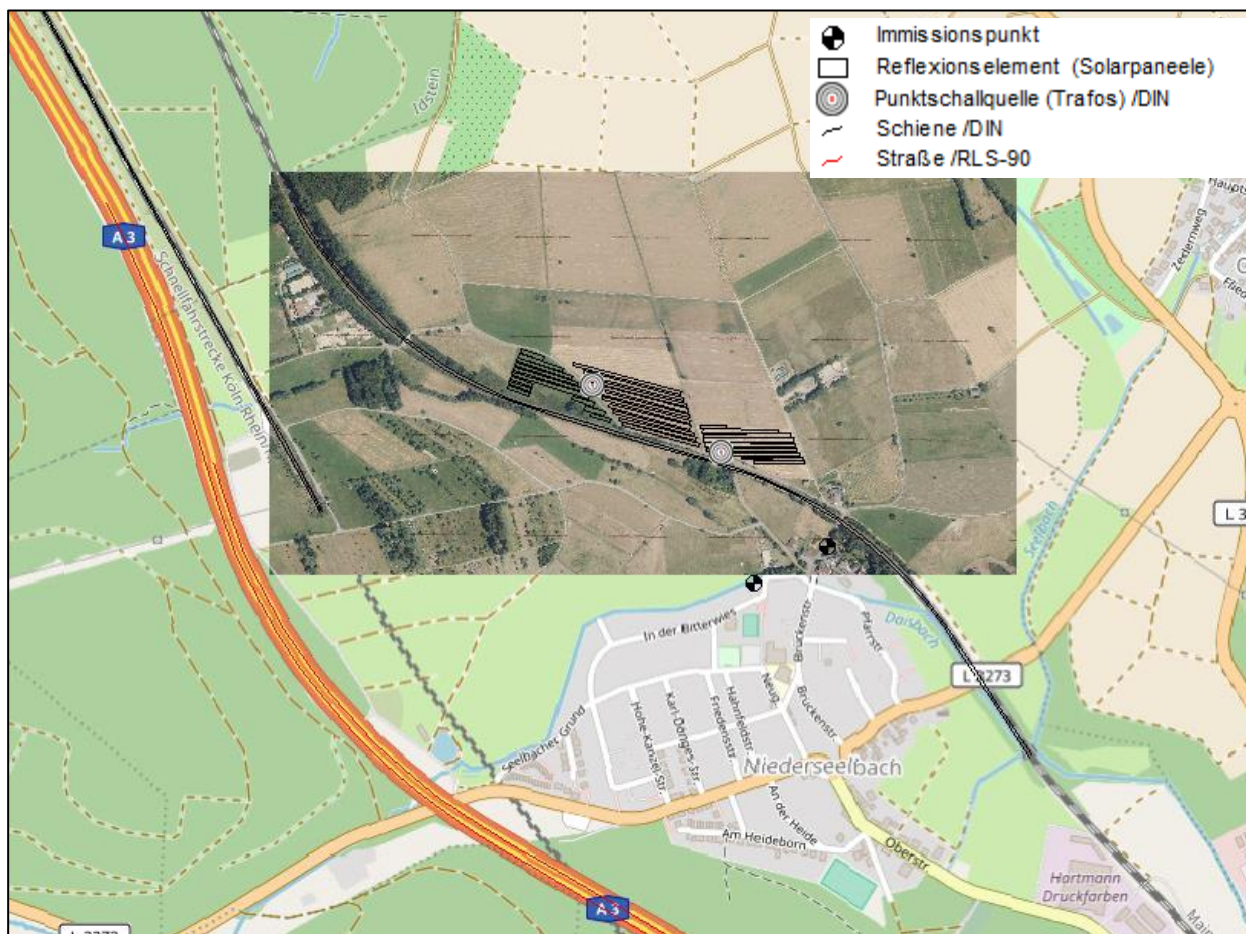


Abbildung 1: Übersichtskarte (© OSM)

## 2.2 Immissionsorte

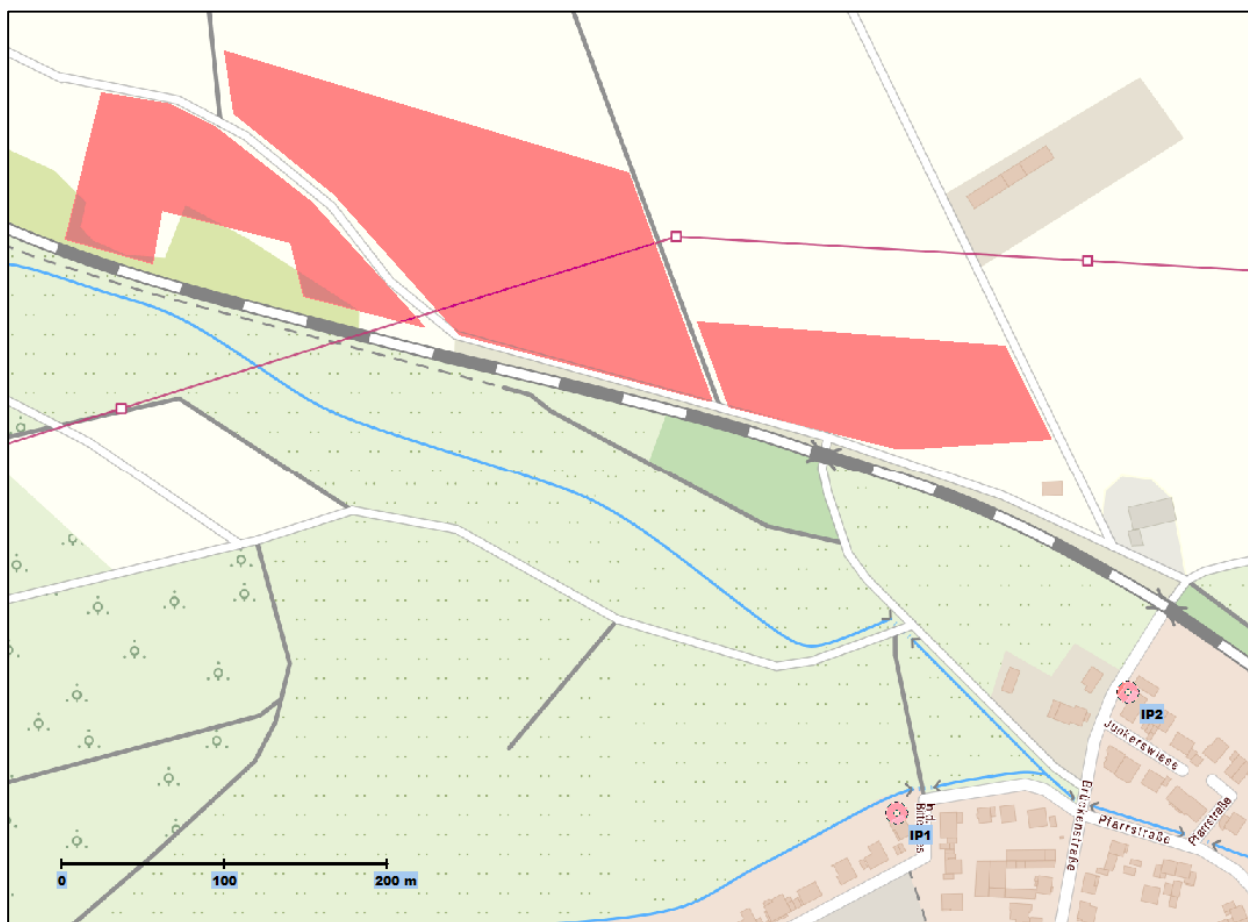
Für die Berechnung der Lärmimmissionen am Standort Niederseelbach wurden die in der Umgebung des Standorts liegenden schutzbedürftigen Immissionsorte (IO) auf Basis topographischer Karten, des ATKIS Basis-DLM [8] und anhand von Luftbildern ermittelt.

Die Auswahl der für diese schalltechnische Bewertung relevanten Immissionsorte erfolgte exemplarisch anhand ihrer Lage zum geplanten Solarpark und der damit verbundenen Möglichkeit für eine relevante Pegelerhöhung (siehe auch Kapitel 2.3). Dabei wurden die Immissionsorte gewählt, an denen eine Pegelerhöhung aufgrund der Lagekonstellation (Nähe zum Solarpark, Lagegeometrie in möglicher Reflexionsachse von Autobahn/Schiene, siehe auch 2.3) am ehesten zu erwarten ist. Weitere mögliche Immissionsorte liegen weiter weg und/oder nicht in einer reflexionsrelevanten Achse. In Tabelle 2 sind die Immissionsorte mit ihren im Gutachten verwendeten

Bezeichnungen aufgeführt. Die genaue Lage der Immissionsorte lässt sich der folgenden Abbildung sowie der Isophonenkarte<sup>2</sup> im Anhang entnehmen.

**Tabelle 2: Immissionsorte**

IP	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert
1	In der Bitterwies 2	448.899	5.559.121
2	Junkerswiese 1	448.759	5.559.050



**Abbildung 2: Lage der Immissionsorte in Niederseelbach (rot: Solarparkfläche)**

## 2.3 Potenzielle Schallreflexionen

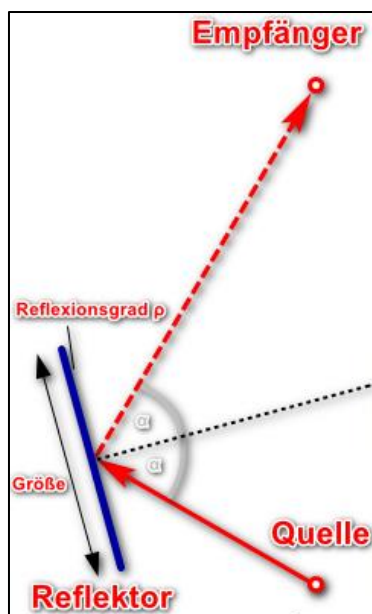
Merkliche Reflexionen ergeben sich an sogenannten „schallharten Platten“, also beispielsweise Hauswänden oder Mauern, die eine ausreichend große Dimension (der schallreflektierenden Fläche) aufweisen. Dabei spielt die Lagebeziehung zwischen Schall emittierender Quelle,

<sup>2</sup> Isophonen: Linien gleicher Lautstärke

Reflexionselement und Empfänger eine wichtige Rolle (siehe auch Abbildung 3). Die Neigung der reflektierenden Fläche gegenüber Sender und Empfänger im Raum sorgt für vollständige oder teilweise Reflexion, kann aber auch für eine Streuung sorgen. Weiterhin ist der Reflexions- bzw. Absorptionsgrad der reflektierenden Fläche von Bedeutung – Schall kann je nach Oberflächenbeschaffenheit und Dichte des Materials vollständig reflektiert oder teilweise oder gänzlich absorbiert (und in Wärme umgesetzt) werden.

Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass sich der Schalldruckpegel an einem Immissionsort durch eine vollständige Reflexion an einer (Gebäude-) Fläche maximal verdoppeln kann (+3 dB(A)) [9]. Üblicherweise wird an Gebäuden mit einem Reflexionsverlust von 1 dB(A) gerechnet, so dass es durch Reflexionen maximal zu einer Erhöhung des Schalldruckpegels im Vergleich zum direktem Schallweg von 2,5 dB(A) kommen kann.

Ein seltenes, aber gerade in urbanen Gebieten häufiges Phänomen ist, dass Gebäude oder Wände zwischen Schallquelle und Immissionsort abschirmend wirken, so dass dort ein geringer Schalldruckpegel auftritt, der erst durch die Reflexion an einem lagegünstigen Reflexionselement zu einem deutlich wahrnehmbaren akustischen Signal wird. Die Reflexion eines Schallstrahls kann physikalisch nicht lauter sein, als sein direkter Einfluss (ohne Abschirmung), auch wenn es dem Hörer subjektiv so erscheinen mag.



**Abbildung 3: Lagekonstellation des Reflexionselements zwischen Sender und Empfänger**

Für weiterführende Informationen zu Reflexionen sei auf Sekundärliteratur verweisen.



## 2.4 Vorbelastungen

Die verkehrlichen Lärmvorbelastungen wurden in dieser Studie nachgebildet, um die bestehende Lärmvorbelastung zu ermitteln. Dabei wurden zum Teil Annahmen getroffen, die aus bestehenden Datenquellen übernommen oder abstrahiert wurden. Lärmdämpfende Elemente wie Schallschutzwände oder Bewuchs wurden in der Berechnung nicht nachgebildet, da es sich hier um eine abschätzende Studie handelt, welche sich hauptsächlich auf die reflektierende Wirkung des Solarparks fokussieren soll und nicht auf die genaue Ermittlung und Berechnung der Verkehrslärmbelastung. Die Höhe der hier angenommenen Verkehrslärmvorbelastung dient lediglich als Eingangs-Parameter, um den Ist-Zustand darzustellen. Sie hat auf den in diesem Kontext zu untersuchenden Sachverhalt, nämlich der Wirkung der Reflexion des geplanten Solarparks auf die Immissionsorte an der Besiedlung, nur einen untergeordneten Einfluss.

### 2.4.1 Autobahn A3

Ca. 900 m südwestlich des geplanten Standorts der Solaranlage befindet sich die Autobahn A3 mit einem DTV<sup>3</sup> von durchschnittlich etwa 100.000 Fahrzeugen täglich bzw. 4.200 Fzg./h mit ca. 13 % LKW-Verkehr [10]. Anhand der Gesamt-Fahrzeugzahlen wurden Tag- und Nachtwerte abgeschätzt und mittels Fahrbahnoberfläche und Durchschnittsgeschwindigkeit ein längenbezogener Emissionswert nach RLS-90 [4] ermittelt. Dieser beträgt 81 dB(A)/m tags und 74 dB(A)/m nachts pro Richtung.

### 2.4.2 Schienentrassen

Ca. 600 m nordwestlich des geplanten Standortes der PVA<sup>4</sup> verläuft die Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main, die ab hier Richtung Norden oberirdisch verläuft. Ca. 40-90 m östlich der Bebauung von Niederseelbach verläuft die Regionalstrecke Main-Lahn-Bahn, welche weiter nördlich an der PVA vorbeiführt. Die längenbezogenen Emissionswerte wurden aus den vorhandenen Daten zu mittlerer Anzahl der Züge je Stunde, der Fahrgeschwindigkeit und der Zuglänge in Anlehnung an die Schall 03 [5] ermittelt. Sie betragen für die ICE Strecke 95 dB(A)/m tags und 90 dB(A)/m nachts sowie für die Main-Lahn-Bahn 88 dB(A)/m tags und 80 dB(A)/m nachts.

---

<sup>3</sup> DTV: durchschnittlicher täglicher Verkehr

<sup>4</sup> PVA: Photovoltaik Anlage

## 3 Kenndaten Solarpark

### 3.1 Allgemeine Angaben

Am Standort Niederseelbach ist ein Solarpark mit etwa 4,3 MWp geplant, der an einem Hang mit etwa 10% Hangneigung errichtet werden soll. In den drei Teilstücken des Parks sind insgesamt etwa 34 Reihen Modulstränge vorgesehen. Des Weiteren befinden sich innerhalb des Areals zwei Trafo-Stationen.

### 3.2 Schalltechnische Umsetzung

Die einzelnen Stränge des Solarparks wurden in der Berechnungssoftware als Reflexionselemente nachgebildet. Diese verstehen sich als geneigte Flächen im Raum, an denen Schall reflektiert wird. Die Neigung der Solarmodule wurden nach Projektangaben konservativ umgesetzt (ca. 25° Neigungswinkel). Um einen Worst-Case abzubilden, wurden die Flächen mit einem Reflexionsgrad von 100 % ohne Reflexionsverluste nachgebildet.

Die beiden Transformatoren wurden als Punktschallquelle mit 70 dB(A) tags bzw. 65 dB(A) nachts<sup>5</sup> nachgebildet.

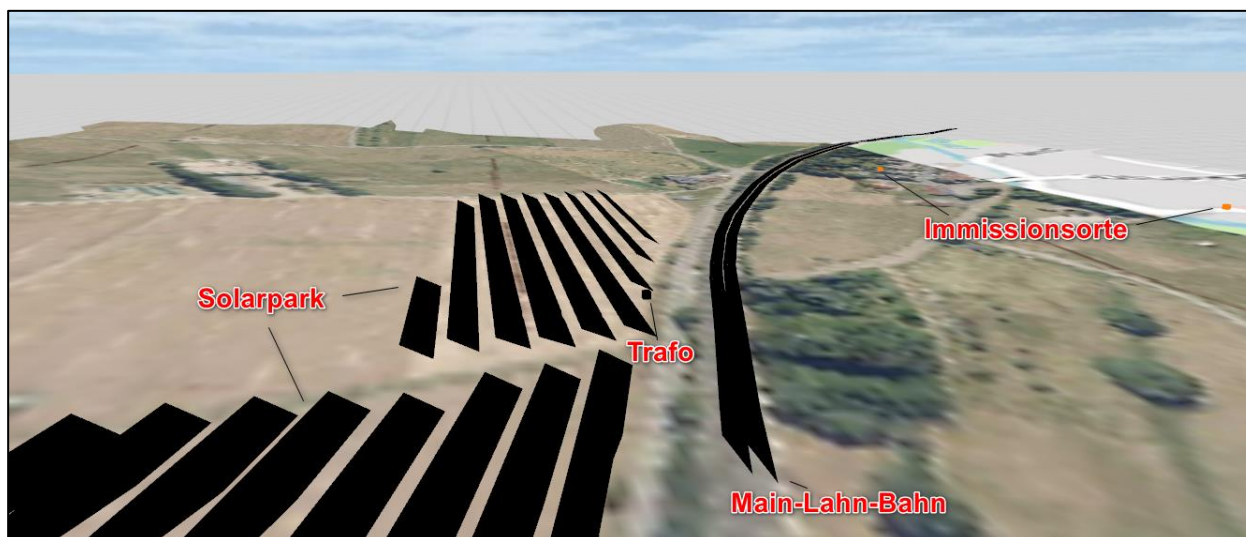


Abbildung 4: 3D Ansicht Solarpark (Ausschnitt), Reflexionselemente, Trafos, Bahn und IPs

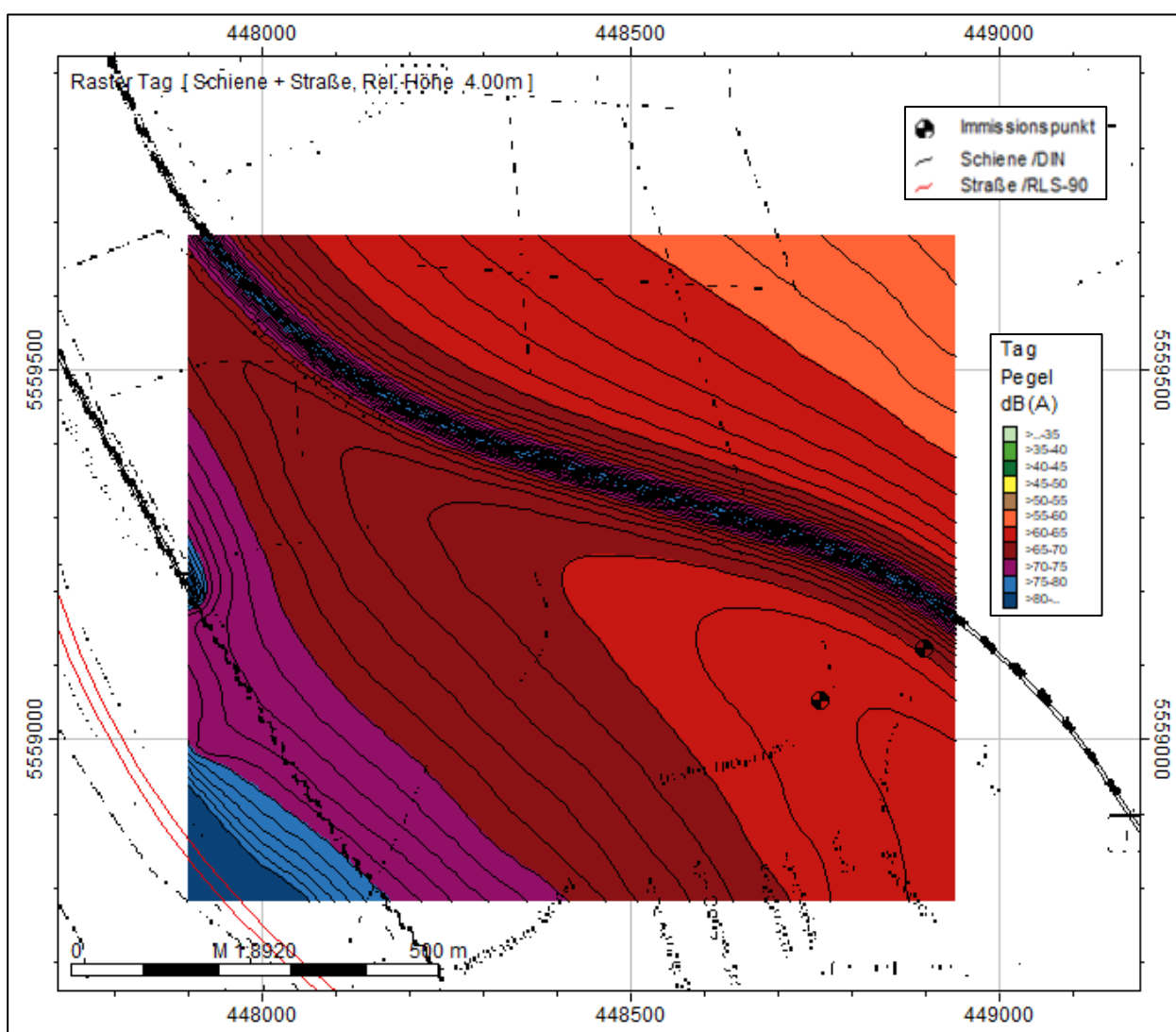
<sup>5</sup> Hier wurde in Anlehnung an die TA Lärm [10] die lauteste Nachtstunde zur Nachtzeit (06-22 h) angenommen, bei einem Sonnenaufgang von 5:15 h am 21.6.

## 4 Ergebnisse der Immissionsberechnungen

### 4.1 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Die basierend auf den in den vorigen Kapiteln genannten Kenn- und Eingangsdaten ermittelten Beurteilungspegel sind den folgenden Karten sowie den folgenden Tabellen zu entnehmen.

#### 4.1.1 Istzustand



**Abbildung 5: Schallraster/Isophonen im Istzustand (4 m ü. Gr.)**

Deutlich zu sehen sind die Belastungen durch die Autobahn (links unten) sowie die Bahnstrecke im Bereich der Immissionsorte. Die folgende Tabelle fasst diese zahlenmäßig zusammen.

**Tabelle 3: Immissionspegel der Vorbelastung**

IP	Bezeichnung	Immissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	In der Bitterwies 2	63,22	56,09
2	Junkerswiese 1	65,49	57,85

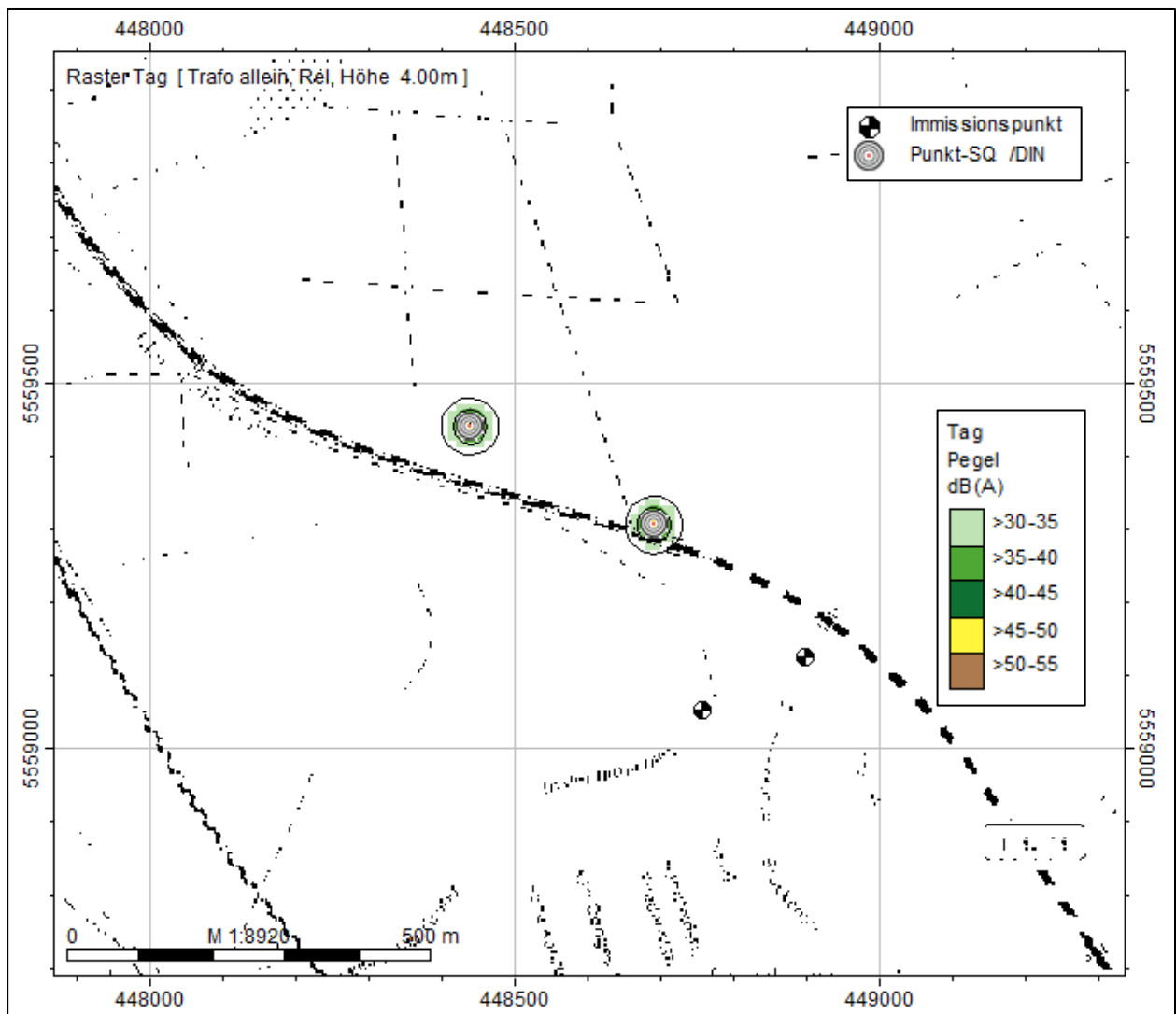
**4.1.2 Einfluss der Transformatoren****Abbildung 6: Schallraster/Isophonen durch Transformatoren (4 m ü. Gr.)**

Tabelle 4: Immissionspegel durch die Trafos

IP	Bezeichnung	Immissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Nr.	Adresse		
1	In der Bitterwies 2	10,46	5,46
2	Junkerswiese 1	9,78	4,78

Die Immissionen durch die Trafos sinken bereits im Nahbereich auf Werte unter 30 dB(A). Sie betragen am nächstliegenden Immissionsort maximal rund 10 dB und sind vor dem Hintergrundrauschen der Autobahn nicht wahrnehmbar.

#### 4.1.3 Einfluss der Reflexionen

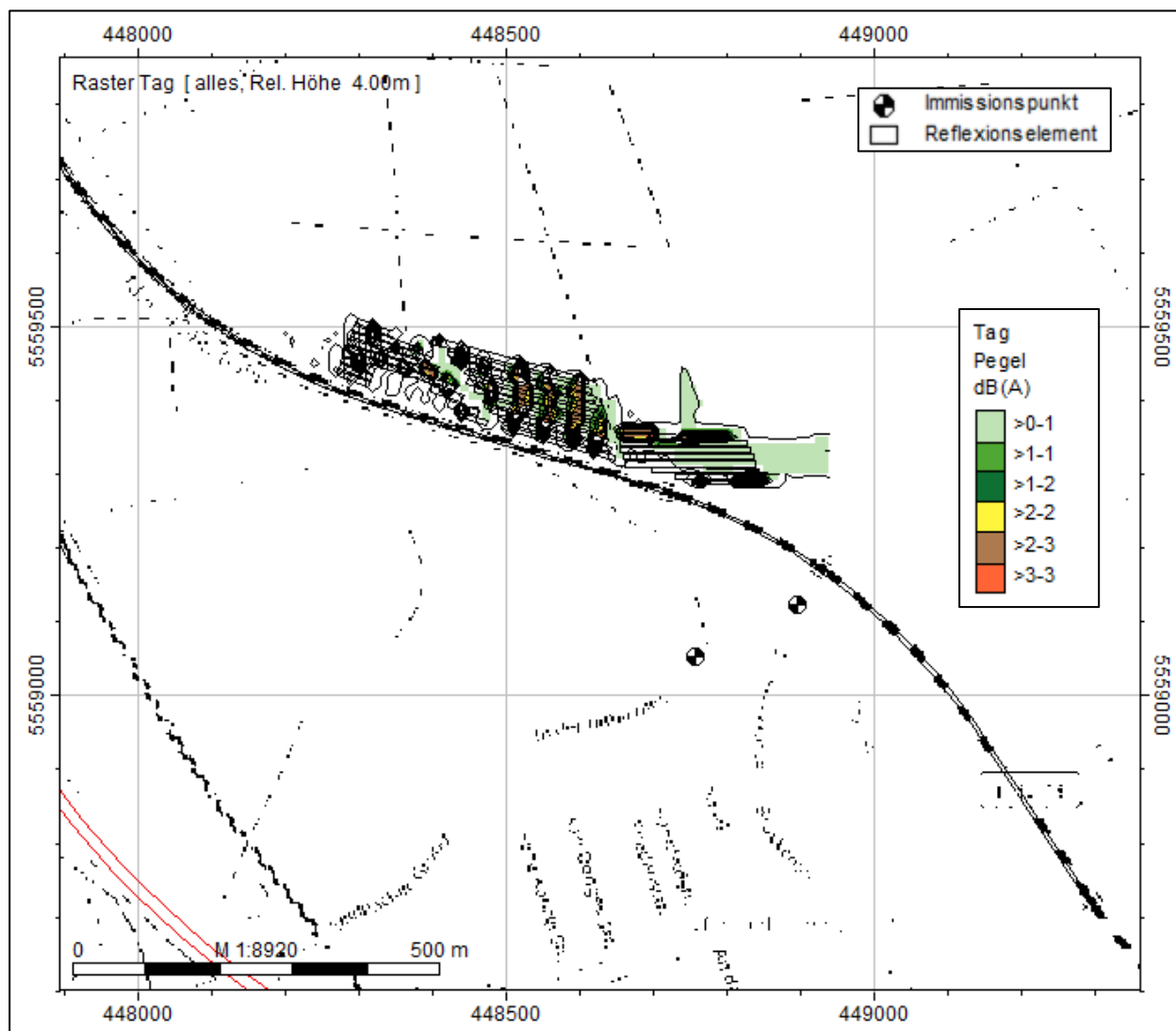


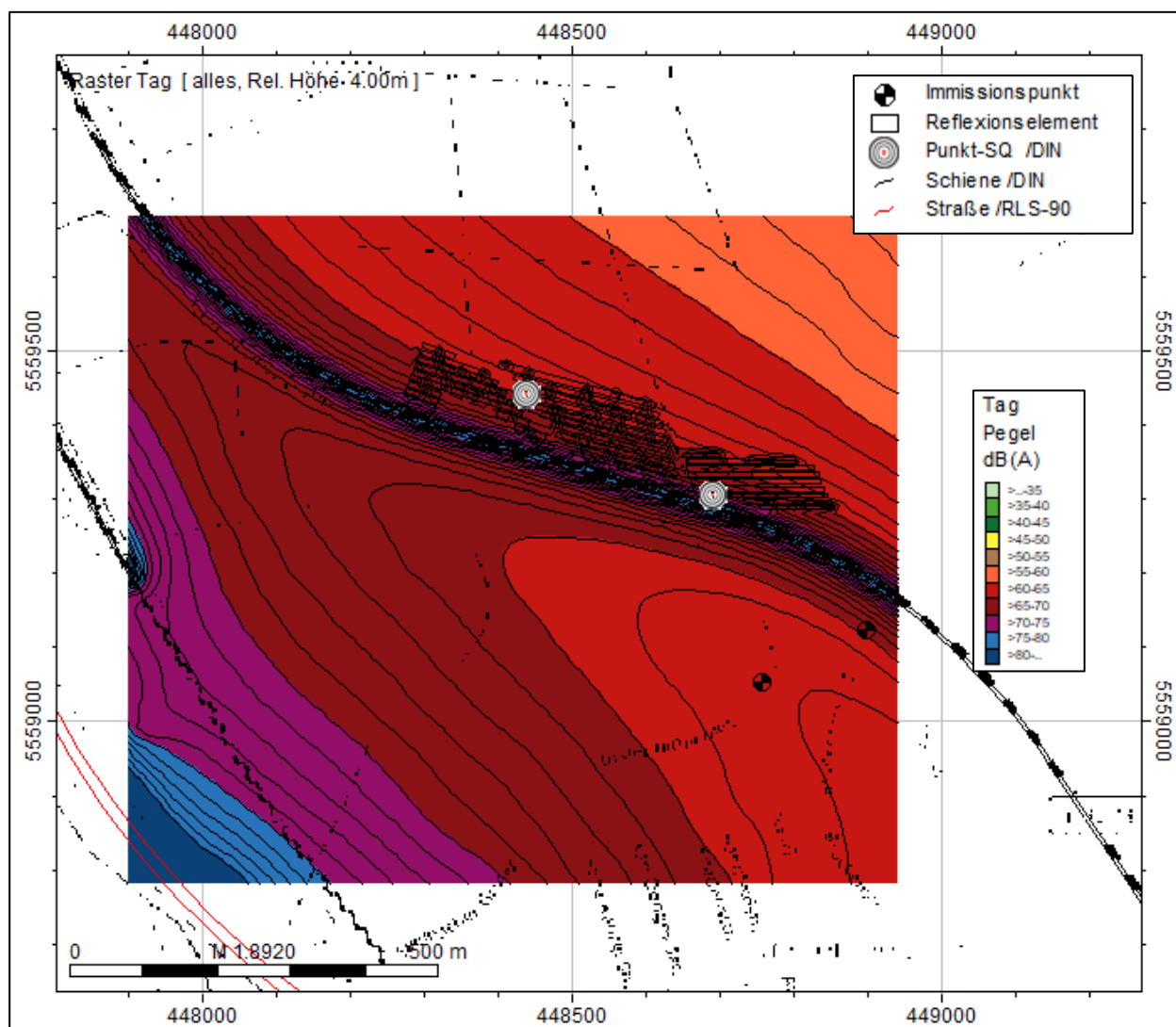
Abbildung 7: Schallraster/Isophonen durch Reflexionen (4 m ü. Gr.)

**Tabelle 5: Immissionspegel durch Reflexionen**

IP	Bezeichnung	Immissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Nr.	Adresse		
1	In der Bitterwies 2	<0,01	<0,01
2	Junkerswiese 1	<0,01	<0,01

Die Immissionen durch Reflexionen betragen im Nahbereich maximal 3 dB(A) direkt über den Solarpaneelen und sind an den nächstliegenden Immissionsorten nicht wahrnehmbar.

#### 4.1.4 Zustand nach Zubau

**Abbildung 8: Schallraster/Isophonen nach Zubau Solarpark (4 m ü. Gr.)**

Wie man sieht, treten im Nahbereich um den Solarpark leichte Pegelerhöhungen von 0-3 dB(A) auf (Berechnungshöhe: 4 m über Grund), welche sehr lokal auftreten. Im Bereich der Immissionsorte ergeben sich keine Änderungen.

**Tabelle 6: Immissionspegel der Gesamtbelastung**

IP	Bezeichnung	Immissionspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Nr.	Adresse		
1	In der Bitterwies 2	63,22	56,09
2	Junkerswiese 1	65,49	57,85

Im Anhang liegen für die oben genannten Immissionspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware IMMI vor. Weiterhin ist im Anhang eine **Isophonenkarte** für den Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wiedergegeben.

## 4.2 Ergebnisse Reflexionseffekte und Transformatoren

**Tabelle 7: Berechnungsergebnisse inkl. Reflexion und Abschirmung**

IP	Bezeichnung	Differenz Vorbelastung – Gesamtbelastung [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Nr.	Adresse		
1	In der Bitterwies 2	<0,01	<0,01
2	Junkerswiese 1	<0,01	<0,01

An den Immissionsorten 1 und 2 ergibt die Berechnung unter Berücksichtigung von Reflexionseffekten und Immissionen der Transformatoren keine Erhöhung des Beurteilungspegels.

Im Anhang liegen für die oben genannten Beurteilungspegel Ausdrücke der Berechnungssoftware IMMI 2018 [7] vor (Basisdaten, Berechnungsergebnisse).

### 4.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Berechnungen zeigen, dass es durch den Zubau des Solarparks zu keiner Erhöhung des Schallpegels an den Immissionsorten kommen wird.

Der Schalleistungspegel (Emission) der Trafos ist mit max. 70 dB(A)<sup>6</sup> relativ gering und nur im Nahbereich ohne Hintergrundgeräusche wahrnehmbar. In Abständen zur Wohnbebauung von >300 m sind die Immissionen der Transformatoren nicht mehr im hör- bzw. messbaren Bereich (Immissionspegel von max. 10 dB(A)<sup>7</sup>).

Durch die Reflexionen der Solarpaneele kommt es zu keiner Erhöhung der Immissionspegel an den Immissionsorten. Grund hierfür ist vor allem der Neigungswinkel der Solarpaneele, welcher eine Reflexion in Richtung der Siedlung nicht ermöglicht, sondern den Schall nach oben reflektiert. Merkbare Reflexionseffekte (Schallpegelerhöhungen) ergeben sich ausschließlich im Nahbereich von wenigen Metern über den Solarpaneelen.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung wurde konservativ angesetzt, so dass die berechneten Ergebnisse auf der „Sicheren Seite“ liegen.

---

<sup>6</sup> Entspricht etwa einem Staubsauger

<sup>7</sup> Entspricht etwa Atmen, Schneefall



## 5 Literaturverzeichnis

- [1] BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)*.
- [2] Norm, „DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien,“ 2005.
- [3] Norm, *DIN ISO 9613-2:1999-10, Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*.
- [4] BMV, *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90*, Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990.
- [5] 16.BImSchV, *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)*, Bundesamt für Justiz und Verbraucherschutz, 1990.
- [6] Wölfel, *Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, IMMI - Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 2018 (jeweils aktuellste Version)*.
- [7] geoGLIS\_oHG, *onmaps GEOBasis-DE / BKG / NRW*, 2018.
- [8] Hoffmann/von\_Lüpke, *0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel - Einführung in die Grundbegriffe und quantitative Erfassung des Lärms*, Erich Schmidt Verlag, 1993.
- [9] hessenmobil, „*Straßenverkehrszählung 2015*,“ [Online]. Available: <https://mobil.hessen.de/%C3%BCber-uns/downloads-formulare/stra%C3%9Fenverkehrsz%C3%A4hlung-2015>.
- [10] TA\_Lärm, *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)*, (GMBI S. 503), 1998.

## 6 Anhang

### **Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen**

- Isophonenkarte Istzustand
- Isophonenkarte nach Zubau
- Berechnungsausdrucke Vorbelastung: Teilimmissionspegel
- Berechnungsausdrucke Gesamtbelastung: Teilimmissionspegel
- Reflexionsanteile

### **Teil II: Akkreditierung und theoretische Grundlagen**

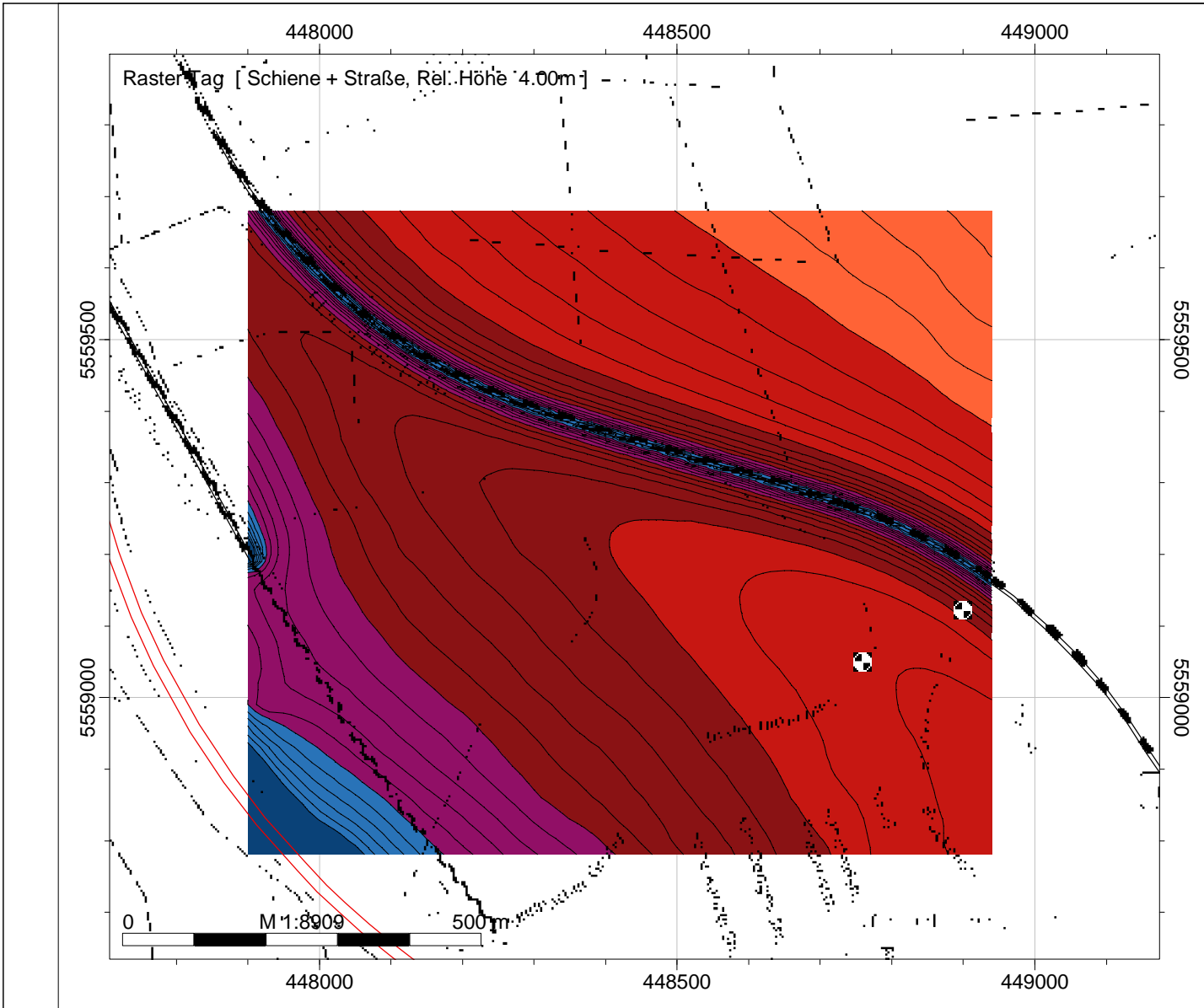
- Akkreditierung
- Theoretische Grundlagen



---

## **Anhang Teil I: Berechnungsergebnisse und Annahmen**

# Schallimmissionen Istzustand tags



Auftraggeber:  
 Trianel Energieprojekte GmbH & Co.  
 KG  
 Krefelder Str. 203  
 52070 Aachen  
 Auftragsnummer: 356002838

Bearbeiter:  
 Ramboll Deutschland GmbH  
 Robbin Meisel M.Sc.  
 Breitscheidstraße 6  
 DE-34119 Kassel

**Legende**

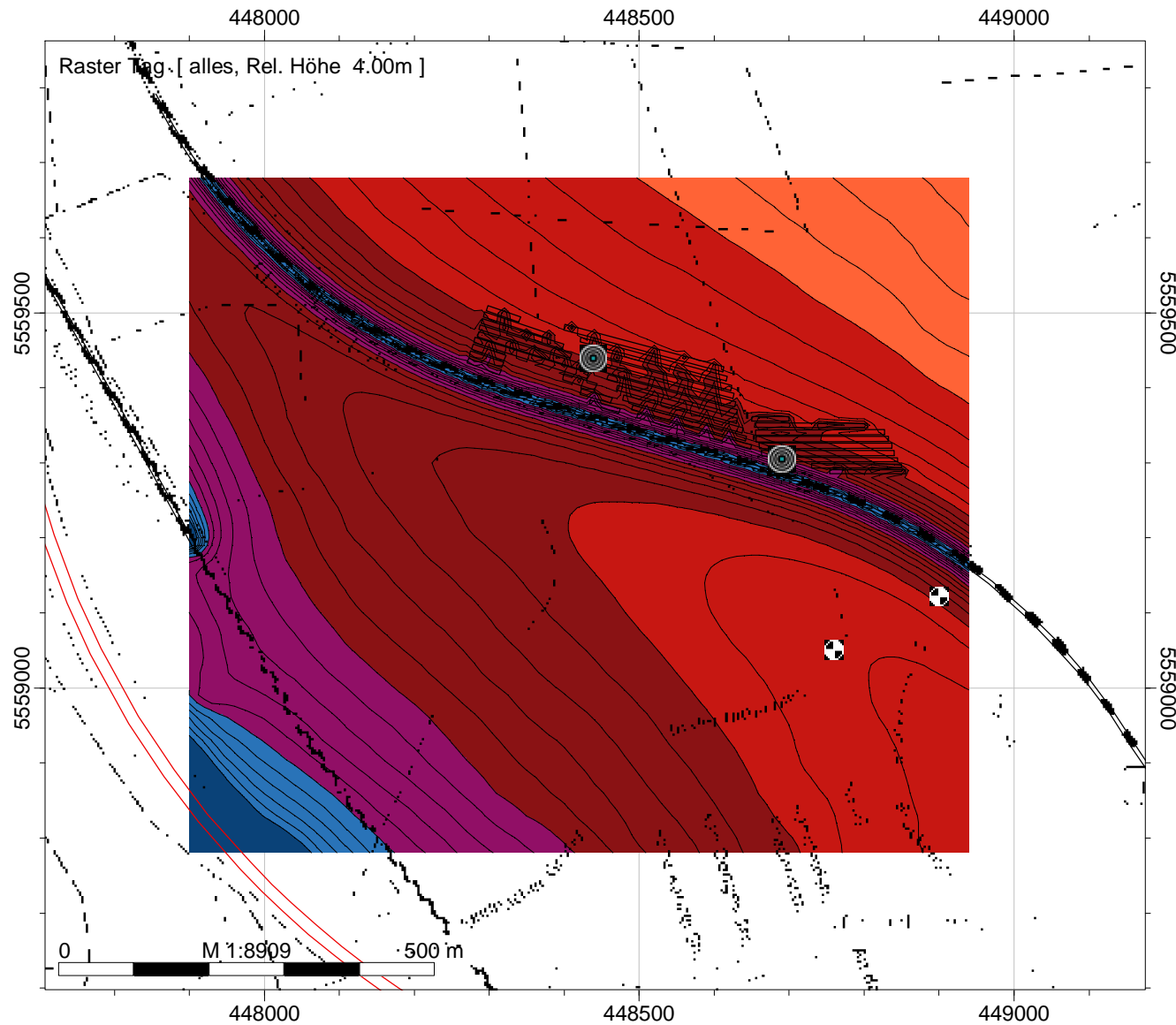
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Schiene /DIN
- Straße /RLS-90

**Tag**  
**Pegel**  
**dB(A)**

	>.-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..



# Schallimmissionen nach Zubau tags



Auftraggeber:  
Trianel Energieprojekte GmbH & Co.  
KG  
Krefelder Str. 203  
52070 Aachen  
Auftragsnummer: 356002838

Bearbeiter:  
Ramboll Deutschland GmbH  
Robbin Meisel M.Sc.  
Breitscheidstraße 6  
DE-34119 Kassel

### Legende

- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Reflexionselement
- Punkt-SQ /DIN
- Schiene /DIN
- Straße /RLS-90

### Tag Pegel dB(A)

- >.-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..



# Vorbelastung

## Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung			
Schiene + Straße	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Tag	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	In der Bitterwies 2	448758.98	5559049.60	323.679	63.22

DIN 18005		Lr = (Lw+LK) - Ls - Lz - Lg - Bonus											
Element	Bezeichnung	Lw+LK	Abstand	Ls	z	Lz	Lg						Lr
		/dB(A)		/dB		/dB	/dB						/dB(A)
SCHa003	Schnellfahrstrecke K	126.43		78.06		1.16	0.00						41.39
SCHa009	Schnellfahrstrecke K	126.44		77.92		1.07	0.00						41.45
SCHa002	Main-Lahn-Bahn	118.17		66.53		0.00	0.00						46.64
SCHa004	Main-Lahn-Bahn	100.28		57.42		0.00	0.00						37.87
SCHa005	Main-Lahn-Bahn	113.97		61.47		0.03	0.00						47.47
SCHa006	Main-Lahn-Bahn	100.39		58.48		0.00	0.00						36.91
SCHa007	Main-Lahn-Bahn	111.31		56.97		0.00	0.00						49.34
SCHa011	Main-Lahn-Bahn	110.36		68.60		0.00	0.00						36.75
SCHa012	Main-Lahn-Bahn	100.50		58.66		0.00	0.00						36.85
SCHa013	Main-Lahn-Bahn	100.42		57.67		0.00	0.00						37.76
SCHa014	Main-Lahn-Bahn	113.99		61.65		0.09	0.00						47.23
SCHa015	Main-Lahn-Bahn	111.33		57.21		0.00	0.00						49.12
SCHa016	Main-Lahn-Bahn	110.37		68.53		0.00	0.00						36.84
SCHa017	Main-Lahn-Bahn	100.78		70.37		0.00	0.00						25.41
SCHa018	Main-Lahn-Bahn	100.47		70.41		0.00	0.00						25.06
SCHa021	288476959	118.16		66.60		0.00	0.00						46.55
SCHa010	110525454	111.70		81.86		4.21	0.00						20.42

RLS-90		Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz + Dlang mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ds	dh	hm	DBM	Dz	Dz*	Drefl	Dlang		Lr
		/dB(A)		/dB			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
STRb003	14351847	116.01		-52.09			-4.40	2.51	4.40	0.00	0.00		59.29
STRb057	35484124	115.02		-51.09			-4.41	2.90	4.41	0.00	0.00		59.14

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	Junkerswiese 1	448899.40	5559120.85	319.940	65.49

DIN 18005		Lr = (Lw+LK) - Ls - Lz - Lg - Bonus											
Element	Bezeichnung	Lw+LK	Abstand	Ls	z	Lz	Lg						Lr
		/dB(A)		/dB		/dB	/dB						/dB(A)
SCHa003	Schnellfahrstrecke K	126.43		79.11		1.05	0.00						40.38
SCHa009	Schnellfahrstrecke K	126.44		79.01		1.01	0.00						40.40
SCHa002	Main-Lahn-Bahn	118.17		67.97		0.00	0.00						45.17
SCHa004	Main-Lahn-Bahn	100.28		43.31		0.00	0.00						51.97
SCHa005	Main-Lahn-Bahn	113.97		50.96		0.05	0.00						57.79
SCHa006	Main-Lahn-Bahn	100.39		58.87		0.00	0.00						36.52
SCHa007	Main-Lahn-Bahn	111.31		49.50		0.00	0.00						56.80
SCHa011	Main-Lahn-Bahn	110.36		66.80		0.00	0.00						38.56
SCHa012	Main-Lahn-Bahn	100.50		58.95		0.00	0.00						36.56
SCHa013	Main-Lahn-Bahn	100.42		44.15		0.00	0.00						51.28
SCHa014	Main-Lahn-Bahn	113.99		51.59		0.04	0.00						57.21
SCHa015	Main-Lahn-Bahn	111.33		49.94		0.00	0.00						56.40

SCHa016	Main-Lahn-Bahn	110.37		66.75		0.00	0.00						38.62
SCHa017	Main-Lahn-Bahn	100.78		69.07		0.00	0.00						26.71
SCHa018	Main-Lahn-Bahn	100.47		69.09		0.00	0.00						26.38
SCHa021	288476959	118.16		67.98		0.01	0.00						45.13
SCHa010	110525454	111.70		82.45		4.66	0.00						19.38

RLS-90		Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz + Dlang mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ds	dh	hm	DBM	Dz	Dz*	DRefl	Dlang		Lr
		/dB(A)		/dB			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
STRb003	14351847	116.01		-53.95			-4.41	2.49	4.41	0.00	0.00		57.48
STRb057	35484124	115.02		-53.04			-4.41	2.95	4.41	0.00	0.00		57.28

# Gesamtbelastung

## Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung			
alles	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Tag	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	In der Bitterwies 2	448758.98	5559049.60	323.679	63.22

DIN 18005		Lr = (Lw+LK) - Ls - Lz - Lg											
Element	Bezeichnung	Lw+LK	Abstand	Ls	z	Lz	Lg						Lr
		/dB(A)		/dB		/dB	/dB						/dB(A)
EZQa001	Trafo 1	70.00		60.26		0.00	0.00						9.74
EZQa002	Trafo 2	70.00		67.74		0.00	0.00						2.26

DIN 18005		Lr = (Lw+LK) - Ls - Lz - Lg - Bonus											
Element	Bezeichnung	Lw+LK	Abstand	Ls	z	Lz	Lg						Lr
		/dB(A)		/dB		/dB	/dB						/dB(A)
SCHa003	Schnellfahrstrecke K	126.43		78.06		1.16	0.00						41.39
SCHa009	Schnellfahrstrecke K	126.44		77.91		1.07	0.00						41.45
SCHa002	Main-Lahn-Bahn	118.17		66.53		0.00	0.00						46.64
SCHa004	Main-Lahn-Bahn	100.28		57.42		0.00	0.00						37.87
SCHa005	Main-Lahn-Bahn	113.97		61.47		0.03	0.00						47.47
SCHa006	Main-Lahn-Bahn	100.39		58.48		0.00	0.00						36.91
SCHa007	Main-Lahn-Bahn	111.31		56.97		0.00	0.00						49.34
SCHa011	Main-Lahn-Bahn	110.36		68.60		0.00	0.00						36.75
SCHa012	Main-Lahn-Bahn	100.50		58.66		0.00	0.00						36.85
SCHa013	Main-Lahn-Bahn	100.42		57.67		0.00	0.00						37.76
SCHa014	Main-Lahn-Bahn	113.99		61.65		0.09	0.00						47.23
SCHa015	Main-Lahn-Bahn	111.33		57.21		0.00	0.00						49.12
SCHa016	Main-Lahn-Bahn	110.37		68.53		0.00	0.00						36.84
SCHa017	Main-Lahn-Bahn	100.78		70.37		0.00	0.00						25.41
SCHa018	Main-Lahn-Bahn	100.47		70.41		0.00	0.00						25.06
SCHa021	288476959	118.16		66.60		0.00	0.00						46.55
SCHa010	110525454	111.70		81.86		4.21	0.00						20.42

RLS-90		Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz + Dlang mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ds	dh	hm	DBM	Dz	Dz*	DReff	Dlang		Lr
		/dB(A)		/dB			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
STRb003	14351847	116.01		-52.09			-4.40	2.51	4.40	0.00	0.00		59.29
STRb057	35484124	115.02		-51.09			-4.41	2.90	4.41	0.00	0.00		59.14

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	Junkerswiese 1	448899.40	5559120.85	319.940	65.49

DIN 18005		Lr = (Lw+LK) - Ls - Lz - Lg											
Element	Bezeichnung	Lw+LK	Abstand	Ls	z	Lz	Lg						Lr
		/dB(A)		/dB		/dB	/dB						/dB(A)
EZQa001	Trafo 1	70.00		60.84		0.00	0.00						9.16
EZQa002	Trafo 2	70.00		68.98		0.00	0.00						1.02

DIN 18005		Lr = (Lw+LK) - Ls - Lz - Lg - Bonus											
Element	Bezeichnung	Lw+LK	Abstand	Ls	z	Lz	Lg						Lr
		/dB(A)		/dB		/dB	/dB						/dB(A)



SCHa003	Schnellfahrstrecke K	126.43		79.11		1.05	0.00						40.38
SCHa009	Schnellfahrstrecke K	126.44		79.01		1.00	0.00						40.40
SCHa002	Main-Lahn-Bahn	118.17		67.97		0.00	0.00						45.17
SCHa004	Main-Lahn-Bahn	100.28		43.31		0.00	0.00						51.97
SCHa005	Main-Lahn-Bahn	113.97		50.96		0.05	0.00						57.79
SCHa006	Main-Lahn-Bahn	100.39		58.87		0.00	0.00						36.52
SCHa007	Main-Lahn-Bahn	111.31		49.50		0.00	0.00						56.80
SCHa011	Main-Lahn-Bahn	110.36		66.80		0.00	0.00						38.56
SCHa012	Main-Lahn-Bahn	100.50		58.95		0.00	0.00						36.56
SCHa013	Main-Lahn-Bahn	100.42		44.15		0.00	0.00						51.28
SCHa014	Main-Lahn-Bahn	113.99		51.59		0.04	0.00						57.21
SCHa015	Main-Lahn-Bahn	111.33		49.94		0.00	0.00						56.40
SCHa016	Main-Lahn-Bahn	110.37		66.75		0.00	0.00						38.62
SCHa017	Main-Lahn-Bahn	100.78		69.07		0.00	0.00						26.71
SCHa018	Main-Lahn-Bahn	100.47		69.09		0.00	0.00						26.38
SCHa021	288476959	118.16		67.98		0.01	0.00						45.13
SCHa010	110525454	111.70		82.45		4.66	0.00						19.38

RLS-90		Lr = L* + Ds + DBM + Drefl - Dz + Dlang mit L* = Lm,E+10lg(Länge)+K											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ds	dh	hm	DBM	Dz	Dz*	DRefl	Dlang		Lr
		/dB(A)		/dB			/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
STRb003	14351847	116.01		-53.95			-4.41	2.49	4.41	0.00	0.00		57.48
STRb057	35484124	115.02		-53.04			-4.41	2.95	4.41	0.00	0.00		57.28

## Reflexionsanteile

Liste		Punktberechnung						Separation der Reflexionsanteile			
Immissionsberechnung											
alles		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"									
		Tag					Nacht				
		Lrefl 0	Lrefl 0+1	Lr,A	delta 1	delta 2	Lrefl 0	Lrefl 0+1	Lr,A	delta 1	delta 2
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	In der Bitterwies 2	63.218	63.218	63.218	<b>0.000</b>	0.000	56.088	56.088	56.088	<b>0.000</b>	0.000
IPkt002	Junkerswiese 1	65.490	65.490	65.490	<b>0.000</b>	0.000	57.852	57.852	57.852	<b>0.000</b>	0.000

## Anhang Teil II: Akkreditierung

Hinweis: Zum 11.09.2019 hat sich die Firmenbezeichnung der Ramboll CUBE GmbH zu Ramboll Deutschland GmbH geändert. Die Änderung hat keinen Einfluss auf den akkreditierten Bereich des Unternehmens. Es ist lediglich eine formale Änderung der Firmenbezeichnung auf der Akkreditierungsurkunde nötig. Die entsprechenden Modalitäten zur Änderung befinden sich derzeit im Prozess.



### Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV  
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen  
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

## Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

### Ramboll CUBE GmbH

mit den Standorten

**Breitscheidstraße 6, 34119 Kassel**  
**Andreastraße 3, 30159 Hannover**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

**Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen (WEA) einschließlich Prüfung windklimatologischer Eingangsdaten; Bestimmung des 60 % Referenzertrag-Nachweises; Bestimmung der Standortgüte; Durchführung und Auswertung von Windmessungen zur Bestimmung des Windpotenzials; Erstellung von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Schattenwurfprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von Windenergieanlagenstandorten auf der Grundlage der Berechnung von Turbulenzintensitäten**

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 08.03.2018 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-11038-01 und ist gültig bis 01.11.2020. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: D-PL-11038-01-00

Berlin, 08.03.2018

Im Auftrag Dr. Heike Manke  
Abteilungsleiterin

Siehe Hinweise auf der Rückseite